S-ES-M[UNICH]

HARVARD UNIVERSITY

LIBRARY

OF THE

Museum of Comparative Zoölogy

S-ES-Munich

VERÖFFENTLICHUNGEN

der

ZOOLOGISCHEN STAATSSAMMLUNG MÜNCHEN

Herausgegeben von

Prof. Dr. Dr. Hans Krieg

Band 4

1956—1957

LIBRARY
MUS. COMP. ZOÖLOGY
CAMBRIDGE, MASS.

Im Selbstverlag der Zoologischen Staatssammlung München

Inhalt:

Salzmann, Paul-Eckard
Faunistisch-ökologische Untersuchungen über Süßwasser-Mollusken im Verlandungsgebiet am Südende des Ammersees 1

Hellmich, Walter
Die von Dr. Christa Lindemann und Nina Pavlitzki in Tanganjika gesammelten Chamaeleons 117

Kiefer, Friedrich
Freilebende Ruderfußkrebse (Crustacea Copepoda) des Titicacasees 125

Scheerpeltz, Otto
Die von Dr. Christa Lindemann und Nina Pavlitzki in Tanganjika gesammelten Staphylinidae (Col.) 151

Bechyné, Jan
Die von Dr. Christa Lindemann und Nina Pavlitzki in Tanganjika gesammelten Alticiden (Col. Phytophaga) 177

MUS. COMP. ZOOL
LIBRARY
JUN 1 1 1957
HARVARD
UNIVERSITY

S-ES-M Munich

VERÖFFENTLICHUNGEN
der
ZOOLOGISCHEN STAATSSAMMLUNG
MÜNCHEN

Paul-Eckard Salzmann

Faunistisch-ökologische Untersuchungen über Süßwasser-Mollusken im Verlandungsgebiet am Südende des Ammersees

(Mit 7 Abbildungen im Text und 6 Tafeln)

LIBRARY
MUS. COMP. ZOOLOGY
CAMBRIDGE, MASS.

Veröff. Zool. Staatssamml. München	Band 4	S. 1—115	München, 1. August 1956

LIBRARY
MUS. COMP. ZOOLOGY
CAMBRIDGE, MASS.

Faunistisch-ökologische Untersuchungen über Süßwasser-Mollusken im Verlandungsgebiet am Südende des Ammersees

von

Paul-Eckard Salzmann

Abgeschlossen Frühjahr 1954

Inhalt:

Seite

I. Einleitung 3

II. Topographie und Geologie des Untersuchungsgebietes 5

III. Untersuchungs- und Sammelmethoden, Begriffsdefinitionen 7

IV. Die untersuchten Biotope und ihre Molluskenfauna 10

A. Die Alte Ammer 10
1. Die abgetrennten Altwasserbogen „A. A. I—IV" 10
2. Das zusammenhängende Bett der Alten Ammer (1—19) 14
3. Zusammenfassung der ökologischen Grundlagen 23

B. Die Neue Ammer 28
1. Die hydrographisch-ökologischen Grundlagen 28
2. Die Lebewelt 30

C. Der Sumpfweiher 31

D. Die Lehmgrube 33

E. Der Ammersee 35
1. Die hydrographisch-ökologischen Grundlagen 35
2. Das Südufer 35
3. Fischener (1.) Bucht 37
4. Zweite und dritte Bucht 40
5. Alte Ammer-Mündung 43
6. Westufer (St. Alban bis Bierdorf) 44
7. Ostufer (Wartaweil-Süd und -Nord) 47
8. Halbinsel bei Ried 50
9. Vergleich mit anderen Seen 52

V. Vergleichende Betrachtung aller untersuchten Gewässer 53

A. Häufigkeit der Mollusken an den einzelnen Fundorten und ihre Umweltansprüche 53
1. Basommatophora — Süßwasser-Lungenschnecken 53
2. Ctenobranchia genuina — Kammkiemer 62
3. Stylommatophora — Landlungenschnecken 66
4. Najadacea (Unionidae) 67
5. Cyrenacea 73

B. Untersuchungen über einzelne ökologische Faktoren von besonderem Interesse 82
1. Einfluß des Kalkgehaltes des Wassers auf die Verbreitung der Mollusken und die Zusammensetzung ihrer Schalen 82
2. Untersuchungen über die Schalendicke von Najaden 86

C. Vergleich der ökologischen Faktoren 89
1. Wasserbewegung 89
2. Wassertrübung (Sichttiefe) 89
3. Thermik 90
4. Kalkgehalt 91
5. Wasserstoffionen-Konzentration 92
6. Sauerstoffgehalt 94
7. Eisengehalt 95
8. Vegetation 96

D. Gründe für die unterschiedliche Verbreitung der Mollusken 97
1. Wasserbewegung 98
2. Ernährungsmöglichkeiten 99
3. Ausbreitung 104

VI. Zusammenfassung 107

VII. Literaturverzeichnis 112

MUS. COMP. ZOOL.
LIBRARY
FEB 25 '57

ÜBERSICHTSSKIZZE DES AMMERSEE - GEBIETES.

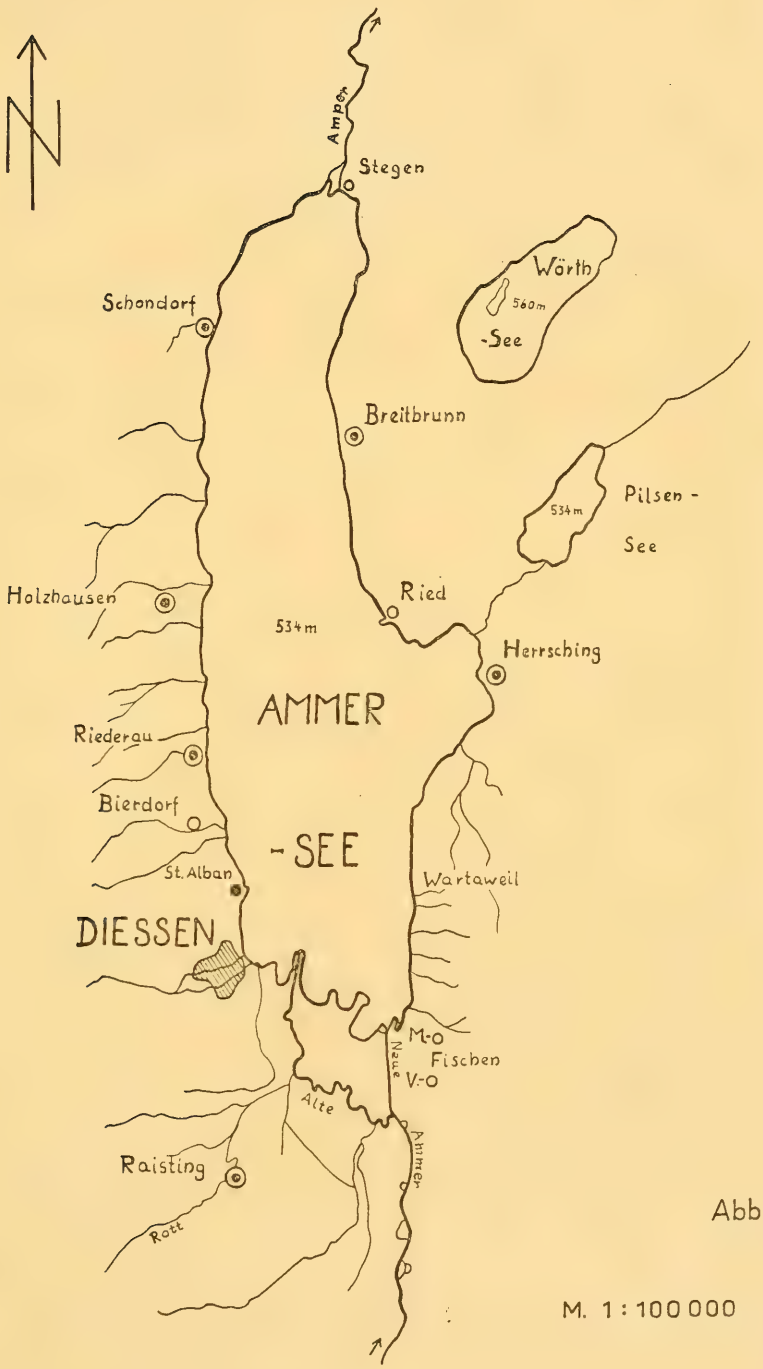


Abb. 1

M. 1 : 100 000

I. Einleitung.

In den Jahren 1947—1949 war bereits eine sehr eingehende faunistisch-ökologische Arbeit über die Wasserinsekten an den südlichen Zuflüssen des Ammersees als Inauguraldissertation von W. Engelhardt entstanden.[1]) Etwa gleichzeitig wurden in einer anderen Dissertation von J. Burz (1950) die geologischen Verhältnisse und in einer weiteren von J. Jenne (1950) die Pflanzensukzessionen im Verlandungsgebiet am Südende des Ammersees bearbeitet. Es handelt sich hier, wie weiter unten näher auszuführen sein wird, um eine vom biologischen Standpunkt aus hochinteressante Landschaft: Einerseits bilden die ausgedehnten, moorig-sumpfigen Wiesen, die langgestreckten Auwaldstreifen und die von breiten Schilfzonen umrahmten, flachen Seebuchten ein Rückzugsgebiet für eine Menge von in unserer Heimat durch die fortschreitende Kultivierung bedrohten Tier- und Pflanzenarten, andererseits ist gerade dieser Raum durch wasserwirtschaftliche Maßnahmen des Menschen in hydrographischer Hinsicht tiefgreifend verändert worden. Es besteht deshalb, wie Engelhardt schon dargelegt hat, neben dem rein wissenschaftlichen auch ein großes Interesse des Naturschutzes, die gesamte Fauna der Gewässer und besonders die mit der Regulierung der Ammer zusammenhängenden ökologischen Gegebenheiten zu erfassen. Diesem Gesichtspunkt trugen schon die drei genannten Arbeiten Rechnung.

Die Aufgabe war damit von vornherein vorgezeichnet. Auch konnte ich mich auf die von Engelhardt und Burz für einige der Gewässer bereits erarbeiteten physikalisch-chemischen Grundlagen stützen. Allerdings hielt ich es im Hinblick auf die Molluskenfauna für zweckmäßiger, neben der sogenannten Alten und Neuen Ammer nicht, wie Engelhardt den Hirschgraben, sondern dafür alle auffallenderen Gewässer im unmittelbaren Verlandungsgebiet einschließlich einiger Litoralbiotope am Südende des Ammersees zu der vergleichenden Betrachtung heranzuziehen. Die anderen Teile und die Tiefenfauna des Sees konnten vernachlässigt werden, da es sich hier nicht um einen Vergleich von Seeformen mit solchen fließender Gewässer und noch weniger um eine Monographie der Mollusken des Ammersees handelt. Vielmehr sollten in erster Linie die Reaktionen der Molluskenfauna auf die künstliche Veränderung des Ammerlaufes in diesem selbst und in den unter seinem Einfluß stehenden Teilen des Sees untersucht werden. Für alle neuen Biotope waren natürlich auch die physikalisch-chemischen Untersuchungen neu durch-

[1]) Veröffentlicht in den Mitteilungen der Münchner Entomol. Ges. 1951

zuführen. Dies geschah möglichst nach denselben Methoden, die mein Vorgänger angewandt hatte.

In der malakologischen Literatur finden sich erst in den letzten 20, ja meist erst in den letzten 10 Jahren von einigen Autoren faunistische Arbeiten, welche die chemisch-physikalischen Faktoren in den betreffenden Wohngewässern exakt untersuchten und berücksichtigten (so vor allem Frömming 1936, 38, 52, 53 und Hubendick 1947). Die meisten früheren Autoren begnügten sich mit der Angabe von Strömungs- und Untergrundverhältnissen, wenn nicht überhaupt nur mit Faunenlisten. Speziell aus unserem bayerischen Alpenvorland ist mir keine einzige malakologische Veröffentlichung im Sinne der vorliegenden bekannt geworden.

Die Untersuchungen im Gelände und im Laboratorium konnten nur mit Unterbrechungen in den Schulferien durchgeführt werden. Es wurden insgesamt an 38 Fundorten Mollusken gesammelt, an 19 von jenen wurden Wasseruntersuchungen durchgeführt. Die Anzahl der von Ostern 1949 bis Ostern 1952 gesammelten und registrierten Mollusken beträgt rund 2800, davon waren 2150 limnische Gastropoden und 650 Bivalven.

Arbeitsort war die Zoologische Sammlung des Bayerischen Staates in München.[1]) Als Stützpunkt für die feldbiologische Tätigkeit diente mir die Lehr- und Forschungsstelle für Naturschutz in Wartaweil bei Herrsching. Mein aufrichtiger Dank gilt an erster Stelle dem Direktor der Zoologischen Staatssammlung, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Dr. Hans Krieg für die Überlassung der Arbeit und des Arbeitsplatzes, sowie für die großzügige Hilfe, die er mir durch die Herren Abteilungsleiter der Sammlung hat zuteil werden lassen. Unter diesen möchte ich ganz besonders Herrn Dr. Theodor Haltenorth und Herrn Dr. Wolfgang Engelhardt Dank sagen, die mich stets unermüdlich mit Rat und Tat unterstützten. Zu großem Danke bin ich weiterhin dem Geschäftsführenden Vorstand des Bundes Naturschutz in Bayern, Herrn Luitpold Ruess, verpflichtet, der mir Arbeitsplatz und Unterkunft in der Forschungsstelle Wartaweil zur Verfügung stellte, sowie der Besitzerin und Stifterin des Anwesens, Frau Berta Habersack, welche dort zusammen mit ihrer Stütze stets hilfsbereit um mein leibliches Wohl besorgt war.

Nicht zuletzt sei an dieser Stelle Herrn Dr. Jules Favre vom Naturhistorischen Museum in Genf und Herrn Notar Hans Modell für ihre bereitwillige und eingehende Bestimmung der Pisidien bzw. der Najaden bestens gedankt. Unvergessen sind auch, wenngleich nicht alle namentlich genannt werden können, alle übrigen Helfer, die mir mit einzelnen Ratschlägen, Literaturhinweisen oder mit technischen Hilfeleistungen unter die Arme gegriffen haben.

[1]) Hier liegen auch alle gesammelten Mollusken.

II. Topographie und Geologie des Untersuchungsgebietes.

Der Ammersee (Abb. Nr. 1), etwa 30 km südwestlich von München gelegen, füllt als einer der jungdiluvialen bayrischen Voralpenseen das Zungenbecken des einstigen Ammergletschers, eines Teiles des großen Isar-Loisach-Gletschers, aus. Den Hauptzufluß erhält er heute durch die Ammer, die im Ammergebirge in den nördlichen Kalkalpen entspringt. Den Abfluß bildet die Amper, welche nördlich von Moosburg in die Isar mündet und mit dieser ihr Wasser der Donau zuführt. Das Seebecken wird an seinem Ost- und Westufer von hohen Seitenmoränen der jüngsten Vereisungsperiode der Würmeiszeit begleitet und im Norden bei Grafrath von quergelagerten Endmoränenzügen der gleichen Epoche abgeriegelt. Nach Süden zu hatte der Ammersee am Ende des Diluviums etwa die doppelte Ausdehnung und reichte bis auf die Höhe von Weilheim. Dieses Gebiet ist in der Postglazialzeit vornehmlich durch die von der Ammer aus den Alpen herausgeführten Sedimente verlandet. Es besteht im wesentlichen aus alluvialen Torfbildungen, Kies-, Sand-, Schlick- und Tonablagerungen (Abb. Nr. 2). Durch dieses Niederungsmoor zog sich einst bei ganz geringem Gefälle (1‰) in zahlreichen Mäandern der Lauf der Ammer und mündete zuletzt am Ostrand der Dießener Bucht auf einem 800 m vorgeschobenen Sedimentdamm in den See. Es hatten jedoch früher schon Laufverlegungen im Mündungsgebiet stattgefunden.

In den Jahren 1920-22 wurde zur Entwässerung der benachbarten Wiesengründe eine weitgehende Flußkorrektion vorgenommen. Dabei wurden die vielen Mäanderschlingen abgeschnitten und von einem Punkte 500 m südlich der Straße Dießen-Fischen ab, wo sich der Ammerlauf nach WNW wendet, ein neues, schnurgerades Flußbett zur Fischener Bucht des Ammersees hin gegraben. Der hierdurch seines Zuflusses beraubte ehemalige Unterlauf sowie die als nunmehrige Altwässer abgeschnittenen Mäanderbogen werden im folgenden als „Alte Ammer", das kanalartige, künstliche Bett als „Neue Ammer" bezeichnet.

Etwa 400 m südlich der Straßenbrücke Dießen-Fischen mündet in die Alte Ammer über ein Betonwehr die Rott. Dieser Bach hat sein weit verzweigtes Einzugsgebiet in der meist bewaldeten Moränenlandschaft westlich und südwestlich Raisting („Auf der Hart", Lichtenau, Stiller Wald, Brandwald usw.). Er berührt dann Raisting, nimmt Abwässer des Dorfes auf und durchfließt — vollständig kanalisiert — das Niederungsmoor bis zur Alten Ammer.

Das Untersuchungsgebiet ist begrenzt: im Osten und Westen durch

Geologische Karte des Ammerdeltas.

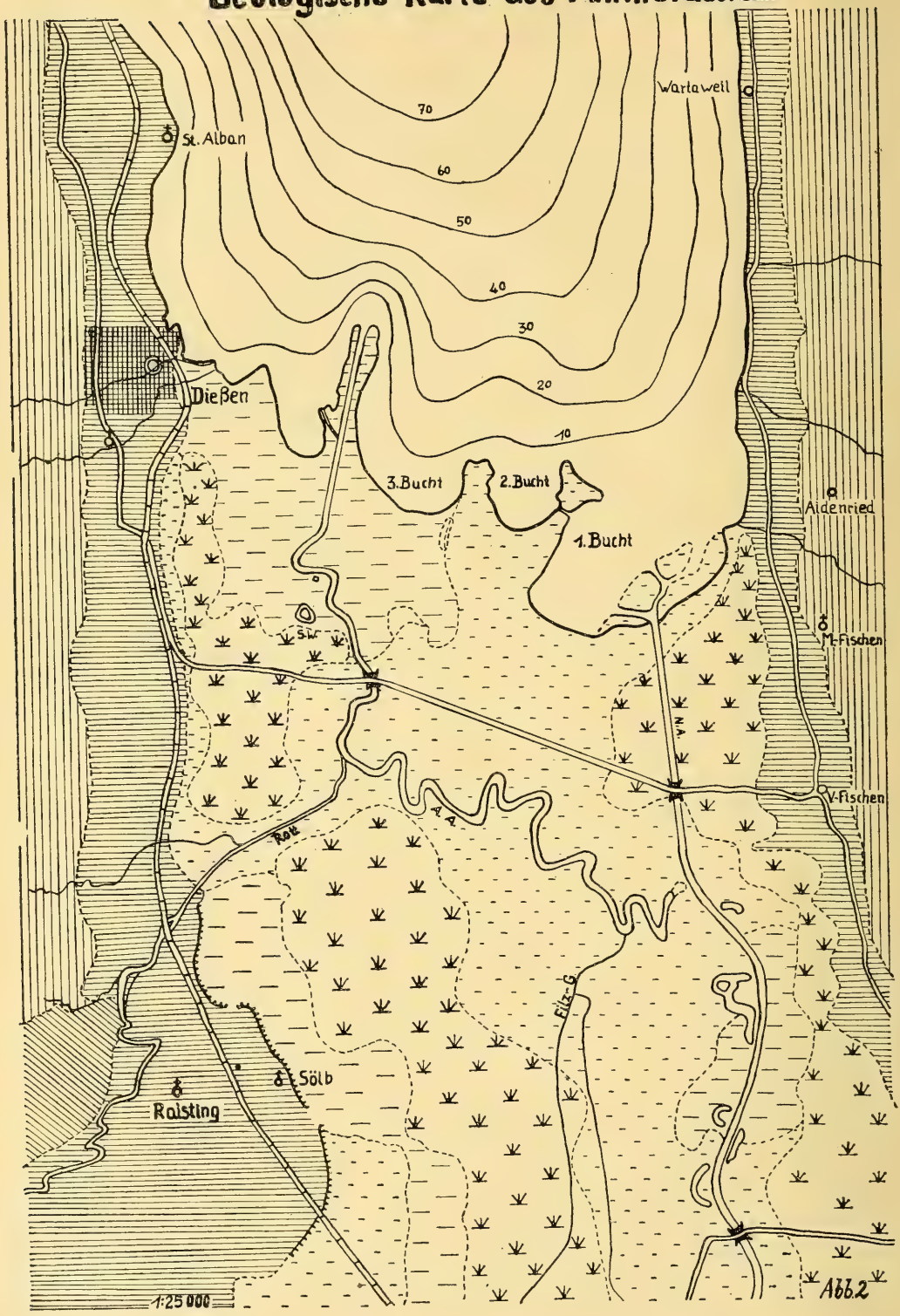


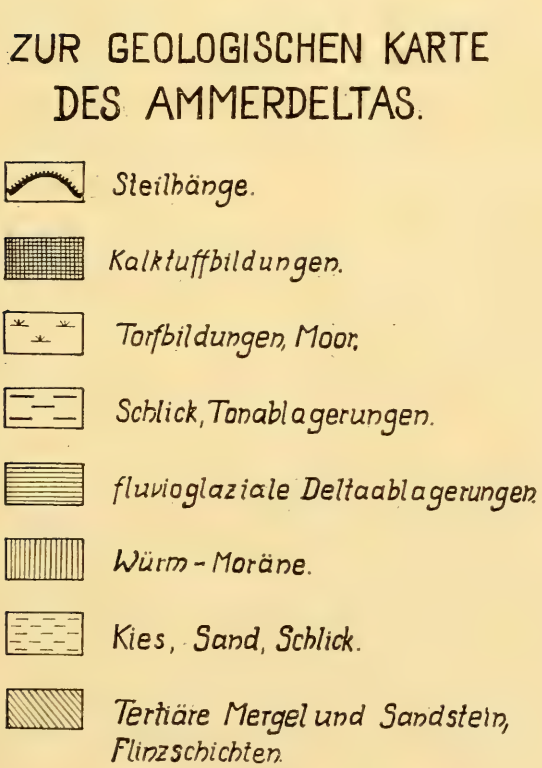
Abb. 2

das Seeufer bzw. die Grenzen zwischen Verlandungsebene und Randmoränen, im Süden durch die Straße Raisting-Pähl und im Norden, abgesehen von einer Sammelstelle bei Ried nördlich der Herrschinger Bucht, etwa von der Linie Riederau-Mühlfeld.

III. Untersuchungs- und Sammelmethoden, Begriffsdefinitionen.

A. Methoden der Wasseruntersuchung.

1. Auf die Verbreitung vieler Wassertiere und -pflanzen hat die saure bzw. alkalische Reaktion des Wassers einen entscheidenden Einfluß. Es durfte daher nicht unterlassen werden, in allen behandelten Gewässern die Wasserstoffionen-Konzentration festzustellen. Diese wurde, wie gebräuchlich, als „pH-Wert" angegeben. Die Bestimmung erfolgte durch Farbvergleich mit MERCKs Universalindikator jeweils sofort an Ort und Stelle. Zwar kann bei dieser einfachen Methode nur auf 0,5 pH genau abgelesen und auf 0,1 pH geschätzt werden, doch reicht dies bei der geringen pH-Empfindlichkeit der Mollusken ohne weiteres aus.



2. Unter den anorganischen Lösungskomponenten des Süßwassers spielen die Karbonate und von diesen bei uns im Alpenvorland die Kalziumkarbonate die größte Rolle. Außerdem sind diese hier von besonderem Interesse, da ja die Wasserschnecken und Muscheln Gehäuse bzw. Schalen aus kohlensaurem Kalk erzeugen. Genau genommen enthält das Wasser allerdings so gut wie kein Kalziumkarbonat ($CaCO_3$) — die Löslichkeit desselben beträgt nur 0,007 % —, sondern das wasserlösliche Kalziumhydro-

genkarbonat $Ca(HCO_3)_2$, das sich mit ersterem im Gleichgewicht befindet. Hierzu kommt als zweitwichtigster Lösungsbestandteil Magnesiumhydrogenkarbonat, $Mg(HCO_3)_2$. Da diese Verbindungen bei der Hydrolyse überschüssige Hydroxylionen in Lösung senden, können sie durch Titration mit Salzsäure gegen Methylorange quantitativ bestimmt werden. Der Verbrauch an $\frac{n}{10}$HCl für 100 ccm Prüfungswasser wurde früher oft als „Alkalinität" des Wassers bezeichnet, heute wird er im allgemeinen zur Vermeidung von Irrtümern direkt in ccm angegeben. Der daraus berechenbare Gehalt des Wassers an Ca- und Mg-Ionen wird Karbonathärte genannt und in „Deutschen Härtegraden" (°dH) ausgedrückt. Dabei ist zu berücksichtigen, daß (nach Ergebnissen von Burz 1950) in unserem Gebiet etwa $^1/_4$—$^1/_3$ dieser Härte durch Mg-, der Rest durch Ca-Ionen bedingt ist. Eine Trennung in Kalk- und Magnesiahärte wurde in vorliegender Arbeit nicht vorgenommen.

3. Der Sauerstoffgehalt wurde nach der Winkler-Methode bestimmt. Zur Entnahme des Probewassers wurde das von Engelhardt verwendete Gerät (zwei Erlenmayerkolben mit Schlauchverbindungen) benutzt.

4. Wegen des gelblich-braunen Farbtones mancher Gewässer wurden alle wesentlich verschiedenen Fundorte auf ihren Eisengehalt geprüft. Die Bestimmung erfolgte nach der Farbvergleichsmethode von Winkler unter Anfärben mit Ammoniumrhodanid.

5. Um den Grad der Wassertrübung festzustellen, wurde die Sichttiefe in Ergänzung der Werte von Engelhardt (1951) noch an einigen Stellen mit Hilfe der Secci-Scheibe (weiß, 30 cm Durchm.) bestimmt.

6. Über die Methode der Bestimmung des Kalkgehaltes von Najadenschalen berichte ich unter Abschnitt V/B.

B. Sammelmethoden.

1. Beim Sammeln am Ufer bzw. im flachen Wasser wurden jeweils mit der Hand einige Meter Uferstreifen — am Ost- und Westufer des Ammersees etwas mehr — einschließlich der vorhandenen Wasserpflanzen möglichst genau abgesucht und alle vorgefundenen Mollusken verwendet.

2. Zur Untersuchung des Grundes der Gewässer arbeitete ich mit dem Birge-Ekman'schen Schlammgreifer. An jedem angegebenen Fundort wurden 3 Greifer voll Schlamm bzw. Sand oder Kies heraufgeholt und der Inhalt an der Wasseroberfläche durch ein Haarsieb mit knapp 1 mm Maschenweite geseiht. Da der Schlamm auf diese Weise meist zum allergrößten Teil durchläuft, konnte ich ohne Schwierigkeit alle Mollusken einschließlich der Pisidien absammeln. Bei einer Öffnungsweite des Schlammgreifers von 15×15 cm wurde so jeweils eine Fläche von 6,75 qdm durchsucht.

3. Zum Sammeln von Najaden ist dieses Gerät ungeeignet, da die Individuendichte zu gering ist und man daher auch bei reichlichem Vorkommen nur selten einmal ein Tier mitgreift. Ich ließ mir daher eine Art

Dredge anfertigen in Form eines eisernen Rechens mit von den beiden Enden schräg nach oben zulaufenden Eisenbändern. So entstand ein Dreieck, hinter welchem ich ein Stück eines alten Fischnetzes sackartig befestigte. Der Rechen war 50 cm breit. Am oberen Ende befand sich ein Ansatzstutzen für eine Holzstange (für seichteres Wasser) oder ein Drahtseil (für tieferes Wasser). Die Dredge wurde nun, während eine zweite Person ruderte, vom Hinterende des Bootes herabgelassen, ein Stück weit nachgezogen und wieder eingeholt. Sehr hindernd wirkten dabei natürlich Wasserpflanzen, auf dem Grunde liegende Baumzweige und dgl.

Quantitativ sind diese Methoden, von der zweiten abgesehen, allerdings nicht. Aber ich bin der Meinung, daß man auf diese Weise neben der qualitativen Feststellung der Arten doch einigermaßen vergleichbare Werte für die relative Häufigkeit erhält. Diese Resultate sind in der Tabelle sämtlicher Sammelergebnisse am Schluß der Arbeit dargestellt.

C. Begriffsdefinitionen und Abkürzungen.

1. Unter Biotop wird wie bei Engelhardt (1951) in Anlehnung an Hesse (1924) ein abgegrenzter Lebensraum verstanden, der durch bestimmte Umweltfaktoren gekennzeichnet ist.

2. Als Schlick wird mit Burz (1950) feinsandiger Ton mit einem gewissen Gehalt an organischen Substanzen bezeichnet, der sich aus dem Niederschlag von Schwebestoffen bildet. Schlicke haben höheren Kalkgehalt als Sande, was wahrscheinlich auf chemische Fällung des im Wasser gelösten Kalziumbikarbonats zurückzuführen ist.

3. Gyttja, auch Mudde genannt, ist nach Ruttner (1940) ein fein verteiltes Sediment von grauer bis graubrauner Farbe und mitunter elastischer Konsistenz. Es entsteht auf mindestens periodisch durchlüfteten Seeböden durch Sedimentierung des Planktons zusammen mit eingespülten organischen Resten und mehr oder weniger anorganischem Material nach Verarbeitung durch die Bodentiere und Bakterien. Je nach der bezeichnenden Komponente unterscheidet man z. B. Kalk-, Ton- oder Dygyttja.

4. Unter Dy oder Torfschlamm verstehen die nordischen Forscher ein gelartiges, schmutzig-braunes Sediment, welches hauptsächlich aus ausgeflockten Humuskolloiden, vermischt mit gröberen, schwer zersetzlichen Resten von Wasserpflanzen und -tieren, besteht.

5. Sapropel oder Faulschlamm bildet sich — nach Ruttner 1940 — durch unvollständigen Abbau der organischen Substanz unter anaëroben Verhältnissen. Es ist ein nach Schwefelwasserstoff riechendes, durch Eisensulfid tief schwarz gefärbtes Sediment, die Heimat der aus Bakterien und farblosen Protisten bestehenden sapropelischen Lebewelt. Im Ammerdelta spielen nach Burz (1950) die Reste höherer Pflanzen eine große Rolle und sind auch mineralische Komponenten beteiligt.

6. Als „subfossil" bezeichne ich solche Molluskenschalen, die ihrer Konchinschicht (Oberhaut) beraubt und infolge von chemischer Kalkein-

lagerung undurchsichtig sind. Favre bezeichnet (brieflich 1950) die entsprechenden als „désepidermée et opaque". Von solchen Stücken kann man annehmen, daß sie schon einige Jahrzehnte, wenn nicht Jahrhunderte im Schlamm bzw. Boden liegen.

7. Als Abkürzungen in den Faunenlisten wurden verwendet:
V (= vivus) für lebend gesammelte Stücke oder ganz frische Schalen;
† — für leere Schalen, die schon einige Wochen oder Monate im Wasser zu liegen scheinen, aber noch vollständig erhalten und durchscheinend sind („diaphane" bei Favre — s. o.!);
†† — für „subfossile" Schalen.

8. In der Nomenklatur habe ich mich im allgemeinen an Brohmer-Ehrmann (1933) gehalten. Nur bei den Pisidien folgte ich Jules Favre, Genf (briefl. 1950) und bei den Najaden dem besten deutschen Kenner Hans Modell (briefl. 1949). (Auch Jaeckel (1952) verwendet dieselbe Nomenklatur.) Die unterschiedlichen Bezeichnungen für die Najaden sind auf Seite 67 gegenübergestellt. Gattungs- oder Artnamen wurden der Übersichtlichkeit halber oft abgekürzt; die vollständigen wissenschaftlichen Namen sämtlicher erwähnter Mollusken sind im Abschnitt V/A aufgeführt. Der Ausdruck „forma" bezeichnet eine Standortsmodifikation.

9. Bei einigen sehr häufig zitierten Autoren (Ehrmann, Engelhardt, Burz, Hubendick), bei denen es sich stets nur um eine einzige Veröffentlichung handelt, wurde die Jahreszahl derselben weggelassen; es wird dazu auf das Literaturverzeichnis verwiesen.

IV. Die untersuchten Biotope und ihre Mollusken-Fauna.

A. Die „Alte Ammer".

1. Die einzeln abgetrennten Altwasserbogen. (Abb. Nr. 3)

A. A. I: [1])

Der letzte (nördlichste) von der Neuen Ammer auf dem rechten Ufer abgetrennte Altwasserbogen von ca. 200 m Länge.

Die Niederung ist erfüllt von fast undurchdringlichem Auwald *(Alnetum incanae)*, welcher neben Grauerlen *(Alnus incana)* aus Weiden *(Salix sp. sp.)*, Wasserschneeball *(Viburnum opulus)* und vielen anderen Holzgewächsen besteht. An den trockeneren Stellen ist er von Brombeerranken

[1]) A. A. = Alte Ammer.

LAGESKIZZE DES AMMERDELTAS.

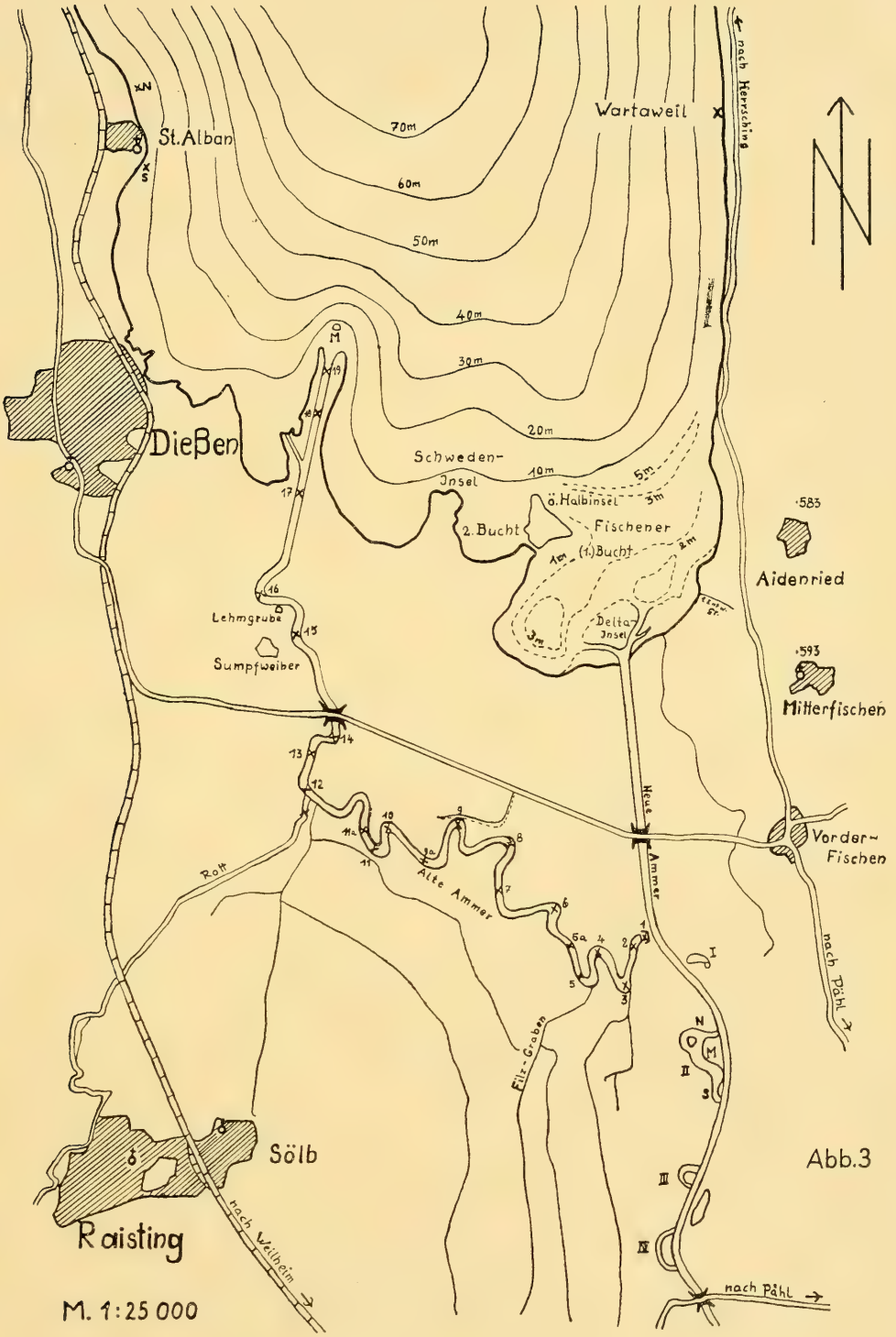


Abb.3

(Rubus sp.) und Brennesseln *(Urtica dioica)* durchsetzt, an den feuchteren von Schilfrohr *(Phragmites communis)* und Sumpfschachtelhalm *(Equisetum palustre)* und stellt einen Brutplatz für Myriaden von Stechmücken dar. Bei Hochwasser muß die Niederung früher zuweilen durchflutet worden sein, weshalb das ehemalige Flußbett teilweise noch von Schwemmsand bedeckt ist. Bei langer Trockenheit bleiben, von einem tieferen Tümpel am Südende abgesehen, nur kleinste Wasserlachen zurück.

Jener Tümpel (Tafel I Fig. 1) enthält am Grunde eine Schicht faulendes Laub, darunter Sandgyttja; seine Flora besteht vorwiegend aus *Myriophyllum spicatum* und *Utricularia vulgaris.*

Die Wasseruntersuchung des Tümpels ergab:

pH 7,0; Karbonathärte 15,1 °dH; Sauerstoffgehalt 2,71 mg/l; Eisengehalt 0,9 mg/l. —[1])

Gesammelte Mollusken:

48 *Lymnaea stagnalis (typica)*, davon 25 juv.
152 *Planorbis corneus* (alle Größen) } großenteils V

Stylommatophoren im Wald: *Monacha incarnata, Succinea putris.*

Maße von *Lymnaea stagnalis*[2])

Nr.	Gehäuse H	Gehäuse B	Mündung H	Mündung B	Nr.	Gehäuse H	Gehäuse B	Mündung H	Mündung B
1	43	19	23,0	13,6	13	35	16	19,2	11,0
2	42	18	—	—	14	35	15	18,5	11,0
3	38	17	—	—	15	36	17	18,5	11,2
4	39	18	20,3	12,6	16	34	15	17,6	11,0
5	38	18	20,5	12,3	17	35	15	18,3	11,2
6	35	17	20,6	12,0	18	35	15	18,5	11,0
7	36	17	18,0	11,2	19	32	14	17,2	10,5
8	39	17	—	—	20	34	15	19,2	10,2
9	40	17	20,0	12,8	21	31	14	16,6	10,0
10	38	17	19,3	12,8	22	34	15	17,2	11,2
11	36	16	19,0	12,0	23	31	14	17,2	10,5
12	39	16	—	—					
					Durchschnitt:	38,0	16,2	18,9	11,5

[1]) Die Werte der chemischen Bestimmungen und der Thermik sind im Abschnitt V/C nochmals zusammengefaßt.

[2]) H = Höhe, B = Breite, Meßweise siehe Abb. Nr. 4

Maße von *Planorbis corneus:*

Nr.	H.	B.	Nr.	H.	B.
1	11	31	9	9,5	25
2	11	30,5	10	9	25
3	10,5	30	11	9	25
4	10	27	12	9	24
5	10	27	13	9,5	25
6	10	27	14	9	22
7	10	25	15	9	21
8	11,5	27	7 juv.—		
			Durchschnitt:	9,87	26,1

A. A. II:

Der letzte, mehrfach gewundene, etwa 500 m lange Altwasserarm am linken Ufer der Neuen Ammer ist ebenfalls von dichtem Auwald *(Alnetum incanae)* begleitet; meist herrscht Grasufer ohne Strand. Gesammelt wurde an 3 Stellen: „Süd", „Mitte" und „Nord".

Süd: Pechschwarzer, sapropelartiger Schlamm, sehr kaltes Wasser von ca. 0,5 m Tiefe. Darin fanden sich *Potamogeton natans, Utricularia vulgaris,* jedoch keinerlei makroskopisch sichtbare Fauna.

Mitte: Der gleiche Schlamm, am Ufer durch Huminstoffe bräunlich gefärbt. Wassertiefe 0,8—1,0 m. Flora wie Süd.

pH 7,2; Karbonathärte 19,8 °dH; O_2-Gehalt 8,31 mg/l; Eisengehalt 0,55 mg/l.

Gesammelte Mollusken:

4 *Gyraulus albus* †
7 *Gyraulus gredleri roßmaeßleri* †
2 *Radix peregra* †
7 *Radix auricularia sublagotis* †
1 *Hippeutis complanatus* †
2 *Sphaerium corneum* †

An sonstiger Schlammfauna fielen Chironomiden-Larven auf.

Neben dem Hauptarm fand sich in der von vielen Bulten durchsetzten bei Hochwasser überschwemmten Verlandungsfläche ein damals ca. 0,5 m tiefer Tümpel mit einem Schlammgrund von Förna-Gyttja.

Gesammelte Mollusken:

6 *Stagnicola palustris* V
5 *Radix ovata* V
12 *Radix ovata sublagotis* V

Am Ufer gesammelte Stylommatophoren

7 *Retinella nitens*
1 *Arianta arbustorum*
3 *Fruticicola unidentata*
5 *Monacha incarnata*
1 *Fruticicola villosa.*

Nord: Dünne Schicht Sapropel, darunter Kies, Wassertiefe 1 m, dicht bewachsen mit Schilfrohr *(Phragmites communis)*, *Potamogeton natans*, *Utricularia vulgaris*; Wasser nicht untersucht.

Gesammelte Mollusken:

Stark verwitterte Schalen von *Gyraulus sp.* u. *Sphaerium corneum.*

A. A. III:

Vorletzter, relativ enger Altwasserbogen links der Neuen Ammer (ostw. Ziegelei). Er weist vorwiegend Steilufer und verhältnismäßig tiefes Wasser mit Gyttja-Grund auf und wird von dichtem Auwald begleitet.

Flora: *Typha latifolia, Phragmites communis, Myriophyllum spicatum Equisetum palustre, Scirpus palustris.*

pH 7,7; Karbonathärte 16,2 °dH.

Fauna: Keine Mollusken! Auffallend war das zahlreiche Auftreten von Wasserläufern *(Gerridae)* und vom Wasserfrosch *(Rana esculenta).*

A. A. IV:

So wurde das nächste Altwasser südlich A. A. III links der Neuen Ammer bezeichnet. Es ist ca. 350 m lang und von Auwald umgeben. Der Grund ist mit Faulschlamm, grobkörnig, sandig und mit Pflanzenresten durchsetzt, bedeckt.

Gesammelte Mollusken: Leere Schalen von

2 *Radix ovata* juv.
1 *Tropidiscus carinatus*
2 *Gyraulus albus*
2 *Bithynia tentaculata*
1 *Valvata piscinalis alpestris*

Ein langer, schmaler Tümpel neben dem Hauptarm mit wenig Gyttja auf Kiesgrund wies folgende Wasserwerte auf:

pH 8,2; Karbonathärte 17,4 °dH; O_2-Gehalt 8,87 mg/l;
Eisengehalt 0,16 mg/l.

Flora: *Alisma Plantago, Thypha latifolia, Mentha aquatica.*

Gesammelte Mollusken:

1 *Radix ovata* f. *obtusa* V
5 *Bithynia tentaculata* V

2. Das zusammenhängende Bett der Alten Ammer.

A. A. 1:

Bei dieser ersten Sammelstelle dicht hinter dem Damm, der die Neue Ammer von ihrem alten Bett trennt, handelt es sich um ein ganz flaches, vom Grundwasser gespeistes und mit Auwald bestandenes Sumpf-

gewässer. Der Grund ist vorwiegend mit *Scirpus silvestris*, an einigen Stellen auch mit *Phragmites communis* bedeckt. In trockenen Sommern (1950!) trocknet das Gewässer ganz aus.

Es wurden lauter leere Schneckenschalen gesammelt, die mit einer dichten Schicht Eisenhydroxyd überzogen waren:

35 *Stagnicola palustris* — 2 *Bathyomphalus contortus*
2 *Galba truncatula* — 3 *Succinea putris.*

Weiter fanden sich eine größere Anzahl von den Bäumen ins Wasser gefallener Stylommatophoren:

8 *Arianta arbustorum* — 2 *Fruticicola villosa*
1 *Cepaea nemoralis* — 7 *Monacha incarnata* O.F.M. juv.
4 *Retinella nitens* — 2 *Fruticicola (Pet.) unidentata* juv.
3 *Zonitoides nitidus*

A. A. 2:

Hier tritt die erste freie Wasserfläche auf in Form eines 1 m tiefen, von Steilufern umrahmten Tümpels. Die Ufer sind von einem Schilfrohrgürtel umgeben, während die Wasserfläche großenteils mit *Myriophyllum spicatum* erfüllt ist. Die Wasseruntersuchung ergab:

pH 7,2; Karbonathärte 17,9 °dH; Eisengehalt (Engelh.) 3,0 mg/l.

Dicht am Ufer bzw. an Wasserpflanzen wurden gesammelt:

13 *Lymnaea stagnalis* — 4 *Hippeutis complanatus*
11 *Tropidiscus carinatus* — 7 *Bathyomphalus contortus*
8 *Gyraulus albus* — 1 *Bithynia tentaculata.*
1 *Gyraulus gredleri roßmaeßleri*

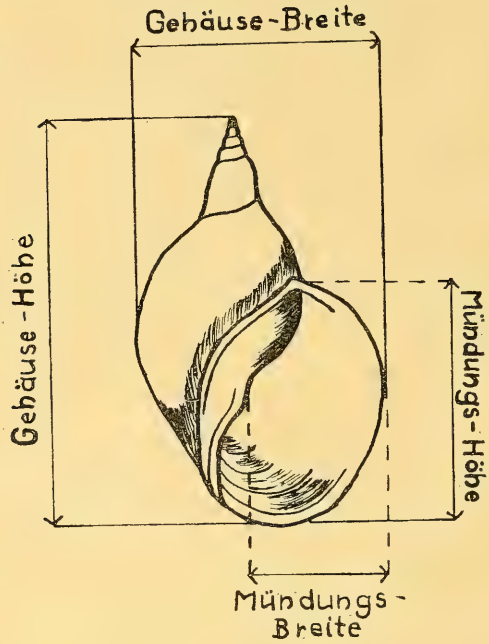
Am Ufer befanden sich:

1 *Succinea putris* — 2 *Zonitoides nitidus*
1 *Arianta arbustorum* juv. — 2 *Fruticicola unidentata.*

Maße von *Lymnaea stagnalis*:

Nr.	Gehäuse: H.	Gehäuse: B.	Mündung: H.	Mündung: B.
1	52	27	29,4	17,0
2	48	23	27,0	16,0
3	46	23	25,5	14,5
4	43	21	beschädigt	
5	41	22	24,0	14,0
6	44	20	beschädigt	
7	42	20	23,0	14,0
8	39	20	22,5	14,0
9	42	19	beschädigt	
10	36	16	"	
11	33	15	17,5	10,5
12	31	14	—	—
13	34	15	—	—
Durchschnitt:	41,6	19,6		

Meßweise der Molluskenschalen.



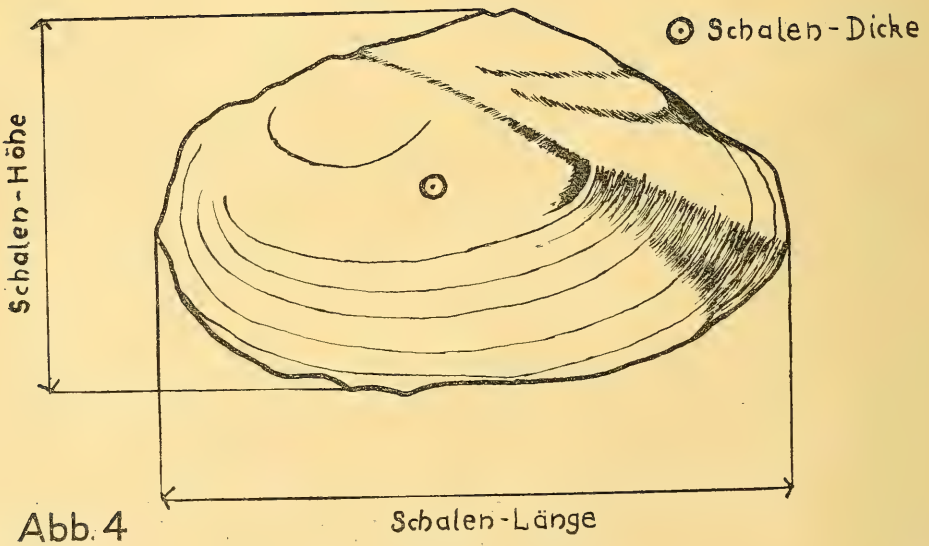


Abb. 4

A. A. 3:

Südlichster Spitzbogen der Alten Ammer, mindestens 2 m tiefer Weiher mit Steilufer. Flora: *Potamogeton natans, Sparganium ramosum, Helodea canadensis.* Keine Messungen. Wegen seiner Unzugänglichkeit nicht näher auf Mollusken untersucht. Am Ufer wurden *2 Tropidiscus carinatus* gefunden.

A. A. 5:

Unterhalb der Einmündung des „Filzgrabens", eines Sumpfentwässerungsgrabens, setzt sich dieser als ein relativ schmaler Bach von nur 0,2—0,3 m Tiefe innerhalb des breiten Bettes der Alten Ammer fort. Er fließt hier ziemlich schnell auf kiesigem Untergrund. Das Wasser stammt zu 90% aus dem Filzgraben und nur zum kleinsten Teil aus dem vorhergehenden größeren Tümpel (A. A. 4); es ist, ebenso wie der Kiesuntergrund, durch hohen Eisengehalt und Huminstoffe braun gefärbt. Ein Massenauftreten des Eisenbakteriums *Leptothrix discophora (Schwers.) Dorff.* erkennt man an den an ruhigeren Stellen auftretenden dicken, rostbraunen Flocken von Eisenoxydhydrat, welches jene Bakterien in ihren Scheiden ablagern (Engelhardt).

pH 7,5; Karbonathärte 18,2 °dH; Fe-Gehalt 0,63 mg/l; Strömungsgeschwindigkeit 0,15—0,40 m/sec (Engelhardt).

Im Wasser selbst fanden sich an der Sammelstelle keine höheren Pflanzen, am Ufer *Eupatorium cannabinum, Solanum dulcamara, Ranunculus Lingua.* 100 m abwärts ist das Wasser etwas tiefer, darin *Nuphar luteum,* am Ufer *Phragmites communis.*

Es waren sehr wenig leere, meist schon subfossile Molluskenschalen zu finden. Von AA. 5 abwärts wurden auf längerer Strecke im Bachbett gesammelt:

1 *Gyraulus albus*	$\frac{2}{2}$ *Pisidium nitidum*[1])
2 *Anisus leucostomus*	$\frac{2}{2}$ „ *milium*
1 *Bathyomphalus contortus*	$\frac{2}{2}$ „ *casertanum*
1 *Bithynia tentaculata*	$\frac{2}{2}$ „ *personatum*
	$\frac{1}{1}$ „ *subtruncatum*[1])

Stylommatophoren am Ufer:

1 *Succinea putris*	1 *Fruticicola unidentata.*
4 *Vallonia pulchella*	

[1]) $\frac{"}{2}$ = Schalenhälften, $\frac{"}{1}$ = ganze Schalen.

A. A. 7:

Gerades, Süd-Nord verlaufendes Flußbett mit steilen Ufern, jedoch nur etwa die halbe Breite mit unmerklich fließendem Wasser gefüllt. In der rechten Hälfte des Bettes war zur Zeit der Untersuchung der Schilfbestand abgebrannt (April 1949). Darin befand sich reiches Material an leeren Schneckengehäusen. Wassertiefe 0,3 m, Gyttja-Schlammgrund; im Wasser wurden keine Mollusken gefunden, am Schilfufer dagegen folgende leere Gehäuse:

3 *Radix peregra*
5 *Radix auricularia sublag.* juv.
22 *Tropidiscus carinatus*
3 *Bathyomphalus contortus*
10 *Gyraulus albus*
8 *Bithynia tentaculata*

Stylommatophoren:
1 *Retinella nitens*
3 *Fruticicola unidentata*
2 *Monacha incarnata*
2 *Arianta arbustorum* juv.

A. A. 8:

Nördliche Schleife; das Wasser füllt bei 1 m Tiefe fast das ganze ehemalige Flußbett. Am Grunde schwarzer Faulschlamm ohne Mollusken. Schmales Schilfufer. Hier wurden gesammelt:

Unio pictorum latirostris Küster: 9 ganze, 1 halbe Schale, ausgesprochene Altwasserformen der var. *typica/tenuis*

Anodonta anatina attenuata Held: 2 ganze (leere), 4 halbe Schalen, Altwasserformen der var. *tenuis*.

Etwas unterhalb fanden sich im *Myriophyllum*-Dickicht:

2 *Radix auricularia sublag.* V
3 *Tropidiscus carinatus* V
1 *Bithynia tentaculata* V

Maße von *Anodonta anatina*:

Nr.	L	H	D
V	83	47	23
X	85	48	24

Maße von Unio pictorum:

Nr.	L	H	D
1	55	26	19
2	67	29	22
3	68	31	22
4	68	32	23
5	67	30	21
6	75	34	24
7	84	39	25
8	87	39	29
9	92	39	31
Durchschnitt:	73,7	33,2	24,2

A. A. 9:

(„Teichhuhntümpel" bei Engelhardt.) Spitze, nach Norden gerichtete Schleife, die dicht an einen Feldweg grenzt. Von außen her ist ein Teil des Flußbettes verlandet *(Caricetum)*, daher gut zugänglich. In der Mitte ist der Tümpel 3 m, 30 m oberhalb jedoch nur 0,3 m tief (!); der Grund ist mit lockerem, schwarzen Faulschlamm bedeckt und frei von Mollusken, das Wasser auffallend kalt und von Humuskolloiden braun gefärbt. An den Ufern befindet sich reiche Wasserflora:

Myriophyllum spicatum — *Sparganium simplex*
Helodea canadensis — *Callitriche* sp.
Batrachium (Ran.) diverticatum

pH 7,2; Karbonathärte 7,9 °dH; Eisengehalt 1,0 mg/l (Engelhardt).

Am Ufer, meist an Wasserpflanzen, wurden folgende Mollusken, fast alle lebend, gefunden:

2 *Radix auricularia sublagotis*
1 *Radix peregra*
2 *Galba truncatula*
35 *Tropidiscus carinatus*
28 *Bathyomphalus contortus*
8 *Gyraulus albus*
1 *Gyraulus gredleri roßmaeßleri*
1 *Valvata piscinalis* †
11 *Bithynia tentaculata*
1 *Pisidium amnicum* † (recent)
1 „ *subtruncatum* †

Stylommatophoren:

2 *Succinea putris*
4 *Retinella nitens*
2 *Eulota fruticum*
2 *Ena montana*
1 *Vallonia pulchella*
5 *Zonitoides nitidus*
2 *Fruticicola villosa*
4 „ *unidentata*
10 *Monacha incarnata.*

Etwa 350 m unterhalb hob ich mit dem Bodengreifer bei nur 0,20 bis 0,40 m Wassertiefe in der Mitte des Flußbettes eine ganz junge *Unio pict. lat.* und folgende Pisidien:

Pisidium casertanum: $\frac{3}{1}$ V, $\frac{1}{2}$ recent, $\frac{2}{2}$ subfossil (††)

Pisidium henslowanum: $\frac{1}{2}$ recent.

A. A. 10:

Wieder ein nördlicher Bogen des ehemaligen Flußlaufes, der hier ganz mit so gut wie stagnierendem Wasser ausgefüllt ist.

Am Ufer fanden sich:

2 *Unio pictorum lat.* K. var. *typica/tenuis*, Altwasserformen: 1 V und 1 Schale: L: 97 H: 40 D: 28
97 39 30

1 *Anodonta anatina att.* H. var. *tenuis:* Altwasserform V.
Anodonta cygnea sol. K. var. *tenuis*: 1 Schalenhälfte eines großen Stückes; L: 95 H: 57 D: 27 (VI).

Am Steilufer traten einige subfossile Stylommatophoren-Gehäuse hervor:

2 *Eulota fruticum*
2 *Monacha incarnata*
1 *Fruticicola unidentata*
1 *Arianta arbustorum.*

A. A. 11:

Seichte, kiesige Stelle zwischen zwei Schleifen mit großer Kiesbank am Rande und einigen Teichrosen *(Nuphar luteum)* in der tiefsten Rinne. pH 7,0.

Gesammelte Mollusken:

2 *Radix auricularia* V
3 *Radix ovata ampla* V
1 *Tropidiscus carinatus*
$\frac{1}{2}$ *Musculium lacustre.*

Unio pictorum lat.: 7 ganze, 5 halbe Schalen, Altwasserformen der var. *typica*, teilweise V

Anodonta cellensis sol. var. *tenuis*: eine beschädigte Schale.

Anodonta anatina att.: 1 lebend, 4 ganze, 9 halbe Schalen, Altwasserformen der var. *tenuis.*

Maße von *Unio pictorum:*

	L	H	D
	62	28	19
	69	30	22
	70	33	23
	73	32	25
	75	33	23
	106	45	35
	100	45	38
Durchschnitt:	79,3	35,1	26,4

Maße von *Anodonta anatina:*

	L	H	D	
	78	49	22	
	100	56	30	
	100	59	28	
	106	62	29	
	117	65	30	
	110	57	—	(II)
	96	54	—	(III)
	99	53	—	(IX)
Durchschnitt:	100,8	56,9	—	

250 m unterhalb (11a) wurden eine Wassertiefe von 1,8 m mit Kiesboden festgestellt und keine Mollusken gehoben.

Rott:

Der Unterlauf der Rott kurz oberhalb ihrer Mündung in die A.A. ist begradigt und von Dämmen eingefaßt. Das schnell fließende Wasser ist vom Rande zur Mitte 0,3—0,6 m tief.

pH 8,0; Karbonathärte 15,1 °dH; Fe-Gehalt 0,23 mg/l (Engelhardt).

Der Untergrund besteht am Rande aus festem Ton, in der Mitte aus Kies. Auf Grund der hohen Strömungsgeschwindigkeit und des Fehlens organischer Sinkstoffe am Grunde ist der Bach als molluskenfeindlich zu bezeichnen. Ich fand daher auch nur einige subfossile Schalen bzw. Bruchstücke folgender Arten bzw. Gattungen:

Anisus leucostomus (?), Bithynia tentaculata (?), Pisidium sp., *Succinea putris (?), Arianta arbustorum, Fruticicola* sp., *Retinella* sp.

Diese sind sicher alle am Ufer des Baches aus dem Erdreich herausgewaschen worden.

A. A. 12:

Weiherartig erweiterte Einmündungsstelle der Rott ca. 400 m oberhalb der Straßenbrücke (Tafel II, Fig. 3). Die Wassertiefe beträgt hier in der Mitte 2,20 m, etwa 50 m oberhalb jedoch nur 0,30—0,50 m. Der Grund besteht aus wenig gyttjaartigem Schlamm auf Kies. Das ziemlich flache Ostufer ist reichlich mit Schilf bestanden. Die charakteristischen Wasserpflanzen sind:

Myrophyllum verticillatum, Potamogeton natans und *lucens;*

in einem kleinen seitlichen Altwasser: *Myriophyllum spicatum* und *Helodea canadensis.*

pH 7,8; Karbonathärte 15,1 °dH; Eisengehalt 0,32 mg/l (Engelhardt).

In Ufernähe und in dem erwähnten Altwasser wurden folgende Mollusken gesammelt:

1 *Lymnaea stagnalis* †
1 *Radix auricularia* V
4 *Radix peregra* V
5 *Tropidiscus carinatus* V
1 *Gyraulus albus* V
1 *Bathyomphalus contortus* †
1 *Viviparus viviparus* juv. V
3 *Bithynia tentaculata* †
$\frac{1}{2}$ *Pisidium amnicum* ††
$\frac{1}{1}$ „ *casertanum* † (groß!)

Bei den folgenden Stylommatophoren handelt es sich meist um leere, ins Wasser gefallene Gehäuse:

2 *Succinea pfeifferi* V
4 *Cochlicopa lubrica* † juv.
4 *Vallonia pulchella*
5 *Zonitoides nitidus*
7 *Retinella nitens*
1 *Ena montana*
4 *Goniodiscus rotundatus*
1 *Eulota fruticum*
1 *Fruticicola villosa*
7 *Monacha incarnata* (6 juv.)
1 *Fruticicola unidentata*
5 *Perforatella bidens*
1 *Helicodonta obvoluta*
1 *Isognomostoma personatum.*

A. A. 13/14:

Zwei Sammelplätze zwischen Rottmündung und Straßenbrücke mit Schilfufer. Als Wassertiefe wurde 2,40 m gelotet. Unter der Wasserflora fällt u. a. *Sparganium ramosum* mit seinen stacheligen Kugelfrüchten auf. Der Gyttjaschlamm enthielt neben Chironomiden-Larven Bruchstücke von Pisidien und ganz junge Unionen. Im seichten Uferwasser fanden sich:

2 *Lymnaea stagnalis* H: 46 B: 22 V
35,5 15
1 *Radix ovata ampla* V
10 *Tropidiscus carinatus*
2 *Gyraulus albus*
1 *Musculium lacustre* V

4 *Unio pictorum lat.:* Altwasserformen	L 52	H 23	D 17
der var. *typica* — teils V, teils leer,	66	29	22
jedoch frisch.	80	36	26
	92	38	28

Am Ufer gesammelte und ins Wasser gefallene Stylommatophoren:

2 *Succinea putris*
1 *Cochlicopa lubrica*
1 *Vallonia pulchella*
1 *Goniodiscus rotundatus*
1 *Eulota fruticum*
2 *Fruticicola villosa* † 1 juv.
1 *Monacha incarnata*
1 *Perforatella bidens.*

A. A. 15/16:

Zwei Bogen nördlich der Straße Dießen-Fischen. Wassertiefe wechselnd bis zu 2,70 m. Am Grunde Kalk-Sandgyttja, darin Chironomidenlarven und 1 *Pisidium casertanum* V (bes. großes Exemplar) und einige Pisidien-Bruchstücke.

AA. 16: pH 7,5; Karbonathärte 15,6 °dH; Fe-Gehalt 0,32 mg/l — im ganzen Unterlauf gleichbleibend (Engelhardt).

In Ufernähe gesammelte Mollusken:

4 *Lymnaea stagnalis* V
9 *Stagnicola palustris*, teilw. f. *peregriformis* V
2 *Radix peregra*
2 *Radix ovata ampla* V
10 *Tropidiscus carinatus*
4 *Gyraulus albus*
1 *Bathyomphalus contortus*
3 *Bithynia tentaculata*
1 *Musculium lacustre*

Ins Wasser gefallene bzw. am Ufer gesammelte Stylommatophoren:

5 *Succinea pfeifferi*
1 *Goniodiscus rotundatus*
1 *Eulota fruticum*
1 *Fruticicola villosa*
2 „ *unidentata* juv.
2 *Monacha incarnata* juv.
2 *Perforatella bidens*
1 *Arianta arbustorum*
2 *Retinella nitens.*

A. A. 18/19:

Gerade Flußstrecke mit Steilufer; die beiden Sammelplätze befinden sich 300 bzw. 100 m oberhalb der Mündung. Die Wassertiefe schwankt zwischen 1,90 und 2,30 m. Vom Grunde wurden mit dem Bodengreifer Kalk-Sandgyttja mit Chironomidenlarven, nur einer halben subfossilen Pisidienschale und einem beschädigten Gehäuse von *Cochlicopa lubrica* gehoben. In der wunderschönen Wasserflora überwiegen die weiße und die gelbe Seerose *(Nymphaea alba* und *Nuphar luteum),* das Pfeilkraut *(Sagittaria sagittifolia)* und der Wasserknöterich *(Polygonum amphibium* var. *aquaticum).*

A. A. 18: pH 7,7; Karbonathärte 14,3 °dH; Eisen wie 15/16.

Mit der Dredge wurden folgende Najaden vom Grunde heraufgeholt:

	L	H	D
1 *Unio pictorum lat.*, var. *typica/tenuis* mit erweiterter Strichskulptur	94	57	25
1 *Anodonta anatina att.:* flache Altwasserformen des sandigen Feinschlammes, var. *typica/tenuis*, zu *arenicola* neigend	107 98 89	62 53 51	36 25 —(I)
1 dgl., *forma recurvirostris*	110	63	29
2 *Anodonta cygnea sol.*, Altwasserformen	43 150	28 73	10 50

A.A.-Mündung:

Vor der Mündung der Alten Ammer verringert sich die Wassertiefe bei Niedrigwasser auf etwa 20 cm. Das ganze Gebiet ist mit einer dichten Vegetation von *Scirpus palustris* und *Nuphar luteum*, teilweise auch *Phragmites communis*, durchsetzt (Tafel V, Fig. 9).

pH 8,0; Karbonathärte 11,2 °dH.

Sammelergebnis siehe unter „Ammersee".

3. Zusammenfassung der ökologischen Grundlagen.

a) Limnologische Einteilung der Alten Ammer: Den gesamten Flußlauf können wir als Altwasser der Neuen Ammer bezeichnen, wenn wir von der Verbindung der beiden Gewässer über den Ammersee absehen. Den limnologischen Verhältnissen nach läßt sich dieses Altwasser (nach Engelhardt) in zwei Abschnitte einteilen: den Oberlauf bis zur Mündung der Rott (AA. 12) und den Unterlauf von hier an bis zum See (Tafel III, Fig. 5). Ersterer Abschnitt ließe sich noch unterteilen: sein oberer Teil ist nämlich entweder immer oder doch in trockenen Jahreszeiten in einzelne Tümpel und Weiher aufgelöst und sonst nur durch ganz schmale, flache Rinnsale verbunden. (Tafel I Fig. 2) Sein unteres Ende gliedert sich auch noch in teilweise mehrere Meter tiefe Weiher und in flache, aber breite Verbindungsstrecken, die jedoch normalerweise nicht ganz unterbrochen werden. Die Grenze zwischen diesen beiden Teilen würde zwischen meinen Fundorten 5 und 7 liegen. (Bis AA. 7 gelang es mir im August 1949 mit dem Ruderbot vom See aus vorzudringen.) Ich will aber der Einfachheit halber bei Engelhardts Zweiteilung bleiben.

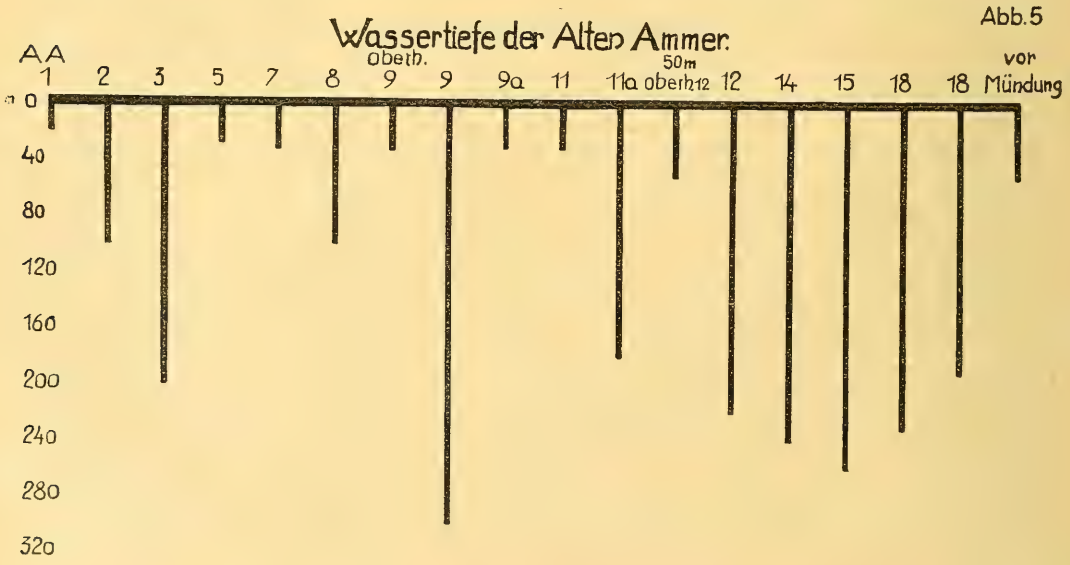
b) Herkunft des Wassers: Der ganze Oberlauf erhält sein Wasser zum kleineren Teil aus dem Filzgraben und einigen anderen, sehr kleinen Entwässerungsgräben, zum größeren Teil aus dem Grundwasser. Mit der Neuen Ammer besteht keine direkte Verbindung. Das Wasser des Unterlaufs dagegen stammt — vom Grundwasser und kleinen Mengen aus dem Oberlauf abgesehen — zum einen Teil von der Rott, zum anderen als

Rückstau vom Ammersee. Das Gefälle ist hier so gering, daß das Wasser von einigen hundert Metern unterhalb der Rottmündung an praktisch stagniert, ja je nach Höhe des Seespiegels und Windrichtung sogar etwas „aufwärts" fließt (Versuch mit Papierknäuel von Engelhardt!). Bei Hochwasser - aber nur dann! - scheint auch etwas Rott- und Seewasser in den Oberlauf zu gelangen, wodurch der Chemismus des Wassers hier wesentlich beeinflußt wird (s. unten!). Die verschiedene Herkunft des Wassers im Ober- und Unterlauf zeigen auch deutlich die Unterschiede in Färbung und Sichttiefe (Vgl. S. 89).

c) Ausmaße des Wasserlaufes: Die Breite der Wasserfläche schwankt im Oberlauf etwa zwischen 0,5 und 20 m, während sie im Unterlauf ziemlich gleichmäßig 20—25 m beträgt. Die Wassertiefe in der Mitte des Flußbettes verhält sich folgendermaßen: (Vgl. Abb. Nr. 5, S. 24)

AA. 1:	0,20 m	AA. 11:	0,30 m
2:	1,00 m	11a:	1,80 m
3:	2,00 m	50 m oberhalb 12:	0,50 m
5:	0,20—0,30 m	12:	2,20 m
7:	0,30 m	14:	2,40 m
8:	1,00 m	15:	2,60 m
oberhalb 9:	0,30 m	18:	2,30 m
9:	3,00 m	19:	1,90 m
9a:	0,20—0,40 m	vor der Mündung:	0,20—0,50 m

Diese Maße zeigen anschaulich den Wechsel zwischen tiefen Gumpen und seichten Gerinnen des Oberlaufs im Gegensatz zu der annähernd gleichen Tiefe des wenig veränderten Unterlaufs. Kurz oberhalb der Mündung steigt die Sohle infolge Ablagerung von Sinkstoffen wieder, welche außerhalb derselben einen ausgedehnten sublakustren Schwemmkegel bilden. Darauf befindet sich eine mit Weidengebüsch bewachsene Insel. Zwischen



dieser und der eigentlichen Ammermündung, die im Sommer infolge des üppigen Pflanzenwuchses kaum mehr zu finden ist, schreitet neben der Sedimentation von Schwebstoffen die biogene Verlandung *(Scirpeto-Phragmitetum)* so stark voran, daß bei Niederwasser nur noch seichte Gerinne frei bleiben.

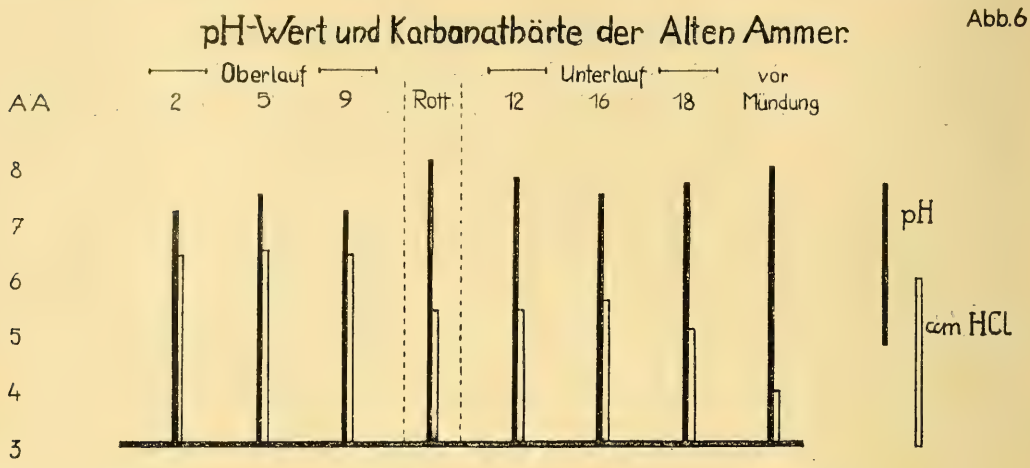
d) Den Untergrund des Unterlaufes bildet durchweg echte Kalkgyttja. Im Oberlauf ist dieselbe teilweise durch Verbindung der Humuskolloide mit Kalksalzen aufgelockert und braun gefärbt. In den strömungslosen tiefsten Gumpen kommt es durch Pflanzenreichtum bei großer Sauerstoffarmut und Auftreten von anaëroben Mikroben zur Bildung von kohlschwarzem, übelriechendem (H_2S!) Sapropel. Nur auf Strecken mit stärkerer Strömung findet man Kiesgrund. — Das über den Oberlauf Gesagte gilt sinngemäß auch für die Altwasserbogen I—IV.

e) Das Gefälle der Alten Ammer beträgt durchschnittlich nur 0,4 bis 0,5 Promill, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß im Oberlauf stagnierende Weiher mit Bachstrecken von etwas größerem Gefälle abwechseln. Ein entsprechendes Bild ergibt die von Engelhardt besonders eingehend durchgeführte Messung der Strömungsgeschwindigkeit. Er maß im Unterlauf die minimalen Werte von 0,05—0,10 m/sec in 10 cm Tiefe, 100 m unterhalb der Rottmündung an der Oberfläche 0,134 m/sec und nur in den bachartigen Strecken des Oberlaufs 0,15—0,25 m/sec 3 cm über dem Grunde.

f) Was die Thermik der Alten Ammer betrifft, so stellte Engelhardt als wesentliches Ergebnis im Oberlauf sehr raschen Wechsel zwischen Erwärmung und Abkühlung je nach Witterung, Tag und Nacht, Sommer und Winter fest. Dabei werden Temperaturen von nahe 0 °C im Januar und von 24, ja an seichten, ufernahen Stellen sogar mehr als 30 °C im Juli bzw. August erreicht. Im Unterlauf sind vor allem die täglichen und witterungsbedingten Schwankungen etwas ausgeglichen (absolut gesehen noch hoch wegen mangelnder Durchmischung!), die Jahresextreme betragen +3 °C im Januar und +20 °C im Juli.

Chemismus des Wassers.

g) Die Wasserstoffionen-Konzentration wurde von mir Ende Juni bis Anfang August 1949 an einer Reihe von Fundorten bestimmt: Die ermittelten pH-Werte liegen zwischen 7,2 im Oberlauf und 8,0 an der Mündung. Sie sind in Abb. Nr. 6 graphisch und auf Seite 92 numerisch zusammengestellt. — Engelhardt maß nach derselben Methode (s. III A!) im Mittel pH 7,2, im Unterlauf 8,2—8,4; Burz stellte im Unterlauf 1949/50 mit dem Präzisionsionometer eine Jahresschwankung von 7,2—8,0 mit einem Jahresmittel von 7,64 fest. Es zeigt sich also deutlich eine höhere Wasserstoffionen-Konzentration im Oberlauf, welche offensichtlich auf den Gehalt an Huminsäuren in diesem zurückzuführen ist.



h) Die Bestimmung der Karbonathärte und damit annäherungsweise des Kalkgehaltes des Wassers wurde im Juli/August 1950 durchgeführt. Die Ergebnisse waren:

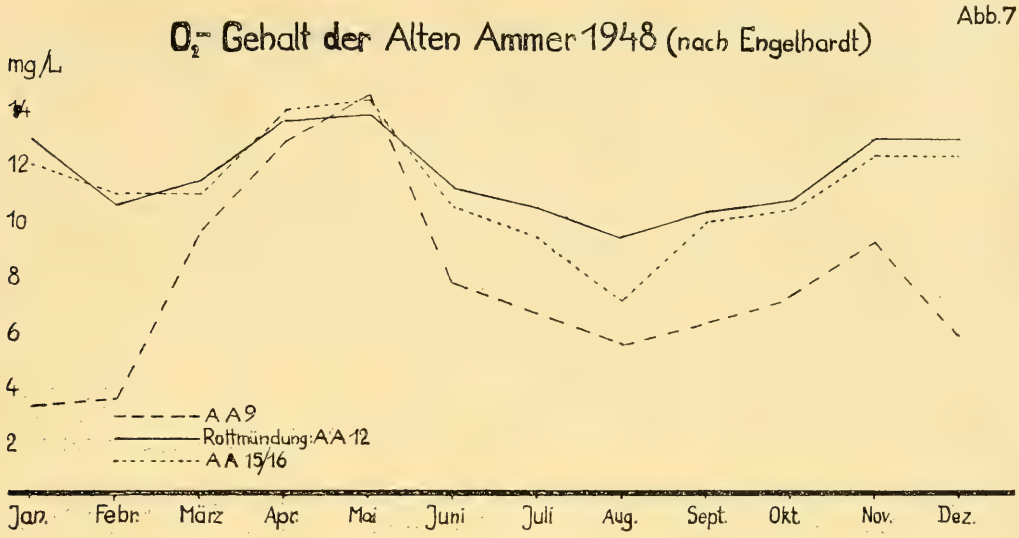
AA. 2:	17,9 °dH	AA. 12:	15,1 °dH
5:	18,2 „	16:	15,6 „
9:	17,9 „	18:	14,3 „
Rott:	15,4 „	Mündung:	11,2 „

Burz ermittelte 1949/50 eine Jahresschwankung von 3,8—6,1 ccm HCl-Verbrauch oder 10,6—17,0 °dH und ein Jahresmittel von 5,0 ccm HCl bezw. 14,0 °dH. Seine Sommerwerte von 1949 stimmen fast mit meinen von 1950 überein. — Den hohen Kalkgehalt des Oberlaufs gegenüber dem Unterlauf und dem Ammersee trotz größerer Azidität des Oberlaufs vermag ich auch nach vielfachen Überlegungen nicht zu begründen. Auf die Bedeutung des Kalkgehalts für die Molluskenverbreitung komme ich im Abschnitt V/B ausführlich zu sprechen.

i) Der Sauerstoffgehalt der Alten Ammer wurde von mir (und auch von Burz) nicht untersucht. Ich gebe daher die Besprechung und die Ergebnisse Engelhardts in gekürzter Form wieder: Der Sauerstoffgehalt eines Gewässers steigt mit zunehmendem Partialdruck der Luft, zunehmender Strömungsgeschwindigkeit und Menge assimilierender Pflanzen; er fällt mit zunehmender Wassertemperatur und Menge „verfaulender" oxydabler Substanzen.

In den Weihern des Oberlaufs ist die Strömung praktisch gleich Null, die Assimilationstätigkeit, besonders im Frühjahr, groß (Hauptquelle der O_2-Produktion!), die Wassertemperatur im Sommer sehr hoch, im Winter relativ niedrig; die O_2-bindenden Zersetzungsprozesse oxydabler Substanzen sind im allgemeinen kräftig mit Maximum im Hochsommer. Aus diesen Gründen ergibt sich ein stark ausgeprägtes Maximum des O_2-Gehalts im Frühjahr (größte Assimilationstätigkeit bei niederer Temperatur), ein Minimum im Hochsommer (stärkste Fäulnisprozesse bei hoher Temp.)

Abb. 7



und ein zweites im Winter (Absterben der grünen Pflanzenteile bei Fortdauer der Oxydationsprozesse, wenn auch in geringem Maße).

Im Unterlauf ist der Jahresverlauf im Prinzip der gleiche, jedoch lange nicht so ausgeprägt. Im ganzen ist hier der O_2-Gehalt deutlich höher: Das Wasser der schnell fließenden Rott sowohl wie auch das Oberflächenwasser des Ammersees sind O_2-reich. — Diese Verhältnisse zeigt anschaulich Abb. Nr. 7 (nach Engelhardt 1948).

Die absoluten Werte sind in mg/l:

	Maximum:	Minimum:	Jahresmittel:
Oberlauf (A. A. 9)	14,36 (Mai)	3,22 (Jan.)	7,76
Unterlauf (A. A. 12)	13,71 (Mai)	9,27 (Aug.)	11,66
Unterlauf (A. A. 15/16)	14,28 (Mai)	7,10 (Aug.)	11,14

k) Die gelbbraune Wasserfarbe, der rostbraune Überzug des Kiesgrundes an mehreren Stellen des Oberlaufes, besonders die Flocken von Eisenoxydhydrat bei A. A. 5 weisen auf beträchtlichen Eisengehalt, wenigstens des Oberlaufes, hin. Dieser Eisengehalt wurde daher von Engelhardt in der Alten und Neuen Ammer, von mir in den übrigen Gewässern untersucht. Die gefundenen Werte sind auf Seite 95 zusammengestellt. (Bei A. A. 5 maß ich überraschenderweise nur 0,63 mg/l; möglicherweise ist gerade hier durch die Eisenbakterien das gelöste Eisen dem Wasser teilweise entzogen.)

l) Andere Faunenelemente: Zur weiteren Charakterisierung des Biotops „Alte Ammer" seien die Nutzfische aufgezählt, die nach Angaben eines Dießener Fischermeisters darin vorkommen. Es laichen in erster Linie

Hecht — *Esox lucius* (L.) Schleie — *Tinca tinca* (L.)
Brachsen — *Abramis brama* (L.) Karpfen — *Cyprinus carpio* L. (18-20 Pfd.!)
Vereinzelt finden sich:
Aal — *Anguilla anguilla* (L.) Aitel — *Squalius cephalus* (L.)
Laube — *Alburnus alburnus* (L.) Schied — *Aspius aspius* (L.)

An Wasserinsekten fand Engelhardt in der Alten Ammer bei großem Individuenreichtum 148 Arten, „die mit wenigen Ausnahmen stagnicole, eurytherme, in der ganzen Palaearktis verbreitete Formen sind. Mit besonders vielen Arten und Individuen sind die Odonaten, Coleopteren und Trichopteren vertreten."—

B. **Neue Ammer** (Tafel III Fig. 6)

1. Die hydrographisch-ökologischen Grundlagen.

Als „Neue Ammer" wird, wie oben erwähnt, das unterste, kanalartige Ende des Ammerlaufes, etwa von Pähl bis zur Mündung, bezeichnet. Die Topographie und Hydrographie dieses Flußteiles haben Engelhardt und Burz in ihren Arbeiten eingehend mitgeteilt. Ich kann mich daher darauf beschränken, die wichtigsten Tatsachen kurz zu wiederholen.

Diese begradigte Flußstrecke weist nur noch ganz geringe Biegungen auf; ihre allgemeine Richtung verläuft von Süden nach Norden. Beide Ufer sind von einem Damm mit doppelter Böschung begleitet, der erst 1 km oberhalb der Mündung endet. Die Verbauung der Böschungen erfolgte mit Weidenfaschinen, welche im Laufe der Jahre an beiden Ufern einen dichten Streifen Weidengebüsch ausgetrieben haben; dadurch wird der eintönige Kanal wenigstens etwas verschönert. Die Faschinen sind innen mit großen Natursteinblöcken gesichert, welche großenteils mit dem Quellmoos *(Fontinalis antipyretica)* bewachsen sind. Die Sohlenbreite mißt im Untersuchungsgebiet 32 m, das Gefälle beträgt 0,15 Promill (Burz). Das Flußbett ist in seiner ganzen Ausdehnung mit Kieseln bedeckt.

Wasserführung und Fließgeschwindigkeit

Das Haupteinzugsgebiet, welches für die Wasserführung in erster Linie maßgebend ist, ist das Ammergebirge. Die Wasserführung weist in den einzelnen Jahren große Verschiedenheiten auf.

Höchste (HQ) und mittlere (MQ) Wasserführung in m^3/sec.:

Jahr:	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941
HQ:	180	216	390	100	78	86	183	175	196	400	219
MQ:	19,1	19,5	16,4	12,5	15,6	18,8	17,8	15,4	17,7	24,6	20,9

Die Ursache dieser Schwankungen in der Hochwasserführung ist auf die unterschiedliche Stärke der sommerlichen Regenfälle zurückzuführen.

Noch auffälliger sind die Unterschiede im Laufe eines Jahres. Dafür drei Beispiele:

Mittlere Wasserführung in m^3/sec.:

	1936	1937	1940		1936	1937	1940
Januar	16,9	9,6	11,6	Juli	25,3	9,8	22,1
Februar	17,8	17,0	14,9	August	20,3	25,5	20,8
März	10,9	18,4	32,8	September	16,7	**29,4**	30,6
April	14,4	22,5	20,8	Oktober	21,7	20,0	16,0
Mai	18,6	19,8	**46,6**	November	12,0	15,8	25.8
Juni	**31,9**	14,7	32,8	Dezember	12,5	11,8	19,8

(Beide Tabellen aus Burz nach Landesstelle für Gewässerkunde).

Das durch Schneeschmelze und Frühjahrsregen bedingte Maximum wird gewöhnlich im Mai oder Juni erreicht, kann sich aber — wie 1937 — infolge sommerlicher Trockenheit bis September verschieben.

Entsprechend dieser unterschiedlichen Wasserführung schwankt auch die Strömungsgeschwindigkeit in Flußmitte an der Oberfläche etwa zwischen 0,8 und 1,0 m sec bei Normalwasser und bis zu 2,0 m sec bei Hochwasser. Dicht über dem Grunde bewegt sie sich nach Engelhardt bei Normalwasser zwischen 0,14 und 1,01 m sec. — Aus obigen Tabellen nicht zu ersehen, ist der kolossal schnelle Wechsel zwischen Normal- und Hochwasser, hervorgerufen durch Gewitterregen im Gebiete des Ober- und Mittellaufes. Wenn der Pegel an der Straßenbrücke bei Fischen bei völlig klarem Wasser 0,3—0,4 m Höhe zeigt, kann er in wenigen Stunden auf 1,5 oder 2 m ansteigen, wobei sich das Wasser wie bei Gebirgsbächen ockerbraun färbt. Diese heftige Reaktion auf Regenfälle im Gebirge wurde durch die Begradigung und Verkürzung des Laufes weitgehend verstärkt.

Materialtransport

Die Braunfärbung bei Hochwasser deutet auf gewaltige Massen an Schwebstoffen hin. Als mittlere jährliche Schwebstoffmenge hat man für die Zeit von 1931—1941 rund 75000 m^3 gemessen (Burz). „Bei einem solchen Hochwasser aber befindet sich auch der ganze Flußboden in Bewegung, riesige Mengen von Sand und Kieselsteinen bis zu einem Einzelgewicht von etwa 1 kg werden dann mit unwiderstehlicher Gewalt vom Gebirge zum See gerollt und geschoben, denn nirgends kann sich die Gewalt des Wassers an Flußbiegungen brechen." (Engelhardt).

Die Lösungsfracht der Neuen Ammer besteht entsprechend den vorwiegend aus Kalk- und Dolomitgesteinen aufgebauten Einzugsgebiet in der Hauptsache aus Calcium- und Magnesium-Bicarbonat. Burz bestimmte in Serienmessungen 1949 die Karbonathärte mit 10,92—13,44 °dH. Meine Einzelproben 1949 und 1950 fallen in diesen Rahmen hinein. Die Jahres-

schwankung ist also gering. Den Eisengehalt bestimmte Engelhardt mit 0,1 mg/l, ich im August 1952 mit 0,25 mg/l; er ist jedenfalls so gering, daß er weder biologisch noch geologisch von Bedeutung ist.

Unter Berücksichtigung einer jährlichen Abflußmenge von 569 Mill. m^3 berechnet Burz eine jährliche Lösungsfracht an der Mündung von nicht weniger als 90000 t $CaCO_3$ und 26000 t $MgCO_3$, dazu einige Tausend Tonnen Nichtkarbonate, besonders $CaSO_4$. Die Lösungsfracht ist deshalb größer als die Schwebstoff- und Geschiebefracht. Diese gewaltigen Massen werden nun zum größten Teil in der schon jetzt sehr flachen Fischener Bucht sedimentiert. Kein Wunder, daß hier die Verlandung mit Riesenschritten fortschreitet!

Der Temperaturverlauf der Neuen Ammer schwankt zwischen den Monatsmitteln von 4 °C (Januar) und 18° (Juli/August), wobei als Höchstwerte 20—21°C erreicht werden (Engelhardt 1948).

Der Sauerstoffgehalt ist relativ hoch. Engelhardt bestimmte ihn 1948 im April mit 14,76, im August mit 9,79, im November mit 14,20 mg/l und errechnete ein Jahresmittel von 13,16 mg/l. Meine Vergleichsbestimmung vom 10. 8. 52 bei mittlerem Hochwasser lag mit 8,03 mg/l etwas unter dem entsprechenden Wert von Engelhardt. Da assimilierende Pflanzen so gut wie ganz fehlen, beruht der O_2-Gehalt ausschließlich auf guter Durchlüftung bei großer Oberfläche und geringer Tiefe. (Daher wohl die relativ niedrigen Werte bei Hochwasser!).

Den pH-Wert bestimmten Engelhardt und ich mit Merck's Universalindikator mit 8,3, während Burz mit dem Präzisionsionometer auf Werte von 7,8—8,0 kommt.

2. Die Lebewelt.

Die Flora der Neuen Ammer besteht neben ganz unbedeutenden Algenvorkommen in Ufernähe einzig aus jenen erwähnten, im Wasser flutenden *Fontinalis*-Büscheln der Uferblöcke. Jegliche Blütenpflanzen fehlen.

Was nun die Faunenelemente außer den Mollusken betrifft, so fand Engelhardt hier nur 65 Arten Wasserinsekten, die ausschließlich in schnell fließenden Gewässern zu Hause, eury- oder kaltstenotherm und stenoxybiont sind. Die größte Arten- und Individuendichte weisen die Plecopteren auf. Weiterhin konnte ich von einem Dießener Fischermeister die vorkommenden Fischarten in Erfahrung bringen, die vom Ammersee in die Neue Ammer aufsteigen:

Hecht — *Esox lucius* (L.), Zander — *Lucioperca lucioperca* (L.), Barbe — *Barbus barbus* (L.), Schied — *Aspius aspius* (L.): nur bis etwas oberhalb der Fischener Brücke; Aitel — *Squalius cephalus* (L.), Nase — *Chondrostoma nasus* (L.) und Brachsen — *Abramis brama* (L.) sollen bei Hochwasser bis Unterhausen aufsteigen.

Fast alle aufgeführten ökologischen Merkmale der Neuen Ammer deuten darauf hin, daß der Biotop für die Ausbreitung einer Molluskenfauna

denkbar ungünstig ist. Chemismus und Temperatur des Wassers würden zwar keine Hindernisse bilden. Aber es fehlt völlig der für unsere heimischen Lamellibranchiaten nötige Schlamm; von den Gastropoden könnten sich die meisten in der starken Strömung gar nicht halten und die übrigen würden bei Hochwasser von den rollenden Steinen restlos zerquetscht. Als einzig möglicher Aufenthaltsort erschienen mir die mit *Fontinalis* bewachsenen Uferblöcke. Diese suchte ich im August 1949 bei Niederwasser, längere Strecken im Flußbett watend, ab und fand dabei dicht über dem Wasserspiegel in der Gegend von AA. I ganze

3 *Galba truncatula* (an 2 Stellen) 2 *Succinea pfeifferi*
1 *Monacha umbrosa.*

Bei einer Kiesbank am südlichen Ende des Mündungsdeltas sammelte ich ferner:

2 *Viviparus viviparus* 1 *Eulota fruticum*
1 *Radix ovata* 3 *Monacha incarnata*
8 *Arianta arbustorum* (alles † !)

Doch läßt sich dieser Biotop mit dem der Neuen Ammer im engeren Sinn kaum mehr vergleichen. Die Funde auf der vorgelagerten Deltainsel führe ich unter dem Südufer des Ammersees auf. Es bleiben also an eigentlichen Wasserschnecken des Biotops Neue Ammer nur jene 3 kleinen Leberegelschnecken, und auch diese lebten außerhalb des fließenden Wassers.

C. Sumpfweiher

Der Sumpfweiher, von der Bevölkerung „Bemser See" genannt, liegt in ausgesprochen sumpfiger Umgebung etwa 100 m westlich der Alten Ammer und 300 m nördlich der Landstraße Dießen—Fischen. Er befindet sich im Privatbesitz und dient zur Fisch- (und Enten-) zucht. An seinem Ostufer steht ein auf Pfählen erbautes Holzhaus. (Tafel II Fig. 4). Ich bezog denselben in meine Untersuchungen ein, da mir 1. die vielen Sumpfdeckelschnecken (*Viviparus*) auffielen, die in der benachbarten Lehmgrube und in der Alten Ammer ganz fehlten, und ich 2. in ihm beim Anblick des braunen, morastigen Untergrundes und des daher ganz dunkel erscheinenden Wassers im Gegensatz zu den übrigen untersuchten Gewässern einen typischen „Moorweiher" vor mir zu haben glaubte. Letztere Annahme wurde allerdings durch die späteren Wasseranalysen widerlegt (s. unten!).

In der Flora fehlt z. B. der für saures Wasser charakteristische Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*), sondern dieselbe besteht vorwiegend aus *Myriophyllum verticillatum, Potamogeton natans* und *lucens*, wie in den meisten anderen Gewässern auch; die Ufer sind infolge von mächtigen *Phragmites*-„Wäldern" fast unzugänglich. In einem parallel zum Ufer verlaufenden Entwässerungsgraben überwiegen *Myriophyllum spicatum* und *Helodea canadensis.*

Die Wasseruntersuchung ergab:

pH 7,0; Karbonathärte 11,8 °dH; O_2-Gehalt 4,09 mg/l; Fe-Gehalt 0,27 mg/l.

Tiefe des freien Wassers: 0,8—1 m, darunter scheinbar grundloser, lockerer, dystropher Schlamm, vorwiegend aus Pflanzenresten bestehend. Sichttiefe bis zum Grunde. Temperatur am 26. 8. 51 20°, am 9. 8. 52 24°C, beides in 0,2 m Tiefe. — Die Karbonathärte ist geringer als in der Alten Ammer, aber noch etwas höher als im Ammersee. Nach dem pH-Wert ist das Wasser zwar das sauerste von allen gemessenen, doch ist es noch neutral, also keineswegs lebensfeindlich. Zum Sauerstoffgehalt vgl. Seite 94.

Die Ausbeute an Mollusken unmittelbar an dem steilen Ufer des Weihers und im benachbarten Graben war im Juli/August 1949 folgende:

18 *Lymnaea stagnalis* (f. *vulgaris*) V: 9 im Weiher, 9 im Graben
1 *Stagnicola palustris* V
2 *Radix auricul. sublag.* V
1 *Radix peregra* V
2 *Tropidiscus carinatus*
28 *Viviparus viviparus* V (1 Exemplar mit 3 Embryonen)
$\frac{2}{2}$ *Sphaerium corneum*
1 *Pisidium* spec. indef. (beschädigt).

Maße:

Lymnaea-Weiher:

Nr.	Gehäuse: H	Gehäuse: B	Mündung: H	Mündung: B
1	62	27	32	20
2	54	29	31	20
3	55	25	28,2	19
4	56	26	30,6	—
5	52	24	28	17,5
6	48	23	26,3	17
7	41	16	21,6	12
8	35	15	18	10,5
9	37	14	18	10,5
Durchschnitt:	48,9	22,2	26,0	15,8

Lymnaea-Graben:

1	Gehäuse beschäd.!		27	16
2			27	19
3			26	16

Viviparus-Weiher:

Nr.	Gehäuse: H	Gehäuse: B
1	43	30
2	45	30
3	40	30
4	43	31
5	39	30
6	33	27
7	38	27
8	29	27
9	34	27
10	35	26
11	34	26
12	35	26
13	30	23
14	33	25
15	27	23
16	27	22
Durchschnitt:	36,1	27,2

Nr. 17—21: juv.!

Viviparus-Graben

Nr.	Gehäuse: H	Gehäuse: B
1	44	32
2	45	32
3	41	30
4	37	27
5	33	26
6	34	25
7	32	24
Durchschnitt:	38,0	28,0

D. Lehmgrube

Diese Grube (Tafel IV Fig. 7) ist ein künstlich angelegter Tümpel unmittelbar am linken Ufer der Alten Ammer 600 m unterhalb der Straßenbrücke; 1949 maß er nur etwa 300 m^2, 1953 nach zweimaliger Vergrößerung ungefähr das Doppelte. Die Wassertiefe schwankt örtlich und zeitlich zwischen 0,5 und 1,0 m. Die Lehmgrube ist im Besitz der Baumschulen Wörlein, Dießen, und wurde nach Mitteilung von Herrn Wörlein seit 1945 oder 46 ausgehoben. Das kleine Gewässer interessierte mich wegen seiner guten Übersichtlichkeit, seines einseitigen Pflanzenwuchses (s. unten!) und des Massenauftretens von *Lymnaea stagnalis* und *Tropidiscus carinatus* bei Fehlen fast aller anderen Mollusken. Der Grund besteht aus alluvialem Auelehm, der zum Auffüllen der Kulturflächen und auch zur Kompostbereitung verwendet wird.

Im Sommer 1950 soll die Grube nach Angabe des Besitzers vorübergehend völlig wasserleer gewesen sein — die Biocönose zeigte aber im nächsten Jahr keine wesentliche Veränderung. Mitten in der heißen Zeit, am 9./11. August 1952 fand ich noch etwa $^1/_3$ der Fläche mit knietiefem Wasser gefüllt. Der Wasserspiegel liegt etwas höher als der der Alten Ammer; es dürfte sich daher vorwiegend um Regenwasser handeln (vgl. auch Kalkgehalt!). Bei der geringen Tiefe erwärmt sich dieses natürlich an heißen Tagen außerordentlich stark. Die Temperatur betrug am 26. 8. 51, in 20 cm Tiefe gemessen 22 °C, am 9. 8. 52 30 °C. Die Sichttiefe reicht bis auf den Grund.

Die Wasseranalyse ergab folgende Werte:

pH 8,5; Karbonathärte 4,8—7,3 °dH (vgl. S. 91); O_2-Gehalt 7,68 mg/l; Fe-Gehalt 0,17 mg/l.

Der pH-Wert liegt deutlich höher, d. h. das Wasser reagiert alkalischer als das der benachbarten Alten Ammer und des Sumpfweihers. Karbonathärte und Eisengehalt sind auffallend gering. Diese Werte deuten auch auf die Entstehung des Tümpels aus Regenwasser hin. Der relativ hohe Sauerstoffgehalt erklärt sich leicht aus der geringen Wassertiefe, dem kräftigen Pflanzenwuchs und dem Mangel an verwesenden Stoffen.

Die Lebensgemeinschaft des Gewässers verdient besondere Beachtung, da es sich um eine Neubesiedlung handelt. Ich stelle daher kurz die wichtigsten makroskopischen Floren- und Faunenelemente zusammen, die mir ohne nähere Untersuchung aufgefallen sind. Die Flora bestand 1949 fast nur aus Rasen von *Chara foetida;* im Laufe der wenigen verflossenen Jahre nahmen jedoch *Typha latifolia* und *angustifolia* sowie *Phragmites communis* stark überhand; auch *Potamogeton natans* und *Scirpus palustris* siedelten sich an, so daß das Gewässer jetzt (1952) bedeutend weniger übersichtlich ist.

Im Gegensatz zu dieser noch relativ artenarmen Flora ist die Fauna schon reichhaltiger:

Wasserfrösche (*Rana esculenta escul.* L.) bewohnen die Grube den ganzen Sommer über in auffallend großer Zahl; zur Laichzeit halten sich Laubfrösche *(Hyla arborea* L.) und Kammolche *(Triturus cristatus crist. (Laurenti))* hier auf. An Insekten findet man zahlreiche Schwimmkäfer, darunter *Dytiscus marginalis* L. und (1 Exemplar) Kolbenwasserkäfer *(Hydrous piceus* L.) sowie Wasserläufer *(Gerridae).* Engel (mündl. Angabe) sah sogar (1951) eine größere Anzahl der sonst seltenen Stabwanzen *(Ranatra linearis* L.); im August 1952 fand auch ich zwei Exemplare.

Nun das Sammelergebnis an *Gastropoden:*

55 *Lymnaea stagnalis* (in unzähligen Exemplaren vorhanden, etwa 50% lebend, 50% leere Gehäuse, auch viele juv.)
7 *Stagnicola palustris* V
33 *Tropidiscus carinatus* V (sehr viele vorhanden!)
Stylommatophoren (1949): 1 *Vallonia pulchella* †
1 *Ena montana* †
2 *Fruticicola unidentata* juv. †

Lymnaea-Maße:

Nr.	Gehäuse: H.	B.	Mündung: H.	B.	Nr.	Gehäuse: H.	B	Mündung: H.	B.
1	45	21	27	16,5	21	47	19	23	13,5
2	54	23	1310 mg*)		22	54	24	1125 mg	
3	49	21	720 mg		23	45	18	23	15
4	47	19	24,3	14	24	44	19	23	13,5
5	45	20	595 mg		25	45	18	23,5	13
6	53	22	27	17	26	42	17	375 mg	
7	46	20	24,5	15,5	27	47	19	25	14,5
8	47	19	23,5	13,8	28	43	18	475 mg	
9	46	20	23,5	15,2	29	44	18	22	13
10	51	20	1015 mg		30	44	19	22,5	14
11	52	22	959 mg		31	47	19	510 mg	
12	46	20	26	15	32	40	16	21	12
13	49	19	44,8	15	33	36	15	18,7	10
14	46	20	24	15,6	34	37	15	19,7	11
15	45	19	690 mg		35	37	14	—	—
16	48	20	665 mg		36	36	15	19,7	11
17	48	20	25,3	15	37	31	14	—	—
18	51	21	27	15,5	38	33	14	—	—
19	45	21	580 mg		39	33	13	—	—
20	46	19	24	15	40	38	15	19,7	11
					Durchschnitt:	44,6	18,6	23,4	14,0

Nr. 41—55: junge Exemplare!

*) Bei den zur Kalkbestimmung aufgelösten Exemplaren ist anstelle der Mündungsmaße das Schalengewicht angegeben.

E. Der Ammersee

1. Die hydrographisch-ökologischen Grundlagen.

(Vorwiegend nach Burz)

Der Ammersee hat eine Länge von 15,2, eine Breite von 2,5 bis 3,5 km (bei der Herrschinger Bucht 5,5 km) und eine Fläche von 47 km^2. Die Spiegelhöhe beträgt 534 m über dem Meer, die größte Tiefe 82,5, die mittlere 36,9 m, das Volumen (Ule 1906) 17775 Mill. m^3. Die Wasserstandsschwankung betrug seit 1900 maximal 2,66 m, die jährliche Amplitude 0,6 m mit dem Maximum gewöhnlich im Mai oder Juni.

Mittlere Zusammensetzung des Seewassers (Burz 1949/50):

	ccm HCl	Karbonathärte	freie Kohlensäure mg/l	pH
Sommerhalbjahr	3,5	9,8 °dH	5,0	7,97
Winterhalbjahr	3,5	9,8 „	6,0	7,87
Jahresdurchschnitt	3,5	9,8 „	5,5	7,93

In biologischer Hinsicht gehört der Ammersee mit den übrigen großen Voralpenseen zum oligotrophen Typus. Infolge der in unseren Breiten vorherrschenden Westwinde ist, wie aus der Gestaltung des Untergrundes zu erkennen, das Westufer als Gleitufer, das Ostufer als Prallufer ausgebildet. (Siehe auch Abschnitt 5 und 6!)

2. Das Südufer

Das flache südliche Verlandungsufer ist durch drei in den See ragende Halbinseln und vier Buchten stark gegliedert. Es folgen von Osten nach Westen: die 1. Bucht oder der „Fischener Winkel" — die „östliche Halbinsel" — die 2. Bucht — die „Schwedeninsel" — die 3. Bucht — die Dammündung der Alten Ammer — die 4. oder Dießener Bucht.

Die Schwedeninsel, heute eine Halbinsel, war früher eine echte Insel mit diluvialem Kern, auf welcher die Einwohner von Dießen im dreißigjährigen Kriege ihre Schätze vor den Schweden vergraben haben sollen.

Zunächst wurde der Uferstreifen vom Land her nach Mollusken abgesucht. Der feste Grund ist fast überall durch einen breiten Schilfgürtel von der freien Wasserfläche getrennt, so daß meist nur angeschwemmte, leere Schalen gesammelt werden konnten.

Das Sammelergebnis am Ufer war:

Art	1. Bucht	ö. HI.	2. Bucht	3. Bucht
Lymnaea stagnalis		1		
Stagnicola palustris		17		
Radix auricularia		2		
„ *ovata*		2 V	2 V	1
Galba truncatula		3		
Tropidiscus carinatus	2	4		1
Bathyomphalus contortus		1		
Viviparus viviparus	8		3	1 juv.
Valvata piscinalis	2	20		
Bithynia tentaculata	13 ($\frac{1}{2}$ V)	63 ($\frac{1}{5}$ V)		
Unio pictorum lat. (alle †)	2	5	3 (teilw. schon stark korrodiert)	
Anodonta anat. att. (alle †)	3	10, $\frac{9}{2}$, $\frac{17}{2}$		
Sphaerium corneum				
Pisidium casertanum	2 V			
„ „ *ponderos.*	1			
„ *henslowanum*	2			
„ *moitessierianum*	16 (11V)			
Succinea putris	2			
„ *pfeifferi*		4		

Anodonta-Maße (östliche Halbinsel):

Nr.	L	H	D	Nr.	L	H	D
1	79	47	24	6	91	56	28
2	92	51	25	7	80	49	25
3	86	48	24	8	81	48	23
4	90	50	27	9	100	55	30
5	68	39	20	10	91	56	29
				Durchschnitt:	77,9	50,2	25,2

Stylommatophoren:

1 *Retinella nitens*
1 *Eulota fruticum*
2 *Fruticicola unidentata*
1 *Fruticicola villosa*
1 *Monacha incarnata*
2 *Arianta arbustorum*

Ferner wurde ein kleiner Entwässerungsgraben untersucht, der am Ostufer etwa 250 m südlich der letzten Häuser in die erste Bucht mündet. Darin wurden lebend gefunden:

1 *Stagnicola palustris* f. *turricula* Held
4 *Radix peregra*
4 *Tropidiscus carinatus*
4 *Bithynia tentaculata.*

Stylommatophoren:

1 *Succinea pfeifferi*
1 *Eulota fruticum.*

In subfossilem Zustand wurden aus den Grabenwänden herausgelöst:

6 *Stagnicola palustris*
1 *Tropidiscus carinatus*
16 *Valvata piscinalis*
4 *Valvata piscinalis antiqua*
1 *Valvata cristata*
36 *Bithynia tentaculata.*

Dazu kamen ungezählte mehr oder weniger verwitterte und kaum mehr definierbare Bruchstücke von Sphaerien und Pisidien. Nachgrabungen in Grabenwänden, Grabstichproben an anderen Stellen, sowie der ebenso reichhaltige Molluskeninhalt eines Maulwurfhaufens auf der östlichen Halbinsel ergaben, daß der Schlick- und Torfboden am Südrand des Sees weithin von unzähligen, vermutlich Milliarden, subfossiler Molluskenschalen durchsetzt ist. Die Ablagerung solcher korrodierter und mit Kalk inkrustierter Schnecken- und Muschelschalen wird zuweilen mit der Entstehung von Seekreidelagern in Zusammenhang gebracht. Die Seekreide ist aber nach Klähn (1924) als eine Suspension feinster Kalkteilchen aufzufassen, die durch kolloidale organische Massen zusammengehalten werden, beim Austrocknen an der Luft ihren gelartigen Charakter verlieren und sich in ein kreideähnliches Gestein verwandeln. Es dürfte sich daher hier mehr um das Übergangsstadium zu Torf, die sogenannte Kalk- oder Schneckenmudde handeln.

Die neue Ammer hat seit ihrer Entstehung gewaltige Kies- und Sandmassen als fächerförmig angeordnete Geschiebebänke in die Fischener Bucht hineingeschüttet (s. Abb. Nr. 3!), auf welchen sich bereits ausgedehntes Weiden- und Erlengebüsch, sowie Schilfrohr und Gramineen angesiedelt haben. Die Ammer durchfließt diese Sedimente deltaartig in mehreren Rinnsalen. Das von den beiden äußeren Hauptflußarmen eingeschlossene Gebiet bezeichne ich daher kurz als „Deltainsel". An den Teilen der Deltainsel, die ständig oder bei Hochwasser überflutet werden, waren wegen des in Bewegung befindlichen Flußgerölls keinerlei Mollusken zu finden. Doch auch an dem seeseitigen, von Sandbänken gebildeten Ufer fanden sich nur wenige Exemplare:

1 *Lymnaea stagnalis V*
1 *Physa acuta* †
1 *Tropidiscus carinatus V*
2 *Viviparus viviparus*
1 *Bithynia tentaculata*

Stylommatophoren:
2 *Succinea pfeifferi* V
1 *Eulota fruticum*
3 *Fruticicola unidentata*
1 *Arianta arbustorum.*

3. Erste (Fischener) Bucht.

Die Fischener Bucht ist mit über 1 qkm Fläche die größte am Südende des Sees, aber, wie schon an dem Aufbau der Deltainsel zu sehen ist, auch diejenige, die seit der Ammerregulierung weitaus am schnellsten verlandet. Zu der am meisten ins Auge fallenden mechanischen Sedimentation kommt im „recenten Ammerdelta" (Burz) noch eine nicht zu

unterschätzende biogene und chemische infolge der durch die höhere Wassertemperatur bedingten Ausfällung des im Flußwasser gelösten $Ca(HCO_3)_2$ als $CaCO_3$. Die Sedimentationsgeschwindigkeit nimmt zwar seit 1920 ständig ab, betrug aber 1948 immer noch 49000 m^3 im Jahr. Bei gleichbleibender Geschwindigkeit würde die Bucht in 17 Jahren — bei weiterer Abnahme etwas später — zugefüllt sein (Burz). Dies wäre umso mehr zu bedauern, als dieser relativ flache und verkehrsferne Seeteil abgesehen von seinem Molluskenreichtum (s. unten!) einen Hauptlaichplatz für die Fische des Ammersees und geradezu ein Eldorado für Sumpf- und Wasservögel aller Art darstellt, angefangen von unzähligen Limnicolen, Stock- und anderen Wildenten, Bläßhühnern, Tauchern bis zu Höckerschwänen, Fischadlern und Fischreihern.

Die Wassertiefe betrug im Sommer 1950 auf Hunderte von Metern nördlich der Deltainsel noch keinen Meter, am Ausgang der Bucht zum See kaum über 2 m; nur nordwestlich der Ammermündung war noch ein Becken von 3—4 m Tiefe erhalten geblieben. Die Stauwirkung des Sees reicht nach Burz bei Hochwasserstand ca. 2 km flußaufwärts. Die übrigen von mir etwa in der Mitte gemessenen Wasserwerte sind:

pH 7,8; Karbonathärte 11,2 °dH; Eisen 0,16 mg/l; Sauerst. 7,50 mg/l.

Die entsprechenden Ergebnisse der von Burz 1949/50 durchgeführten Reihenuntersuchungen sind:

	pH	Karbonathärte in °dH	freie Kohlensäure
Min. bis Max.:	7,8 — 8,2	10,4 — 13,5	4,4 — 11,0
Mittel:	7,83	12,3	6,0

Schon jetzt (Sommer 1951 und 52) liegen in Trockenperioden nördlich und nordöstlich des Ammerdeltas innerhalb des breiten *Scirpeto-phragmitetum*-Gürtels ausgedehnte Schlickflächen frei (Tafel IV Fig. 8). In den dortigen *Nuphar luteum*-Beständen gehen die Pflanzen in die Landform über, auch der Froschlöffel *(Alisma Plantago)* und *Bidens cernuus* haben sich dem Trockenleben angepaßt. Weiter nördlich in der freien Wasserfläche wurden weite Rasen von *Potamogeton natans*, *P. crispus* und *Myriophyllum spicatum* vorgefunden. Im August 1952 fand ich auf solch einer freigelegten Schlickfläche (Kalk-Sandgyttja) nahe dem Südostufer Hunderte von *Anodonta anatina-*, *Unio pictorum-* sowie einige *Viviparus*-Schalen, die offenbar beim Zurückweichen des Wassers in einer Art Lagune von der freien Wasserfläche abgeschnitten worden waren (Tafel V Fig. 10). Keine einzige Schale enthielt mehr einen Weichkörper, was bei dem Vogelreichtum des Gebietes nicht verwunderlich ist.

Mit dem Bodengreifer wurden in und vor der 1. Bucht folgende Mollusken gehoben:

Im Becken westlich der Ammermündung in 2—2,5 m Tiefe stark mit organischen Resten durchsetzte Kalkgyttja ohne Mollusken.

Vor der Flußmündung von Süden nach Norden:

Tiefe 0,3 m: 1 *Acroloxus lacustris* †
$\frac{1}{2}$ *Pisidium henslowanum*
$\frac{4}{1} + \frac{3}{2}$ *Pisidium moitessierianum*

Tiefe 2—3 m: 5 *Valvata piscinalis* (2 juv.) †
2 Deckel von *Bithynia tentaculata*
$\frac{6}{1}$ V, $\frac{3}{2}$ recente *Pisidium moitessierianum*
Schalenbruchstücke von *Sphaerium* u. a.

Tiefe 5—8 m: 1 *Radix ovata typ.*
17 *Valvata piscinalis* (davon 3 juv., 2 V, Rest †)
1 *Unio pictorum lat.* V
1 *Bithynia*-Deckel
$\frac{1}{2}$ *Pisidium henslowanum*
$\frac{3}{1}$, $\frac{1}{2}$ *Pisidium moitessierianum* V
$\frac{1}{2}$ *Pisidium casertanum* f. *ponderosum*

Tiefe 12 m: $\frac{2}{1}$ *Pisidium casertanum*
(Chironomiden-Larven)

Mit der Dredge bzw. mit der Hand wurden folgende, meist lebende Najaden gesammelt:

30 *Unio pictorum lat.* mit starkem *tenuis*-Einschlag
(Nr. 13, 20, 30: var. *typica/arenicola*
Nr. 23: var. *typica/tenuis*
Nr. 17, 25, 26, 29: f. *tenuis (arca).*)

39 *Anodonta anatina att.* H. var. *typica/tenuis*
1 *Anodonta cellensis sol.* K. var. *typica* (Nr. 16)

Davon befanden sich:

Unio pictorum lat.		*Anodonta anatina att.*	
Stück:	in Tiefe:	Stück:	in Tiefe:
11	0,2 m	29	0,2 m
2	1,0 m	2 juv.	1,0 m
2	2,0 m	2	2,0 m
4	2,5 m	2	2,5 m
3	4,0 m	4	5,0 m
8	5,0 m		

Anodonta-Maße

Nr.	L	H	D	Nr.	L	H	D	Nr.	L	H	D	Nr.	L	H	D
1	62	39	18	3	53	35	16	5	61	40	18	7	48	33	13
2	68	44	20	4	48	32	13	6	78	47	21	8	55	39	17

Unio-Maße

Nr.	L	H	D	Nr.	L	H	D	Nr.	L	H	D	Nr.	L	H	D
9	83	47	26	25	58	39	16	1	59	25	20	16	67	28	33
10	59	41	16	26	64	41	19	2	76	33	26	17	75	30	23
11	69	42	20	27	45	30	13	3	71	32	25	18	76	33	24
12	62	40	17	28	40	29	12	4	63	26	21	19	65	30	24
13	64	43	18	29	54	34	17	5	66	27	21	20	71	31	24
14	61	40	17	30	48	32	19	6	62	28	21	21	66	28	22
15	60	55	20	31	56	36	17	7	71	32	25	22	71	30	23
16	89	49	25	32	59	39	20	8	68	30	22	23	72	29	22
17	55	36	16	33	80	55	25	9	66	30	24	24	79	33	26
18	79	45	26	34	76	50	19	10	72	30	23	25	63	27	22
19	—	—	—	35	83	54	21	11	71	30	23	26	78	31	25
20	62	40	18	36	39	27	19	12	68	29	24	27	68	29	23
21	59	37	18	37	70	41	15	13	68	30	23	28	67	29	23
22	45	33	14	38	86	56	23	14	68	31	23	29	74	30	24
23	55	37	17	39	76	50	22	15	55	25	18	30	75	32	23
24	63	37	20	40	60	40	15								

Durchschnitt: L 61,4 H 40,4 D 18,4

Durchschnitt: L 69,0 H 29,6 D 23,0

Mit der Hand schließlich wurden (25. 8. 51) an *Scirpus palustris* (nur an diesen!) etwa 10—30 cm unter dem Wasserspiegel

30 lebende *Acroloxus lacustris*,
an *Nuphar*-Blättern
1 *Radix ovata* V, 1 *Physa fontinalis* V, 6 *Gyraulus albus* V
gesammelt.

4. Zweite und dritte Bucht.

Ich fasse diese beiden Räume als Gegenstück zur Fischener Bucht zusammen, weil sie in Fauna, Flora und Chemismus des Wassers weitgehend übereinstimmen und weder von der Neuen noch von der Alten Ammer beeinflußt werden. Die 2. Bucht ist von der östlichen Halbinsel und der diluvialen Schwedeninsel, die 3. Bucht von dieser und der Mündungszunge der Alten Ammer begrenzt. Die Wassertiefe nimmt vom Südufer bis zum Ausgang der Buchten zum See von 0—5 bezw. 7 m zu; gesammelt wurde jedoch noch weiter seewärts bis zu 15 m Tiefe. Chemische Wasserwerte:

pH 8,0; Karbonathärte 8,7 bezw. 9 °dH; Fe 0,03 mg/l; O_2 8,21 bezw. 8,74 mg/l.

Beide Buchten sind von einem breiten *Scirpeto-Phragmitetum*-Gürtel umschlossen, so daß weder vom Land noch vom Wasser aus die eigentliche

Uferlinie zu sehen ist. Stellenweise schließen sich diesem Gürtel ausgedehnte Felder von *Nymphaea alba* und *Nuphar luteum* an.

Vom Gyttja-Grunde wurden folgende Mollusken mit dem Bodengreifer bzw. mit der Najaden-Dredge gehoben:

2. Bucht:

(alle leer, meist subfossil ††)

Tiefe:

0,25 m: 8 *Bithynia tentaculata*
Pisidium nitidum
Pisidium subtruncatum

3 m: ca. 10 *Valvata cristata*
ca. 5 *Valvata piscinalis*
1 *Physa acuta*

4,65 m: 14 *Tropidiscus carinatus*
9 *Bathyomphalus contortus*
1 *Gyraulus albus*
42 *Bithynia tentaculata*
$\frac{1}{1}+\frac{5}{2}$ *Sphaerium corn.*
einige *Pisidium casertanum* f. *ponderosum*
einige *Pisidium nitidum*
einige *Pisidium subtruncatum*

3 *Unio pictorum lat.* K. juv.

Nr.	L	H	D
1	35	17	13
2	52	25	18
3	44	20	15
Durchschn.:	43,7	20,7	15,3

2 *Anodonta anatina att.* H.
1 *Anodonta cellensis sol.* K.

Nr.	L	H	D
1 cell.	113	59	35
2 anat.	83	51	23
3 anat.	84	52	24

An *Scirpus palustris:* 2 *Radix ovata* V; dagegen wurden weder in der 2. noch in der 3. Bucht *Acroloxus lac.* gefunden!

3. Bucht:

Tiefe:

0,5 m: $\frac{5}{2}$ *Pisidium henslowanum*
$\frac{1}{2}$ *Pisidium moitessierianum*
$\frac{4}{1}+\frac{5}{2}$ *Pisidium subtruncatum*
(Seekreideablagerungen ††)
$\frac{1}{2}$ *Pisidium hibernicum*
$\frac{10}{1}+\frac{10}{2}$ *Pisidium nitidum*

2 m: 2 *Radix ovata* †† beschädigt
4 *Radix peregra* juv.
1 *Physa acuta* juv.
2 *Tropidiscus carinatus* ††
5 *Gyraulus albus* ††

Tiefe:

29 *Valvata piscinalis*
(teilw. juv., meist ††)
37 *Bithynia tentaculata*
(viel juv., meist ††)
1 *Anodonta* sp. juv.
1 *Unio* sp. juv.
$\frac{1}{1}$ *Pisidium amnicum* juv. V
$\frac{3}{2}$ *Pisidium henslowanum* ††
$\frac{1}{2}$ *Pisidium subtrunctatum* ††
$\frac{5}{2}$ *Pisidium nitidum* ††

4 m: *Tropidiscus carinatus* ††
Bathyomphalus contortus ††
Valvata piscinalis V ††
Valvata cristata ††
Bithynia tentaculata †† V
Sphaerium corneum

7 m: 1 *Gyraulus albus* ††
21 *Valvata piscinalis* (9 juv.) ††
3 *Bithynia tentaculata* ††
$\frac{2}{2}$ *Sphaerium corneum* ††

10 m: 1 *Bathyomphalus contortus* ††
4 *Valvata piscinalis*
2 *Bithynia*-Deckel
1 *Sphaerium corneum* juv.

4—10 m: Pisidium:
$\frac{1}{1}$ *amnicum* juv. V
$\frac{6}{2}$ *henslowanum* †, f. „*inappendiculée*“ ††
$\frac{1}{1} + \frac{1}{2}$ *moitessierianum* ††
$\frac{3}{2}$ *casertanum* f. *humeriforme* ††
$\frac{1}{2}$ *hibernicum* f. *ponderosum*

15 m: $\frac{13}{2}$ *casertanum* recent und incrustiert[1])
$\frac{8}{2}$ *personatum* rec.u.incr.[1])
$\frac{5}{2}$ *conventus* †

Nördlich der Schwedeninsel:

Tiefe 6—8 m: 1 *Bithynia tentaculata* V
1 *Anodonta anatina att.* V

Najaden der 3. Bucht:

14 *Unio pictorum lat.* K. var. *typica* (0,5 m tief)
2 „ „ „ var. *crassa* (6—8 m tief): Nr. 15, 16
21 *Anodonta anatina att.* H., vorw. var. *typica* (z.B. Nr. 10), spärlich var. *typica/tenuis* (Nr. 12, 20, 21), 1 var. *tenuis* (Nr. 19)
1 *Anodonta cellensis sol.* K. var. *tenuis*: (Nr. 1)

Unio-Maße

Nr.	L	H	D	Nr.	L	H	D
1	67	30	23	10	80	33	25
2	73	33	26	11	94	38	30
3	80	33	26	12	77	32	21
4	61	25	21	13	67	28	22
5	71	30	23	14	98	39	32
6	76	32	24	15	74	32	24
7	91	39	29	16	84	38	27
8	68	31	23	Durchschn.:	76,2	32,4	24,7
9	58	25	20				

[1]) Diese incrustierte Form von *Pisidium casertanum* und die beiden anderen Arten (15 m) sind nach Favre (briefl. 1950) charakteristisch für das Profundal oder wenigstens für das Sublitoral.

Anodonta-Maße

Nr.	L	H	D	Nr.	L	H	D
1	115	60	38	12	91	55	29
2	93	55	28	13	80	51	24
3	90	55	29	14	94	56	27
4	72	47	21	15	117	58	30
5	105	57	29	16	71	49	20
6	91	58	28	17	80	48	21
7	94	55	30	18	60	40	17
8	88	53	26	19	80	46	22
9	95	57	27	20	98	56	28
10	112	63	33	21	83	52	25
11	100	57	28	22	64	41	21
				Durchschn.:	83,7	52,8	26,3

5. Alte Ammer-Mündung.

Der Biotop wurde schon unter IV A 2 beschrieben. (Tafel V Fig. 9)
Die Wasserwerte seien nochmals angeführt:
pH 8,0; Karbonathärte 11,2 °dH; O_2-Gehalt 8,88 mg/l;
Fe-Gehalt 0,06 mg/l.

Die Messungen sowie das Sammeln wurden in dem seichten Gebiet zwischen der eigentlichen Flußmündung und der vorgelagerten Sedimentinsel durchgeführt. Den Untergrund bildet weiche Sandgyttja — offensichtlich ein optimaler Lebensraum für Najaden. Diese kommen nämlich in großen Mengen vor und sind in dem seichten Wasser (0,2—0,5 m) so leicht zu erreichen, daß ich im Sommer 1950 dort „Muschelfischer" antraf, welche die Malermuscheln mit der Hand zentnerweise heraussammelten, um sie zur Verarbeitung auf Perlmutterknöpfe zu verkaufen.

Sammelergebnisse:

1 *Viviparus viviparus* mit 22 Embryonen V
5 *Valvata piscinalis* (1 juv., 4 ††)
43 *Unio pictorum* var. *typica* (= *decollata* Held) V
9 *Anodonta anatina* var. *typica* mit rostraten See-Altersformen (Nr. 8, 9) V
5 *Anodonta cygnea* (=*cell.*): Seeformen V (Nr. 2, 11, 12, 13, 14)
$\frac{10}{2} + \frac{2}{1}$ *Pisidium amnicum* (frisch)
$\frac{8}{2} + \frac{4}{1}$ „ *henslowanum* (frisch)
$\frac{25}{2} + \frac{1}{1}$ „ *moitessierianum* (1 frisch, 8 ††)
$\frac{1}{2}$ „ *casertanum* ††

Unio-Maße:

Nr.	L	H	D
1	65	29	22
2	50	24	18
3	61	28	21
4	67	29	22
5	64	28	21
6	59	29	21
7	77	33	26
8	63	28	21
9	60	28	21
10	72	32	24
11	44	21	16
12	64	30	23
13	61	28	21
14	51	25	18
15	68	30	25
16	87	38	29
17	57	26	20
18	59	28	22
19	58	28	21
20	61	28	21
21	71	32	24
22	64	28	21
23	63	28	21
24	61	29	21
25	68	32	23
26	62	28	21
27	62	28	21
28	59	27	21
29	62	29	21
30	62	29	21
31	58	27	20
32	62	28	21
33	65	29	22
34	65	29	21
35	64	29	22
36	55	26	19
37	80	35	27
38	64	28	22
39	58	27	21
40	66	29	21
41	63	28	21
42	61	27	21
43	80	35	27
Durchschnitt:	63,3	28,7	21,7

Anodonta-Maße:

Nr.	L	H	D
1	93	57	30
3	79	50	25
4	90	50	26
5	64	39	18
6	84	47	25
7	84	50	27
8	110	57	31
9	112	61	35
10	103	60	33
11	92	49	29
12	108	56	37
14	126	60	40
Durchschnitt:	82,1	51,2	27,7

6. Westufer. (St. Alban bis Bierdorf).

Der südliche Teil des Westufers ist auch teils mit Schilf bestanden, teils bebaut und unzugänglich, so daß nur gewisse Strecken mit freiem Strand zum Sammeln von Mollusken in Frage kommen. So boten sich eine kleine Strecke wenig südlich des Dampfer-Landungssteges von St. Alban — „St. Alban—Süd" — (Tafel VI Fig. 11) sowie der ausgedehnte Badestrand nördlich des Dampfersteges — „St. Alban—Nord" — an, ferner einige Plätze zwischen Schilf in den Buchten östlich Bierdorf. An diesen Stellen findet sich in der Wellenschlagzone zuweilen feiner Kiesgrund, dann folgt ein 20—40 m breiter Uferstreifen mit Schwemmsand, der relativ wenig organische Faulstoffe enthält. Weiter draußen bei ca. 1—1,5 m Wassertiefe weicht der Sandboden grobem Geröll.

Die Wasseruntersuchungen ergaben:

pH 8,3; Karbonathärte 8,7 °dH; O_2 8,76 mg/l; Fe O, 0,4 mg/l.

Die Werte für Wasserstoffionen-Konzentration und Karbonathärte liegen im Rahmen der Ergebnisse von Burz für diese Station.

Folgende Mollusken wurden am Strande bis ca. 40 cm Tiefe gesammelt:

St. Alban—Süd:

2 *Lymnaea stagnalis* †
23 *Stagnicola palustris* V (1 †)
7 *Radix ovata* mit f. *ampla* V (1 †)
4 *Radix peregra* †
7 *Tropidiscus carinatus* (1 V)
1 *Viviparus viviparus* mit Embryonen
1 *Valvata piscinalis antiqua* †
25 *Valvata piscinalis* ($\frac{3}{4}$ †)
2 *Valvata piscinalis alpestris* †
75 *Bithynia tentaculata* ($\frac{9}{10}$ †)
$\frac{63}{2}$ *Sphaerium corneum* ††
$\frac{3}{1}+\frac{9}{2}$ *Pisidium amnicum* (Hälfte recent)
$\frac{3}{1}+\frac{8}{2}$ „ *henslowanum* (Hälfte recent)
$\frac{3}{2}$ „ *moitessierianum*
$\frac{13}{2}$ „ *subtruncatum*
$\frac{2}{2}$ „ *casertanum* (wahrschl. subfossil)
$\frac{2}{2}$ „ *milium*
$\frac{12}{2}$ „ *nitidum*

St. Alban—Nord:

9 *Stagnicola palustris* V
2 *Radix ovata juv.* †
5 *Radix ovata ampla* V, †
22 *Galba truncatula* V
2 *Tropidiscus carinatus* †
7 *Valvata piscinalis* ††
10 *Bithynia tentaculata* ($\frac{2}{3}$ †)
$\frac{8}{2}$ *Sphaerium corneum* ††
$\frac{2}{2}$ *Pisidium henslowanum* †

St. Alban:

19 *Unio pictorum* + 2 juv.: vorwiegend var. *typica;* einige *arca*-Formen (var. *arenicola/crassa*): Nr. 1, 2, 5
Nr. 1—6 Süd, Nr. 7—19 Nord.

20 *Anodonta anatina*: vorwiegend *typica*-Seeformen im Übergang zu *lacustrina;* Nr. 1: *crassa*, Nr. 2, 6: erwachsene *typica*, Nr. 18: *typica tenuis*; bei Nr. 9 sind die Jahreszuwachsstreifen ganz besonders deutlich zu sehen!
19 Stück Süd, 1 erw. 1 $\frac{1}{2}$ juv. Nord.

Unio-Maße

Nr.	L	H	D
1	82	32	27
2	79	30	27
3	72	30	23
4	66	30	23
5	84	37	29
7	71	30	23
8	65	30	23
9	68	30	23
11	78	34	25
12	73	33	24
13	70	31	24
14	69	34	24
15	89	39	30
16	82	35	27
18	54	25	19
19	80	36	27

Unio-Maße: Bierdorf

1	58	26	20
2	57	25	20
3	43	20	15
4	55	24	18
5	42	20	15
6	51	24	18
7	54	25	18
8	49	23	18
9	45	21	16
10	56	25	19
11	55	25	19
12	53	24	18
13	50	24	17

Durchschn. Westufer:

63,8	28,3	21,7

Anodonta-Maße

Nr.	L	H	D
1	88	53	28
2	108	57	32
3	85	54	27
4	75	45	21
5	77	49	25
6	99	53	29
8	93	51	28
9	65	42	22
10	86	52	26
11	70	42	21
12	88	47	28
13	81	46	23
14	71	45	23
15	81	51	21
16	81	51	25
17	64	42	21
18	85	50	25
19	80	48	22
20	93	52	31

Anodonta-Maße: Bierdorf

1	89	51	27
2	82	47	22
3	83	47	25
6	41	28	12

Durchschn. Westufer:

76,7	45,8	24,5

Stylommatophoren — St. Alban:

5 *Succinea putris* V. †
1 *Goniodiscus rotundatus*
5 *Retinella nitens*
2 *Zonitoides nitidus*
2 *Eulota fruticum* juv.
9 *Monacha incarnata*
3 *Arianta arbustorum*
1 *Cepaea hortensis*

Bierdorf:

9 *Stagnicola palustris* V
1 *Radix ovata* juv. †
6 *Bithynia tentaculata* V (1 †)
13 *Unio pictorum* var. *typica* juv.!
$\frac{4}{1}$ $\frac{2}{2}$ *Anodonta anatina* var. *typica*
$\frac{2}{1}$ $\frac{5}{2}$ *Pisidium amnicum* (recent)
2 *Succinea putris* V

7. Ostufer.

Das Ostufer des südlichen Ammersees kann (s. oben!) als „Prallufer" bezeichnet werden. Das macht sich dadurch bemerkbar, daß die Sandzone des Westufers am unmittelbaren Ufersaum fehlt. Dieser wird von Geröll gebildet, welches — großenteils in Feinmaterial festgelegt — eine Art Pflaster darstellt und mit Kalkkonkretionen (Sinterbildungen) überzogen ist. Erst in 1—1,5 m Tiefe findet man weiche Gyttja. — Die Wasserproben ergaben folgende Werte:

pH 8,5; Karbonathärte 9,0 °dH; Sauerstoffgehalt 8,35 mg/l; Eisengehalt 0,04 mg/l.

Verglichen mit den Ergebnissen von Burz liegt der pH-Wert wohl etwas zu hoch (Durchschnitt aus 16 Messungen bei Burz 8,0), während die Karbonathärte mit seinen Werten von Juli/August (3,2—3,3) übereinstimmt.

In der Gegend von Wartaweil und Aidenried ist das Ostufer zum Glück noch ganz wenig bebaut und aufgeteilt, auch nur an wenigen Stellen verschilft. (Tafel VI Fig. 12!) So bietet sich genügend Gelegenheit für die Sammeltätigkeit. Der Einfachheit halber verlegte ich meinen Wasseruntersuchungs- und Hauptsammelplatz (Ufer und Grund) direkt zur Naturschutzstation (Straßen-km 32,5: „Wartaweil"). Außerdem sammelte ich am Ufer weiter nördlich bei Straßen-km 31,0: „Wartaweil-Nord".

Nach einem Hochwasserstand findet man auf dem trockenen Geröll einen fortlaufenden, kleinen Wall aus Schilfrohrstücken, Treibholz u. a; in diesem „Genist" sammelte ich im April 1949 an verschiedenen Stellen eine größere Anzahl lebender und toter Najaden.

Sammelergebnisse:

Wartaweil-Ufer:

22 *Stagnicola palustris* var. *flavida* V
112 *Stagnicola palustris* f. *peregriformis* V
56 *Radix ovata* (4 var. *typica*) die meisten V

1 *Radix peregra*
8 *Radix ovata ampla* 7 V
14 *Galba truncatula* (recent)
4 *Tropidiscus carinatus* 3 V
2 *Gyraulus albus*
1 *Bathyomphalus contortus* †
3 *Viviparus viviparus*
29 *Valvata piscinalis* ($\frac{2}{3}$ †) teilw. *Pisc. alpestris*

135 *Bithynia tentaculata* ($\frac{2}{3}$ †)
$2 + \frac{3}{2}$ *Sphaerium corn.* ($\frac{2}{3}$ recent)
1 *Pisidium nitidum*
1 „ *casertanum*
2 „ *henslowanum*
1 „ *hibernicum* f. *ponderosum*
1 „ *subtruncatum*
20 *Succinea putris*

43 *Unio pictorum lat.* var. *typica* (= *decollatus* Held), zu *arenicola* neigend (stumpfe Farbe, eckige Umrisse, = Sandform)
3 dgl. vom Seegrund
76 *Anodonta anatina att.*, davon variatio: Beispiele:

typica	Nr. 6, 26
arenicola („*lacustrina*“)	„ 22
arenicola/tenuis (leicht rostrat)	„ 58
crassa	„ 42, 73
Krüppelform, „fere callosa“	„ 66

2 *Anodonta cellensis sol.*: Nr. 55, 56.

Stylommatophoren: 3 *Vallonia pulchella*
3 *Zonitoides nitens*
1 *Eulota fruticum.*

Wartaweil — Seegrund.

Tiefe:

2 m
19 *Valvata piscinalis* ($\frac{2}{3}$ ††)
7 *Bithynia tentaculata* (1 V, 2 juv.)
1 *Unio pictorum* juv. V
1 *Anodonta anatina* V
$\frac{4}{2}$ *Sphaerium corneum*
$\frac{1}{2}$ *Pisidium amnicum* ††
$\frac{1}{2}$ *Pisidium henslowanum* ††

3 m
1 *Tropidiscus carinatus* ††
2 *Bathyomphalus contortus* ††
27 *Valvata piscinalis*
4 *Valvata pisc. alpestris* ††
3 *Valvata cristata* ††
15 *Bithynia tentaculata* V, †
1 *Unio pictorum* juv. V
$\frac{45}{2}$ *Sphaerium corneum* ††

5 m
1 *Radix ovata* ††
1 *Gyraulus gredleri roßmäßm.* ††
46 *Valvata piscinalis* ($\frac{9}{10}$ ††)
42 *Bithynia tentaculata* †
2 *Anodonta* sp. juv.
$\frac{21}{2}$ *Sphaerium corneum* (juv. †)
$1 + \frac{4}{2}$ *Pisidium henslowanum* ††
$1 + \frac{4}{2}$ „ *subtuncatum* ††
$\frac{1}{2}$ „ *hibern. f. pond.* ††

8 m 1 *Gyraulus albus*
17 *Valvata piscinalis*
1 *Anodonta* sp. juv.
$\frac{2}{2}$ *Sphaerium corneum*
1 *Pisidium henslowanum**)
$\frac{2}{2}$ *Pisidium moitess.**)
$\frac{1}{2}$ „ *casertanum**)
$\frac{1}{2}$ „ *nitidum**)

12 m 7 *Valvata piscinalis*
$\frac{9}{2}$ *Pisidium henslowanum* †
f. *inappendiculée (rec.)*

*) wahrscheinlich recent!

Ausgewachsene Najaden in 2—12 m Tiefe s. unter „Wartaweil-Ufer"!

Najaden- und Viviparen-Maße — Wartaweil.
(cm)

Anodonta anatina attenuata H.

Nr.	L.	H.	D.	Nr.	L.	H.	D.	Nr.	L.	H.	D.
1	48	30	16	30	87	51	26	61	86	53	24
2	57	39	17	31	60	35	18	62	86	53	25
3	70	44	21	32	89	52	27	63	86	52	23
4	81	52	24	33	85	50	24	64	87	50	24
5	68	40	20	34	70	42	21	65	78	47	22
6	81	48	22	35	58	39	19	66	65	46	19
7	83	50	23	36	78	50	23	67	73	46	22
8	70	45	20	37	68	43	22	68	64	39	21
9	45	30	13	38	67	40	19	69	82	48	24
10	40	24	12	39	79	50	24	70	74	45	23
11	62	38	20	40	87	49	25	72	75	46	25
12	76	47	22	41	82	46	22	73	71	48	20
13	76	47	25	42	80	54	25	74	77	48	28
14	67	44	22	43	72	46	21	75	79	45	24
15	67	44	20	44	80	50	22	76	79	45	26
16	84	51	28	45	77	49	22	77	75	44	22
17	80	54	23	46	55	36	17	78	82	53	25
18	73	45	21	47	81	47	22				
19	79	48	24	48	107	54	26				
20	71	45	24	49	90	52	28				
21	73	46	20	50	79	48	25				
22	89	54	27	51	84	49	25				
23	69	45	19	52	68	45	20				
24	83	50	24	53	72	44	23				
25	76	47	23	54	85	48	26				
26	80	47	23	57	78	53	24				
27	72	45	18	58	92	51	27				
28	94	50	25	59	74	44	20				
29	73	45	23	60	75	44	24				

Durchschnitt:

L.	H.	D.
75,7	46,2	22,5

Anodonta cellensis solearis K.

Nr.	L.	H.	D.
55	96	48	27
56	92	48	25

Unio pictorum latirostris K.

Nr.	L.	H.	D.	Nr.	L.	H.	D.	Nr.	L.	H.	D.
1	74	33	26	17	78	33	24	33	54	24	18
2	72	32	25	18	78	34	26	34	58	26	19
3	68	30	23	19	71	30	24	35	61	27	21
4	59	27	20	20	61	27	19	36	58	24	19
5	65	28	23	21	68	28	22	37	61	27	20
6	56	24	18	22	68	28	24	38	60	26	20
7	63	25	19	23	68	30	22	39	59	25	19
8	70	30	24	24	70	31	27	40	61	26	21
9	50	24	19	25	59	27	21	41	78	32	25
10	62	27	20	26	56	26	19	42	67	28	23
11	68	29	22	27	66	27	22	43	62	29	22
12	57	26	20	28	74	30	25	44	74	31	24
13	65	29	22	29	79	32	26	45	54	25	18
14	63	26	20	30	62	27	21	46	50	22	17
15	57	25	20	31	64	29	22	Durchschnitt:			
16	73	30	25	32	64	29	20		64,5	27,9	21,6

Viviparus viviparus:

Nr.	H	B
1	40	29
2	35	27

Wartaweil — Nord

Am Ufer wurden in 0—0,40 m Wassertiefe gesammelt:

9 *Stagnicola palustris* V (viele vorhanden!)
3 *Radix ovata* (1 V)
12 *Radix ovata* im Übergang zu *ampla*
1 *Viviparus viviparus* †
1 *Valvata piscinalis* †
6 *Bithynia tentaculata* (4 †, 2 V)
2 *Unio pictorum lat.*
4 *Anodonta anatina att.* † 1 juv.
$3+\frac{13}{2}$ *Sphaerium corneum* (1 V, $\frac{1}{2}$ rec.)
1 *Succinea putris*

8. Halbinsel bei Ried.

Am Nordausgang der Herrschinger Bucht erstreckt sich in der Nähe der Ortschaft Ried eine kleine Halbinsel zungenförmig in den See. In der Mitte befindet sich Weidengebüsch, außen ein breiter, flacher Kies- bzw.

Geröllstrand, der mich zur Prüfung auf Mollusken reizte, obwohl der Platz eigentlich außerhalb meines Untersuchungsgebietes lag. Auf der nördlichen Seite der Landzunge befindet sich ein Quellhorizont, in welchem an vielen Stellen kaltes Quellwasser hervorsickert. Der Biotop ist gekennzeichnet durch *Phragmites communis, Typha latifolia, Lemna minor, Nasturtium officinale, Juncus* sp. —

Die Ausbeute an Mollusken war reichlich, wenngleich hier, auch am Quellhorizont, keine anderen Arten auftraten als an den anderen Fundorten:

14 *Lymnaea stagnalis* und 1 juv.
11 *Stagnicola palustris* V, meist juv.
63 *Radix ovata* (teilw. *ampla*) V, † (4Q) (Q) = „davon am
10 *Radix peregra* und 1 juv. V, † (10Q) Quellhorizont"
4 *Tropidiscus carinatus* V (3Q)
6 *Bithynia tentaculata* (3 ††, 1 †, 2 V)
3 *Anodonta anatina* juv.
5 $+\frac{8}{2}$ *Sphaerium corneum* V, †, ††
2 *Succinea pfeifferi*
16 *Anodonta anatina att.* var. *crassa* (*lacustrina* Cless.), besonders starkschalig (s. nächster Abschnitt!).

Anodonta-Maße:

Nr.	L	H	D
1	76	45	24
2	98	56	31
3	83	46	30
4	89	51	27
5	40	28	11
6	115	61	33
7	88	50	27
8	97	55	29
9	94	53	31
10	95	55	28
11	70	44	22
12	114	61	35
13	98	54	29
14	97	57	33
15	79	48	26
16	98	56	32
Durchschnitt:			
	83,2	45,1	27,5

Lymnaea-Maße:

Nr.	Gehäuse: H	Gehäuse: B	Mündung: H	Mündung: B
1	40	20	24,5	14,7
2	32	17	20,0	11,8
3	39	19	21,0	13,0
4	39	18	21,0	12,6
5	29	14	—	—
6	37	18	19,0	13,0
7	38	19	20,8	13,3
8	40	20	22,2	14,0
9	39	19	21,6	13,0
10	30	15	17,6	10,0
11	40	19	22,6	14,0
12	36	18	21,3	12,2
13	36	19	20,3	13,8
14	33	17	18,6	12,6
Durchschnitt:				
	36,3	19,4	19,3	12,0

9. Vergleich mit anderen Seen (und früheren Angaben).

Gaschott gab 1927 in seiner nach Clessin ergänzten Faunenliste des Ammersees 28 Molluskenarten an. Ich fand in dem untersuchten Südteil des Sees 21 von diesen, dazu 12 weitere gute Arten, im ganzen also 33 Arten. Die gegenüber Gaschott fehlenden Arten sind:

Hippeutis complanatus
Unio crassus
Musculium lacustre
Pisidium torquatum, lilljeborgi.

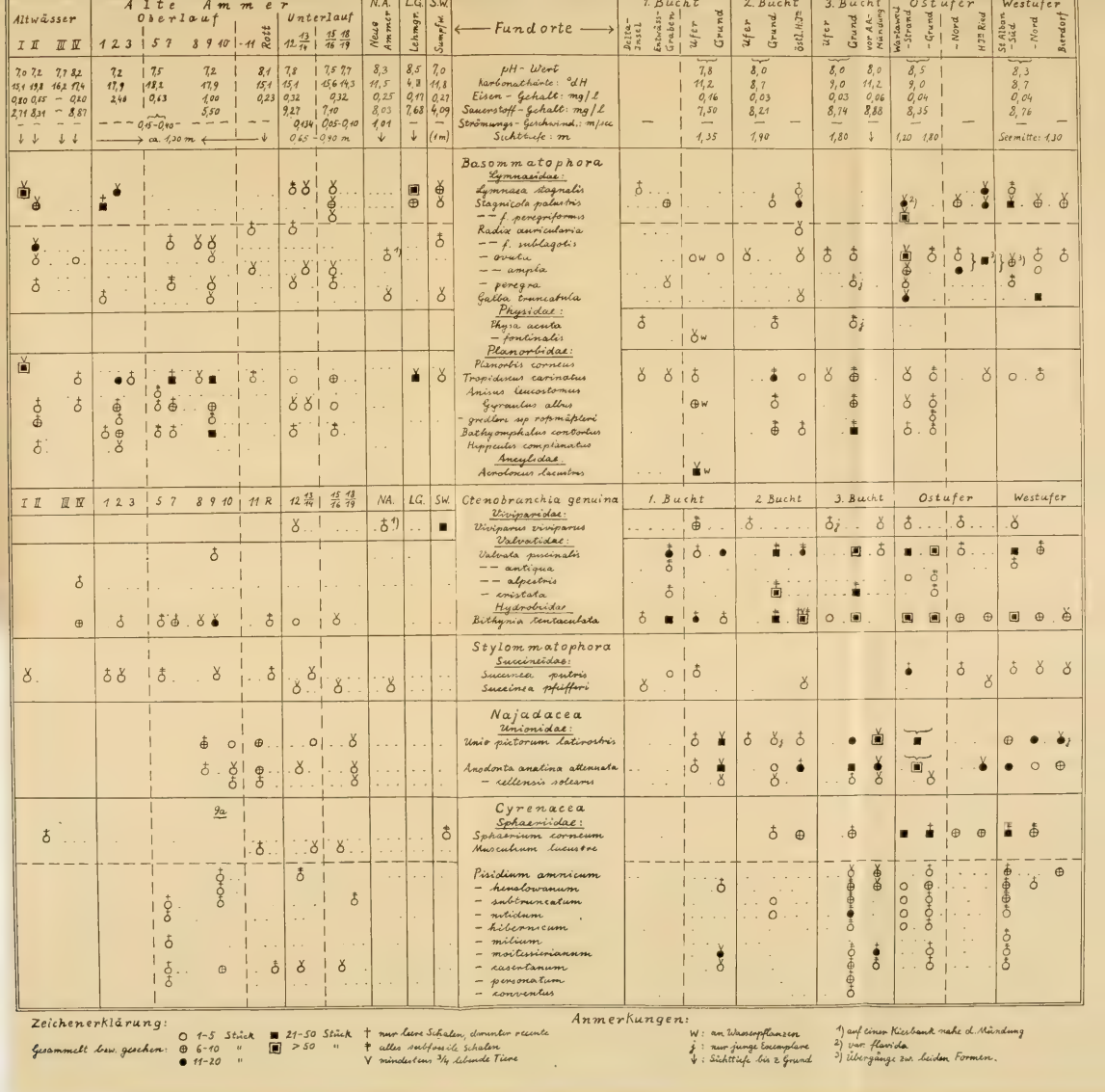
Über Gaschotts Liste hinaus fand ich:
(Stagnicola pal.) f. *peregriformis* (nur die Unterart ist neu!)
Radrix peregra
Bathyomphalus contortus
Physa acuta, fontinalis
Acroloxus lacustris
Valvata pulchella
Anodonta anatina att., cellensis sol.
Pisidium hibernicum, moitessierianum, personatum, conventus.

Noch einige kurze Zahlenvergleiche mit anderen Voralpenseen seien angeführt: Für den Würmsee gibt Gaschott (1927) 31 Molluskenarten an, davon 3, die im Ammersee nicht vorkommen; für den Pilsensee 11, für den Wörthsee 17 (alle auch im Ammersee), für den Staffelsee 17, von denen 2 im Ammersee nicht auftreten, und für den Chiemsee 24, davon 1 nicht im Ammersee. Im Westteil des Genfer Sees fand Favre (1935) 30 Arten, davon 6, Monard (1919) im Neuenburger See 24 Arten, davon 12 nicht im Ammersee vorkommende.

Aus dem ebenfalls oligotrophen Ladogasee nennt Shadin (1933/35) nur 10 Arten, davon 3 nicht im Ammersee lebende.

Die Vergleiche zeigen, daß der Ammersee relativ molluskenreich ist und mit den übrigen Voralpenseen in den Artenlisten weitgehend übereinstimmt; dagegen zeigt der Neuenburger See in qualitativer, der Ladogasee in quantitativer Hinsicht beträchtliche Unterschiede.

Gesamt-Tabelle.



Zeichenerklärung:

Gesammelt bzw. gesehen:
○ 1-5 Stück ■ 21-50 Stück † nur leere Schalen, dominiert rezente
⊕ 6-10 " ▣ > 50 " ‡ alles subfossile Schalen
● 11-20 " V mindestens 3/4 adulte Tiere

Anmerkungen:

W: an Wasserpflanzen
ẏ: nur junge Exemplare
↓: Sichttiefe bis z. Grund

1) auf einer Kiesbank nahe d. Mündung
2) var. florida
3) Übergänge zw. beiden Formen.

V. Vergleichende Betrachtung aller untersuchten Gewässer

A. Häufigkeit der Mollusken an den einzelnen Fundorten und ihre Umwelt-Ansprüche.[1])

1. Basommatophora—Süßwasserlungenschnecken.

Familie: *Lymnaeidae*—Schlammschnecken.

Nach Geyer (1927) gehören die Tiere vorzugsweise den stehenden Gewässern mit Schlammgrund und Pflanzenwuchs an. Was ihren Anspruch an die Reinheit des Wassers betrifft, so vermögen nach Frömming (1952) die *Lymnaeidae*, ferner die *Planorbidae*, *Physidae* und *Viviparidae* praktisch in jedem Wasser zu leben und auch vorhandene organische Substanzen haben auf ihr Vorkommen keinen negativen Einfluß. Im hiesigen Untersuchungsgebiet ist die Familie in allen Biotopen meist häufig vertreten, im ganzen gesehen im Ammersee etwas zahlreicher als an den übrigen Fundorten.

Lymnaea stagnalis Linné 1758, die Spitzhornschnecke.

Die Literatur über diese Art ist äußerst umfangreich; ich muß mich daher sehr beschränken. Ehrmann[2]) gibt als Aufenthaltsort an: stehende und fließende Gewässer jeder Art mit Ausnahme der Moorlachen. Hubendick (1947) fand sie in Schweden vorzugsweise auf Dyboden oder auf lebender submerser Vegetation, oft auch auf Stein; nach ihm soll sie Stellen vermeiden, die dem Wellenschlag ausgesetzt sind.

Von den einzelnen Altwassern kommt die Art nur bei AA. I im dichten Schilfbestand und dem kleinen Tümpel vor, hier aber sehr häufig. Im Oberlauf der Alten Ammer wurde sie auch nur in einem sehr vegetationsreichen Weiher häufig gefunden, in den übrigen nicht. Im Unterlauf kommt sie selten vor. Der Sumpfweiher und der benachbarte Graben enthielten ziemlich reichlich Spitzhornschnecken. In der Lehmgrube waren sie — von Beginn der Beobachtung an — sehr häufig und stellten zahlenmäßig etwa 80% der gesamten Molluskenfauna dar. Im Ammersee wurden von *L. stagnalis* keine lebenden Exemplare gefunden! Lediglich an der östl. Halbinsel und bei St. Alban traten einige wenige opake Schalen auf und bei der Halbinsel Ried lebten die Tiere ziemlich reichlich in dem vegetationsreichen Quellhorizont, der aber mit dem Seewasser nicht in direkter Verbindung steht.

Was die zahlreichen beschriebenen Reaktionsformen von *L. stagnalis* betrifft, so wurden solche nicht angegeben, da in keinem Biotop Populationen auftraten, die wesentlich vom Typus abwichen. Vielmehr

[1]) Vergleiche hierzu die Gesamt-Tabelle am Schluß!

[2]) stets 1933 in Brohmer — „Tierwelt Mitteleuropas."

finden sich an allen Fundorten etwa die Hälfte der Stücke mit gleich hohem Gewinde und Mündung und die andere Hälfte mit etwas (aber wenig!) verkürztem Gewinde, sich der forma *turgida* Menke nähernd, welche von Geyer (1927) als „meist in Altwassern und Weihern mit schwacher Strömung" angegeben ist. Im Sumpfweiher neigt fast die Hälfte der gefundenen Exemplare zu f. *vulgaris* Westerlund, der Form kleiner, humusreicher Gräben und Teiche (Geyer 1927). Die Population der Lehmgrube ist relativ dünnschalig, was wohl auf den geringen Kalkgehalt des Wassers zurückzuführen ist; dafür ist sie aber äußerst vermehrungsfreudig.

Daß im Ammersee keine lebenden Lymnaeen gefunden wurden, überrascht, denn die Art ist durchaus auch in großen Seen bezeugt. Wesenberg-Lund (1939) teilt mit, daß sie im Bodensee sogar in 300 m Tiefe und darunter vorkommt, wobei übrigens die Lunge mit Wasser gefüllt ist und die Tiere zur Hautatmung übergehen. Geyer (1925) beschreibt eine besondere Form aus dem Starnberger See und Gaschott (1927) zählt sie auch in seiner Ammersee-Fauna auf. Übersehen kann man die großen Tiere nicht. Die Art muß also, wenigstens im Südteil des Sees, stark zurückgegangen sein.

Stagnicola palustris O. F. Müller 1774
(Syn.: *Limnophysa* Fitzinger 1833).

Die Art tritt im Altwasser II zerstreut auf. In der obersten Sumpfstelle der A. A. fanden sich eine große Zahl von leeren, mit Eisenhydroxyd überzogenen Schalen; wegen des häufigen Austrocknens können sich hier überhaupt keine Wassermollusken mehr halten. Im Unterlauf wurden an einer Stelle 9 Exemplare gesammelt. Im Sumpfweiher ist die Schnecke selten, in der Lehmgrube etwas häufiger, tritt jedoch weit hinter *L. stagnalis* und *T. carinatus* zurück. Im Gebiet der Seebuchten lebte die Art verbreitet und zwar in dem Entwässerungsgraben bei Fischen und an der östlichen Halbinsel, während sonst nur am Grunde der 2. Bucht wenige subfossile Schalen gefunden wurden. Verbreitet bis sehr häufig kommt sie dagegen an allen Sammelplätzen des Ost- und Westufers am flachen Strand, meist zwischen *Phragmites*-Stengeln, vor. Bei Wartaweil handelte es sich zum kleineren Teil um die Form *flavida* Clessin[1]), zum weit größeren um forma *peregriformis* Miller.

Nach Ehrmann entsprechen die Umweltbedürfnisse denen von *L. stagnalis*, doch soll *St. palustris* selten in Seen vorkommen. Letzteres konnte ich nicht feststellen. Nach Geyer (1927) reicht der Formenkreis auch „vom bewegten See bis zum seichten Graben". Die im Ammersee gefundenen Exemplare der Formen *flavida* und *peregriformis* sind nach beiden Autoren festwandige, verkürzte Reaktionsformen der Uferzone der Voralpenseen. Hubendick (1947) teilt mit, daß die Art sehr widerstandsfähig gegen

[1]) Nomenklatur hier ausnahmsweise nach Geyer (1927)!

Milieu mit starker Eisenausfällung oder großem Humusgehalt ist; dies kann ich bestätigen.

Gattung: *Radix* Montfort 1810
(Syn.: *Lymnaea* Lamarck 1799).

Zu dieser Gattung werden heute 4—5 Arten gezählt, dazu eine große Anzahl von Varietäten oder Formen. Von der Benennung weiterer Arten ist man ganz, von den vielen Varietätsbezeichnungen großenteils wieder abgekommen, da sich dieselben meist als Reaktionsformen der physikalischen Umweltbedingungen erwiesen (Schwind 1935). Überhaupt gehören die Radix-Arten zu den Schnecken, die am leichtesten Standortsmodifikationen ausbilden (Boettger 1944). Doch auch die heute geltenden Arten sind, wie ich immer wieder feststellen konnte, wenigstens was die Gehäuseformen betrifft, durch mannigfaltige Übergänge verbunden und nicht streng zu trennen. Daher kommt es auch, daß Boettger (1944), Hubendick (1947) und andere die Arten *ovata, peregra, lagotis* und *ampla* als *limosa* zusammenfassen. Wagner (1929) sagt: „*R. ovata* kann in der Schalengestalt von *auricularia, peregra* und *ampla* auftreten, *auricularia* in der von *ovata* und *ampla*." Die Unterscheidung ist nur auf Grund der Geschlechtsorgane möglich. Eine weitere Schwierigkeit in der Schalenbestimmung besteht darin, daß (nach Geyer 1925) die Jugendformen von den Altersformen differieren, so z. B. bei *R. auricularia* der charakteristische letzte Umgang erst spät hervortritt. Durch vorzeitige Ausbildung einer Lippe sind aber die Jugendformen von den erwachsenen Stücken oft nicht zu unterscheiden. Aus diesen Gründen kann ich die folgende, nur auf Schalenbestimmung fußende Zusammenstellung nur mit Einschränkung geben. In der Nomenklatur folge ich, wie immer, Ehrmann (1933).

Radix auricularia (Linné) 1758, die Ohrschnecke,

wurde in typischer Form nur selten als Schale im mittleren Teil der A. A. und lebend an der östlichen Halbinsel gefunden. Die f. *sublagotis* Ehrm. dagegen trat verbreitet im Altwasser II, selten im Oberlauf der A.A. und sehr selten subfossil im Sumpfweiher auf.

Nach Geyer (1927) sind sowohl der Typus wie die „Lagotis-Formen" Stillwasserformen in Teichen, Gräben, Altwassern und ruhigen Stromabschnitten. Nach Ehrmann sind beide selten in Voralpenseen. Nach Borner (1922) ist die Schnecke auch Sapropelbewohner. Hubendick (1947) stimmt mit bisher Gesagtem inhaltlich überein und fügt hinzu: sie vermeidet Stellen, die dem Wellenschlag ausgesetzt sind, sowie fließendes Wasser, ausgenommen die Vegetationsgürtel bei langsamer Strömung. Mit all diesen Angaben stimmen meine Fundorte etwa überein. Boettger (1944) allerdings schreibt, *R. auricularia* komme hauptsächlich in strömendem Wasser, also in Flüssen, vor.

Radix ovata Draparnaud 1805.

R. ovata trat in den Altwasserbogen sowie im Oberlauf der A. A. selten lebend auf, in Sumpfweiher und Lehmgrube nicht. Ebenfalls selten wurde die Art in den drei Südbuchten des Ammersees gefunden — in der 3. Bucht nur subfossil; sehr häufig dagegen lebten die Tiere am Strand von Wartaweil und im Quellhorizont der Halbinsel Ried, hier oft in *ovata ampla* übergehend. Dasselbe war am Strand von St. Alban der Fall, wo die Art zerstreut auftrat. Nach dieser Verbreitung zu schließen, scheint die Schnecke die Strandbiotope des Sees den Tümpeln, Altwassern und langsam fließenden Gewässern bei weitem vorzuziehen.

Nach Ehrmann (und Geyer 1927) soll dies, wenigstens für den Typus, gerade umgekehrt sein. Doch gibt andererseits schon Gaschott (1927) die Art in seiner Faunenliste für den Ammersee (und den Würmsee) an. Auch nennt sie Borner (1922) gerade für Seen und zwar junge Tiere für die Brandungszone, erwachsene für den Vegetationsgürtel; am zahlreichsten waren sie am St. Moritzer See an Bachmündungen (vgl. Halbinsel Ried!). Wegen der großen systematischen Unsicherheit in dieser Gruppe erübrigt es sich, auf die Umweltansprüche näher einzugehen. Übrigens soll die Art nach Wesenberg-Lund (1939) am meisten euryök sein, größte Variation zeigen und nach Frömming (1952) polysaprob sein.

Radix (*ovata* subsp.) *ampla* Hartmann.

Diese mit der vorigen durch Übergänge verbundene Art bzw. Unterart lebte relativ selten im Mittel- und Unterlauf der A.A., ferner zerstreut bis verbreitet am Strand von Wartaweil-Station und Wartaweil-Nord. Über ihr Vorkommen auf der Halbinsel Ried und bei St. Alban siehe unter *Radix ovata*! *R. ampla* hat also, von den Südbuchten abgesehen, etwa die gleiche Verbreitung wie die vorige Art.

Nach Ehrmann und Geyer (1927) sind für *ovata ampla* bewegtes Wasser, langsam strömende Flüsse und die Wellenschlagzone der Seen charakteristisch. Damit würde ihr Fehlen in den stillen Seebuchten und ihr Vorkommen am Ost- und Westufer übereinstimmen; in der A.A., wo sie ja auch viel seltener auftritt, müßte sie dann als „Relikt" aus der Zeit vor der Ammerregulierung angesehen werden. Für die systematische Stellung gilt dasselbe wie bei *ovata*: während sich *ampla* nach Geyer (1927) in Schalenbauplan und Lebensweise von *auricularia* unterscheidet, wird sie von Boettger (1944) nur als Standortsmodifikation anderer *Radix* sp. sp. aus bewegtem Wasser betrachtet.

Radix peregra O. F. Müller.

R. peregra wurde in den Altwässern und der A.A. an verschiedenen Stellen lebend, als frische und als subfossile Schale gefunden, doch stets nur in wenigen Exemplaren. In Sumpfweiher und Lehmgrube fehlt sie. Im

Entwässerungsgraben bei Fischen wurden 4 lebende Tiere gesammelt. Auch am Ammersee-Ost- und Westufer tritt die Art nur in ganz wenigen, teils lebenden, teils subfossilen Stücken auf. Sie muß daher im ganzen Gebiet als „selten" bezeichnet werden.

R. peregra lebt nach Ehrmann in kleinen, stehenden oder langsam fließenden Gewässern. In Moorwasser bildet sie braune, dünne Gehäuse Geyer 1927). Sie ist nach Wesenberg-Lund (1939), Ehrmann und Frömming (1938) ausgesprochen euryök und in jeder Hinsicht anspruchslos. Nebenbei sei erwähnt, daß Atkins und Lebour (1924) neben *Galba truncatula* auch *R. peregra* mit Cercarien des Leberegels infiziert fanden; ihre Ergebnisse über die pH-Ansprüche der beiden Arten erscheinen mir nach den neueren Untersuchungen Frömmings (s. unten!) nicht mehr recht haltbar.

Galba truncatula O. F. Müller 1774.

Die Leberegelschnecke wurde im Oberlauf der A.A. nur an zwei Stellen des Ufers zu wenigen Exemplaren angetroffen. Sie stellt die einzige Wasserschnecke dar — soweit man sie überhaupt als solche bezeichnen kann, — welche im eigentlichen Flußbett der Neuen Ammer an den Uferblöcken gefunden wurde. Am Ufer des Sumpfweihers und der östlichen Halbinsel des Ammersees wurden ebenfalls einige lebende Exemplare gesammelt. Verbreitet lebte die Art dagegen am Strand von Wartaweil und noch häufiger an dem nördlichen von St. Alban.

G. truncatula wird im allgemeinen als amphibische Art bezeichnet, die für grasige Tümpel, langsam fließende Bäche, Quellen, Gräben, Überschwemmungstümpel charakteristisch ist (Geyer 1927), gern an Pflanzenstengeln aus dem Wasser kriecht und nicht zu lange Trockenzeiten überdauern kann (Boettger 1944). Nach Ehrmann kommt sie jedoch auch in größeren Gewässern, hier nur am Ufer und immer in Verbindung mit der Luft, vor (vgl. Ammersee), ferner gern an überrieselten Felsen (vgl. Neue Ammer!). Den Mitteilungen von Geyer (1924) und Hubendick (1947), daß die Schnecke in der Wellenschlagzone nicht anzutreffen sei, steht allerdings ihr reichliches Auftreten am Seeufer entgegen.

Familie: *Physidae* — Blasenschnecken.

Physa acuta Draparnaud 1805
Physa fontinalis (Linné) 1758.

Beide Arten kamen außerhalb des Seegebietes gar nicht und hier nur sehr selten vor: in der Fischener Bucht wurde eine Schale von *acuta* auf der Deltainsel und eine lebende *Ph. fontinalis* an einem *Nuphar*-Blatt gefunden, in der 2. und 3. Bucht je eine subfossile Schale von *Ph. acuta*. — Nach Ehrmann lebt die erstgenannte Art in stehenden und fließenden Gewässern verschiedener Art, die zweite in klaren, pflanzenreichen, stehen-

den und nicht zu rasch fließenden Gewässern. In Südschweden ist diese nach Hubendick (1947) jedoch mehr für Seen charakteristisch als für Wasserläufe und fordert nicht reines oder klares Wasser. Beide scheinen also ziemlich euryök zu sein. Wegen der großen Seltenheit lassen sich keine weiteren Beziehungen knüpfen.

Familie: *Planorbidae*—Tellerschnecken

Den Tellerschnecken ermöglicht die Scheibenform bei kleinem Ausmaß den Aufenthalt in den engen Räumen eines dichten Pflanzenbestandes besser als den breitsohligen Lymnaeiden (Geyer 1927). Auch vertragen die Planorbiden, entsprechend ihrer kleinen Schalenmündung, welche sie noch dazu mit einem Epiphragma verschließen können, Austrocknung des Wohngewässers besser als jene Familie. — Diesen Eigenschaften entsprechend wurden Tellerschnecken deutlich häufiger in den untersuchten Altwassern, Weihern und Tümpeln gefunden als im Ammersee; dazu kommt, daß die Funde vom Seegrunde meist nur aus subfossilen Schalen bestanden und daher nicht ortssicher sind. Die Bestimmung der Arten ist hier im Gegensatz zu manchen Schlammschnecken wegen der viel geringeren Reaktionsfähigkeit der Schalen durch diese allein möglich (Wagner 1929).

Planorbis corneus (Linné) 1758 — das Posthörnchen oder die Große Tellerschnecke.

Diese größte und bekannteste Art der Familie kam eigenartigerweise im ganzen Untersuchungsgebiet nur in dem Altwasser A. A. I rechts der Neuen Ammer, vor und zwar lebten die Tiere hier massenhaft mit *L. stagnalis* zusammen sowohl in dem beständigen Tümpel als auch in dem zeitweise fast austrocknenden, sandigen Schilfbestand. Hier fand ich allerdings in einem sehr trockenen Hochsommer eine große Anzahl vertrockneter Individuen beider Arten. Auf der Suche nach einer Erklärung für dies eigentümliche inselartige Auftreten habe ich die Literatur über Umweltansprüche und Verbreitung von *Pl. corneus* besonders eingehend studiert. (Über meinen diesbezüglichen Versuch berichte ich im Abschnitt D!)

Ehrmann gibt an: „in pflanzenreichen stehenden und langsam fließenden Gewässern der Ebene." Geyer (1927) stimmt hiermit überein. Wesenberg-Lund (1939) nennt die Tellerschnecke eine wärmeliebende Tieflandform, die in Kleinseen mit niedrigem Wasserstand, hohen Sommertemperaturen und hohem Kalkgehalt lebt, kein Durchfrieren oder Austrocknen verträgt und braunes Moorwasser meidet. Auch Hubendick (1947) zählt *P. corneus* zu den Arten, die (in Schweden!) an besonders kalkreiche Gebiete gebunden sind. Frömming (1938) fand sie dagegen in einem Moorgewässer von pH 6,8 und nur 0,89 °dH (!) und zählt sie zu den Arten, auf die das pH kaum einen Einfluß ausübt. Weiter teilt Hubendick mit, daß die Schnecke den Wellenschlag meidet und meist in Buchten mit reicher Vegetation und Dyboden gefunden wird. Nach

von Brandt (1936) und Precht (1939) ist sie gegen Austrocknung widerstandsfähig und kann solche 4 Monate (!) überleben. Sie kann auch in langsam strömenden Flüssen angetroffen werden. Schermer (1931) berichtet, daß *P. corneus* wohl in allen ostholsteinischen Seen vorkomme, meist in der Zone des Schilfgürtels, zuweilen aber auch in der Brandungszone (!). In der Faunenliste der 12 Voralpen- und 12 Alpenseen von Gaschott (1927) findet er sich dagegen nirgends. Es mag sein, daß die Ammersee-Gegend überhaupt die Verbreitungsgrenze der Art gegen die Alpen hin darstellt. Untersuchungen kleinerer Gewässer im unmittelbaren Alpenvorland sind mir leider nicht bekannt. Schließlich sei zur Biologie noch erwähnt, daß die Tellerschnecke sich (nach Wesenberg-Lund 1939) zur Überwinterung als einzige Süßwasserlungenschnecke, falls vorhanden, in den Schlamm einwühlt und daß sie (nach Boettger 1944) als einzige der Familie 2—3 Jahre alt wird.

Alle diese, sich teilweise widersprechenden Angaben erklären die punktförmige Verbreitung im Untersuchungsgebiet nicht; ich komme daher im Abschnitt D nochmals darauf zurück.

Tropidiscus carinatus O. F. Müller 1774.

T. carinatus gehört zu den Arten, die am weitesten und gleichmäßigsten im ganzen Untersuchungsgebiet verbreitet sind. Nach ihrer Frequenz überwiegt sie deutlich in den Biotopen außerhalb des Ammersees. Im einzelnen ist die Verbreitung folgende: Von den Altwasserbogen nur (selten) in AA. IV; in der A. A. verbreitet bis häufig, die pflanzenreichen Tümpel des Oberlaufs bevorzugend. In der Lehmgrube lebte *T. carinatus* ebenfalls häufig, im Sumpfweiher selten. An den drei Seebuchten wurde er durchweg in der Ufergegend selten lebend, am Grunde nur in der 2. und 3. Bucht subfossil gefunden. Das gleiche gilt für das Ost- und Westufer.

Nach Ehrmann lebt die Schnecke in stehenden und langsam fließenden Gewässern verschiedener Art, auch in größeren klaren Gewässern, und ist weniger häufig als *T. planorbis.* Geyer (1927) gibt als Fundorte klare, kalkhaltige, leichtbewegte Gewässer und als Grenzbiotope die Pfützen der Uferzone der Voralpenseen an. Wesenberg-Lund (1939) erwähnt speziell unterseeische Charawiesen als Substrat (vgl. Lehmgrube!). Offensichtlich bevorzugt die Art kleinere, pflanzenreiche Gewässer gegenüber der bewegten Strandzone großer Seen. Mangelnder Kalkgehalt stört sie allerdings — entgegen Geyer — nicht, wie ihr reichliches Vorkommen in der Lehmgrube (bei 4,8 °dH) beweist und sogar auch Hubendick (1947) zugibt.

Tropidiscus planorbis (L.)

wurde überhaupt nicht gefunden, obgleich er etwa dieselben Biotope besiedeln und in ganz Europa allgemein häufiger sein soll als T. carinatus. Allerdings wird er auch weder von Gaschott (1927) für die Voralpenseen noch von Schwind (1935) für 2 Weiher im Münchner Gebiet und von Uhl (1924) für die Geltnach bei Hörmannshofen (Gegend Kaufbeuren) genannt.

Anisus leucostomus Millet 1813.

Nur bei A. A. 5 wurden 2 subfossile Schalen gefunden. Die Art lebt nach Ehrmann in kleinen und kleinsten stehenden Gewässern. Die Schalen sind wohl hier durch den Filzgraben-Bach aus dem benachbarten anmoorigen Gebiet eingeschwemmt worden.

Gyraulus albus Müller 1774.

Die Art wurde in den Altwässern I und IV, sowie an den meisten Sammelstationen der Alten Ammer teils lebend, teils als Schale gefunden, doch nirgends häufig. Im Sumpfweiher und in der Lehmgrube fehlt sie. Im Ammersee ist *G. albus* im ganzen seltener: in der Fischener Bucht wurden einige lebende Tiere an *Nuphar*-Blättern, sowie einige (frische) Schalen, in der 2. und 3. Bucht nur einige subfossile Schalen und am Strand von Wartaweil wieder einige lebende Exemplare gefunden.

Diese holarktische Art ist nach Ehrmann und Geyer (1927) sehr euryök und kommt in fast allen Gewässertypen vor. Hubendick (1947) führt dieselbe Tatsache weiter aus: Wellenschlag hemmt das Auftreten ebensowenig wie ziemlich starke Strömung. Austrocknung und starke Eisenausfällung werden vertragen. *G. albus* ist in allen Voralpenseen (Gaschott) einschließlich des Bodensees (Geyer) und des Neuenburger Sees (Monard 1919) vorhanden und geht hier als einziger Planorbide bis 30 m Tiefe hinab. Auch Schermer (1931) fand ihn in den meisten ostholsteinischen Seen, durchschnittlich in 2—4, ausnahmsweise bis 13 m Tiefe. Wegen ihrer Euryökie ist die Art für ökologische Erörterungen ungeeignet.

Gyraulus gredleri subsp. *roßmaeßleri* (Auerswald) A. Schmidt 1851.

Von dieser Unterart wurden nur leere Schalen gefunden und zwar 7 frische im Altwasser AA. II, ganz wenige im Oberlauf der A. A. und (subfossile) am Seegrund bei Wartaweil. — *G. gredleri roßm.* soll nach Ehrmann selten in seichten Wiesentümpeln vorkommen; Geyer (1927) bezeichnet ihn als Sumpfextrem der Hauptart; diese soll, wie Geyer (1925) mitteilt, in Deutschland nahezu erloschen, als nordisch-alpines Glazialrelikt an wenigen Punkten noch erhalten und auch in der Kümmerform *roßmaeßleri* Auersw. dem Aussterben nahe sein. Das sehr seltene Auftreten und das Fehlen lebender Individuen im Untersuchungsgebiet könnte auch ein Hinweis darauf sein.

Bathyomphalus contortus Linné 1758.

Diese kleine, extrem aufgewundene Tellerschnecke scheint die Alte Ammer dem Ammersee vorzuziehen. In den Altwässsern, dem Sumpfweiher und der Lehmgrube wurde sie nicht gefunden. In der A. A. trat sie dagegen an fast allen Sammelplätzen in einigen Exemplaren, teilweise allerdings nur in Form leerer Schalen auf; am Ufer des großen Weihers bei A. A. 9 lebte sie häufig. Im Ammersee wurden nur Schalen, meist

subfossiler Natur, gefunden und zwar selten in der 2. Bucht und bei Wartaweil, häufig am Grunde der 3. Bucht.

Ehrmann gibt als Lebensmilieu an: stehende Gewässer aller Art, auch ruhige Buchten der Flüsse; Geyer (1927): Seen, Teiche, Gräben und Sümpfe. Die Ergebnisse Hubendicks (1947) unterscheiden sich von obigen insofern, als er *B. contortus* auch — auf der Unterseite von Steinen — in stark fließendem Wasser fand und daher zu den Planorbiden rechnet, die fließendes Wasser am besten vertragen. Auch sei die Art hinsichtlich ihres Substrats wenig spezialisiert und scheue nicht Milieus mit starker Eisenausfällung (vgl. A. A.!). Bei Austrocknen des Gewässers lagert *Bathyomphalus*, der wie alle flachschaligen Planorbiden nicht in der Lage ist, die Mündung an die Unterlage anzudrücken, im 1. Epiphragma zum wirksameren Verdunstungsschutz Kalk ab (Boettger 1944). Bei Gaschott (1927) war die Art für Ammer-, Pilsen- und Wörthsee nicht genannt, wohl aber für den Würmsee und andere.

Aus dem Vergleich zwischen Milieuansprüchen und Verbreitung im Untersuchungsgebiet lassen sich keine besonderen ökologischen Schlüsse ziehen.

Hippeutis complanatus Draparnaud 1805.

Von dieser Planorbide wurden lediglich eine Schale im Altwasser II und 4 lebende Exemplare im Oberlauf-Tümpel 2 der Alten Ammer gefunden. Die Art wird allgemein als nicht häufig bezeichnet. Ehrmann und Geyer (1927) geben sie für stehende Gewässer, vom See bis zum dicht bewachsenen Teich an. Das Letztere trifft hier zu. Hubendick fand die Tiere vorzugsweise auf submerser Vegetation und gibt an, daß sie dem Wellenschlag exponierte Orte meide, aber mäßig strömendes Wasser vertrage.

Familie *Ancylidae* — Mützenschnecken.

Acroloxus lacustris (Linné) 1758.

Diese Art ist wieder von größerem ökologischem Interesse als die vorigen, weil sie nur an einem Fundort vorkommt, hier aber in großer Zahl: es handelt sich um die Fischener Bucht, wo die Tiere ausschließlich an Binsenstengeln *(Scirpus palustris)* durchschnittlich 20 cm unter der Wasseroberfläche saßen. Dies Auftreten entspricht den Angaben von Ehrmann: „In stehenden Gewässern, seltener in langsam fließenden, an Pflanzenstengeln und an der Unterseite von Schwimmblättern." Nach Wesenberg-Lund (1939) besiedelte die Art die Schilf- und Rohrbestände unserer Seeufer. Hubendick (1947) nennt nach den lebenden Pflanzen auch tote Vegetation und selbst Steine oder größere Conchylien in den Vegetationszonen als Substrat. „An Stellen, die starkem Wellenschlag

ausgesetzt sind", sagt er, „trifft man *Acroloxus* nur selten, zuweilen jedoch in ziemlich stark strömendem Wasser." Auffallend ist, daß die vorwiegend für stehende Gewässer typische Art eine Schale besitzt, die der extrem an die Strömung angepaßten „phrygischen Mütze" von *Ancylus fluviatilis* weitgehend ähnelt. Boettger (1944) erklärt dies folgendermaßen: diese auf Kiemen- und Hautatmung angewiesene Schnecke kann dadurch in sauerstoffarmen Gewässern ausdauern, daß sie sich in der obersten Wasserschicht aufhält. Hier nach Art einer Schildlaus an Pflanzenstengeln sitzend, ist sie durch deren Hin- und Herbewegen im Wind einer dauernden mechanischen Beanspruchung ausgesetzt, — daher die napfförmige Schale.

Was die Verbreitung im Untersuchungsgebiet betrifft, so dürfte die Schnecke noch keine Gelegenheit gehabt haben, in die Alte Ammer nach deren Stillegung einzuwandern. Die Neue Ammer bietet ohnehin keine Lebensmöglichkeiten. Das Ost- und Westufer des Sees mag dem Wellenschlag zu sehr ausgesetzt sein. Eine ungeklärte Frage bleibt jedoch, warum die Art die 2. und 3. Bucht, sowie die Gegend der A. A.-Mündung nicht besiedelt (ich habe dort gründlich gesucht!). Über besondere physikalische oder wasserchemische Ansprüche ist mir nichts bekannt.

2. Ctenobranchia genuina — Süßwasser-Kiemenschnecken.

Familie: *Viviparidae.*

Viviparus viviparus (Linné) 1758 — Die Sumpfdeckelschnecke.
Syn.: *Paludina vivipara* (L.), *Vivipara contecta* Millet.

Von dieser größten und bekanntesten lebendgebärenden Kiemenschnecke wurde in der Alten Ammer nur ein junges lebendes Exemplar bei der Rottmündung gefunden, ferner zwei Gehäuse auf einer Kiesbank im Mündungsgebiet der Neuen Ammer. Im Sumpfweiher einschließlich dem daneben verlaufenden Graben ist die Art häufig, während sie in der Lehmgrube fehlt. Was den Ammersee betrifft, so wurden am Ufer aller drei Verlandungsbuchten, sowie bei Wartaweil-Süd und -Nord einzelne frische Gehäuse gefunden, vor der A. A.-Mündung und bei St. Alban wenige lebende. *Viviparus* kommt also am Seeufer überall vor, wenn auch nirgends häufig.

Nach Ehrmann lebt die Sumpfdeckelschnecke in pflanzenreichen Teichen, Altwässern und Sümpfen, nach Geyer (1927) ebenfalls in stehenden, pflanzenreichen Gewässern. Hubendick (1947) erwähnt, wenn man seine umgekehrte Nomenklatur der beiden *Viviparus*-Arten berücksichtigt, daß *V. viviparus* auf lockerem Schlammboden zu leben vermag, relativ abgehärtet ist, aber keine starke Strömung verträgt. Nach Wesenberg-Lund (1939) wurde er noch bei pH 4,8 gefunden, Modell

(1945) fand ihn im Ammersee gerade auch im Südteil bei Dießen und Fischen, ferner im Pilsensee, Würmsee und Chiemsee. Auch Gaschott (1927) gibt ihn für die meisten bayerischen Voralpenseen an. — Als typische Form für stehendes, vegetationsreiches Wasser (im Gegensatz zu *Viviparus fasciatus)* ist die Schnecke offenbar in die Alte Ammer seit der Stillegung vor 20 Jahren noch nicht in nennenswertem Maße gelangt. Das junge Stück von der Rottmündung dürfte von dem benachbarten Sumpfweiher dorthin verschleppt worden sein. Auch die ganz in der Nähe gelegene Lehmgrube ist noch nicht besiedelt.

Familie: *Valvatidae* — Federschnecken

Gattung *Valvata* O. F. Müller 1774.

Die *Valvata*-Arten sind als Kiemenatmer unabhängig von der atmosphärischen Luft und bevorzugen nach Hubendick (1947) etwas tieferes Wasser als die anderen bekannten Arten. Geyer (1925) holte die stattlichsten Bodensee-Valvaten aus 20 m Tiefe; im allgemeinen, berichtet er jedoch, entwickeln sich die Valvaten ähnlich wie *L. stagnalis* in den kleinsten Seen zum Größenmaximum. Für die Federschnecken gilt für die Trennung der Arten ähnliches wie für die Gattung *Radix:* Sie sind nach Uhl (1926) sehr stark veränderlich. Uhl ist der Meinung, daß *V. antiqua* und *V. geyeri* einerseits, *V. piscinalis* und *V. alpestris* andererseits durch Übergänge verbunden sind. Er unterscheidet zwei Formen-Hauptreihen: turmförmig hochgewundene und kreiselförmig niedergewundene. Im Ammersee war er oft im unklaren, ob es sich um *piscinalis oder alpestris* handelte.

Schermer (1931), vertritt den Standpunkt, daß all die Arten und Formen um *V. piscinalis* und *antiqua* Reaktionsformen ein und derselben Art sind, was durch Zwischenformen bewiesen werde. Im Untersuchungsgebiet tritt die Art fast nur im Ammersee und hier mit großer Häufigkeit auf. Von den gesammelten Arten gehören (nach Ehrmann) die ersten drei der Sektion *Cincinna,* die letzte der Sektion *Valvata s. str.* an.

Valvata (C.) piscinalis O. F. Müller 1774.

Außerhalb des Ammersees wurde von der Art nur eine einzige leere Schale in der Alten Ammer (A. A. 9) gefunden, was natürlich faunistisch ohne Bedeutung ist. Im Seegebiet kam sie an allen Fundorten verbreitet bis sehr häufig im Schlamm vor, ausgenommen das Ufer der 2. u. 3. Bucht — was jedoch an den dort ungünstigen Sammelbedingungen liegen kann —, ferner am Strand bei der Halbinsel Ried und bei Bierdorf. Zu erwähnen wäre noch, daß in der 2. Bucht nur subfossile Stücke gefunden wurden und daß ebensolche in großer Menge an dem Entwässerungsgraben bei Fischen und an anderen Orten des Verlandungsgebietes aus dem Boden gegraben werden konnten.

In den Südbuchten und bei Wartaweil wurden die Tiere bis 5 m Tiefe in größerer, bei ca. 10 m Tiefe in geringerer Zahl im Schlamm lebend angetroffen. Teilweise neigten die Formen durch relative Kleinheit und ein wenig erhöhtes Gewinde zu *F. obtusa* Stud., welche Geyer (1925) für den Ammersee bei Fischen angibt. Jedenfalls haben wir hier eine ausgesprochene Seeform vor uns.

Nach Ehrmann lebt *V. piscinalis* im Schlammgrund stehender und — allerdings auch — langsam fließender Gewässer. Nach Hubendick (1947) liebt sie besonders Ton oder Schlamm oder die am Boden befindlichen Teile der submersen Vegetation; ihr Tiefenoptimum liegt nach ihm bei 1,5 bis 3 m. Dort ernährt sie sich nach Schermer (1931) von einzelligen Algen, Planktonresten u. a. Gaschott (1925) gibt die Art für alle bayerischen Voralpenseen an.

Valvata (C.) piscinalis antiqua Sowerby 1838.

V. pisc. antiqua wird von Ehrmann als eigene Art, von Geyer u. a. nur als Form gewertet (vgl. unter: Gattung *Valvata!)*. Obgleich sie von Ehrmann und Geyer (1927) die für Seen bezeichnende ökologische Rasse genannt wird, konnte ich sie in der typischen, turmförmigen Gestalt nur in wenigen Exemplaren subfossil im Entwässerungsgraben bei Fischen und als recente Schalen bei St. Alban feststellen. Außerhalb des Seegebietes kommt sie nicht vor. Nach Wesenberg-Lund (1939) geht die Schnecke am weitesten in die Seen hinaus, teils auf Schlammgrund, teils am Oberflächenhäutchen.

Valvata (C.) piscinalis alpestris (Blauner) Küster 1852.

Als *V. piscinalis alpestris* wurden einige kleine Schalen aus dem Altwasser A. A. IV, von Wartaweil-Strand und Wartaweil-Grund bestimmt. Es handelt sich m. E. entsprechend Uhl (1926) um flachgedrückte Entwicklungsformen von *piscinalis Müller*, mit welcher sie durch Übergänge verbunden sind. Ehrmann bezeichnet *V. pisc. alpestris* als Art, Geyer (1925) nur als Varietät. Für ihr Vorkommen gibt ersterer den Schlammgrund der Alpen- und einiger Voralpenseen ostw. bis zum Salzkammergut an. Nach Geyer lebt die Schnecke außerdem in einigen Donauzuflüssen der Alb. Uhl (1924) erwähnt sie als Inselvorkommen in der Isar bei München. Gaschott (1927) unterscheidet sie nicht von *piscinalis*.

Valvata (V.) (cristata) O. F. Müller 1774.

Obgleich diese Art von Geyer (1927) für stehende Gewässer aller Art und von Ehrmann etwas genauer für pflanzenreiche stehende Gewässer, auch langsam fließende Gräben, angegeben wird, wurde sie doch

nirgends außerhalb des Ammersees gefunden. Hier trat sie am Grunde der 2. Bucht sehr häufig, am Grunde der 3. häufig, bei Wartaweil und im Entwässerungsgraben bei Fischen sehr selten, überall aber nur subfossil auf! — Nach Hubendick wählt *V. cristata* am liebsten die am Boden befindlichen Teile der submersen Vegetation. Im Wellenschlag dürfte sie nicht gedeihen.... Sie ist nicht an eine gewisse Größenordnung der Gewässer gebunden, tritt aber nicht in periodisch austrocknenden Wasseransammlungen auf. Nach Boycott (1936) fordert sie — in England — „plenty of mud and running water". Gaschott (1927) fand die Schnecke in fast allen bayerischen Voralpenseen, Geyer (1925) nennt sie ziemlich häufig in großen und kleinen oberschwäbischen Seen.

Nach diesen Angaben scheint die Art, mindestens in unserem Gebiet, doch mehr Seeform zu sein. Wenn man die stets nur subfossilen Funde berücksichtigt, erscheint es fast so, als ob sie im südlichen Ammersee ausgestorben wäre. Die ungleichmäßige Verteilung im See dürfte sich auf ökologischer Grundlage keinesfalls erklären lassen.

Familie: *Hydrobiidae.*

Bithynia tentaculata (Linné) 1758.

Dies ist die weitaus am zahlreichsten angetroffene Art von sämtlichen gesammelten Mollusken. Vor allem gilt das für den Ammersee, wo sie ungleich viel häufiger vorkommt als in den übrigen Biotopen. Unter den Altwässern wurde *Bithynia* nur bei A. A. IV selten gefunden. In der Alten Ammer trat sie an vielen Plätzen, doch nicht in großer Zahl auf, (sehr selten bis verbreitet) und teils lebend, teils tot. In der Neuen Ammer, dem Sumpfweiher und der Lehmgrube fehlt sie. Im Ammerseegebiet wurde die Schnecke nur am Ufer der 2. Bucht (zufällig?) und vor der A. A.-Mündung nicht gefunden; sonst kam sie überall, auch am Seegrund, und zwar meist häufig bis sehr häufig in allen Altersstadien vor.

So nennt denn auch Geyer (1927) *B. tentaculata* die verbreitetste Wasserschnecke und gibt als Biotope an: verschiedenartige Gewässer; im Gefäll der Flüsse und in der Brandung der Seen an Steinen, in stillen Wassern im Schlamm; im Gardasee noch in 60 m Tiefe. Ehrmann nimmt starke Strömung aus. Hubendick teilt u. a. mit: „... Sie ist nicht an die Vegetationszonen der Gewässer gebunden und scheut dem Wellenschlag ausgesetzte Stellen nicht. — Ich habe nicht gefunden, daß sie Gewässer von bestimmter Größenordnung bevorzugt, doch kommt sie nicht in kleinen Wasseransammlungen vor, welche periodisch austrocknen können." Was das Tiefenvorkommen betrifft, so gibt Wesenberg-Lund (1939) an: in größeren Seen bis ca. 9—10 m, soweit die Characeen reichen, am häufigsten in ein paar Meter Tiefe. Monard (1919) berichtet für den Neuenburger See: selten tiefer als 20—25 m. Frömming (1952) fand sie auch in Weihern und Gräbern mit hohem Eisen- und Huminsäuregehalt.

Aus all diesem ergibt sich wohl das Fehlen der Art in der Neuen Ammer (zu hohe Strömung!), nicht aber im Sumpfweiher und in der Lehmgrube. Denn sogar in dem kleinen Entwässerungsgraben beim Fischener Winkel kamen neben vielen Schalen auch lebende Tiere vor und J. Lundbeck (1926) bezeichnet sie geradezu als charakteristisch für *Chara*-Wiesen (vgl. Lehmgrube!). Abschließend möchte ich noch erwähnen, daß H. Schäfer (1953) die Biologie der *B. tentaculata* in der unteren Lahn studiert hat mit dem Ergebnis, daß die Schnecke dort die nicht aufliegende Unterseite von Steinen gegenüber Schlammgrund bevorzugt, — ferner daß die Besiedelungsdichte von besonderen Ernährungs- und Strömungsbedingungen abhängig ist und im Mittel mit 300 bis 500 Tieren pro qm (!) angegeben werden kann. Gegen organische Verunreinigungen scheine das Tier wenig empfindlich zu sein.

3. Stylommatophora — Landlungenschnecken.

Die Landlungenschnecken liegen an und für sich außerhalb der Betrachtung. Da jedoch einige Arten der Gattung *Succinea* — Bernsteinschnecke derart dicht am Wasser bzw. auf den aus dem Wasser herausragenden Wasserpflanzen leben, daß sie dem Wasserschnecken-Sammler auf Schritt und Tritt begegnen, sollen diese hier auch kurz besprochen werden. Es handelt sich um 2 Arten:

Succinea (S. str.) putris Linné.

Diese große Bernsteinschnecke wurde im Altwasser A.A. I und an fast allen Fundorten der A.A. teils lebend an Ufer- und Wasserpflanzen, teils tot am Grunde gefunden, jedoch nirgends in großer Anzahl. In Lehmgrube und Sumpfweiher fehlte sie. In derselben Art und Weise wie an der A.A. trat sie im Ufergebiet der Fischener Bucht sowie am ganzen Ost- und Westufer des Ammersees auf. Am meisten wurde sie in Form leerer, aber frischer Gehäuse am Strand von Wartaweil-Station gesammelt.

Nach Ehrmann lebt die Art am häufigsten an Schilf und Stauden am Ufer der Gewässer, doch auch auf feuchten Wiesen und in Auenwäldern. Geyer (1927) bringt ihr Auftreten außerdem mit *Caltha palustris* in Beziehung. Dieses hat sich im Untersuchungsgebiet nicht bestätigt, während die Fundorte mit Ehrmann gut übereinstimmen. Gaschott (1927) gibt diese und die folgende Art für den Ammersee und die Mehrzahl der übrigen Voralpenseen an.

Succinea (Hydrotropa) pfeifferi Roßmäßler.

Diese kleinere und schlankere Art lebte in einigen Exemplaren an zwei Stellen des Unterlaufs der Alten Ammer, am Ufer der Neuen Ammer, am Entwässerungsgraben bei Fischen, am Ufer der östlichen Halbinsel und

am Quellhorizont der Halbinsel Ried an Wasser- und Uferpflanzen. Wie schon der Sektionsname *Hydrotropa* sagt, ist die Art im allgemeinen die am festesten ans Wasser gebundene. So kommt sie auch nach Ehrmann und Geyer (1927) meist in unmittelbarer Berührung mit dem Wasser, auf den schwimmenden oder den Wasserspiegel überragenden Teilen der Wasserpflanzen vor.

4. Oberfamilie Najadacea — Najaden.

Familie: *Unionidae.*

Von der Familie kommen im Gebiet der südlichen Zuflüsse der oberen Donau nur die zwei Gattungen
Unio Retzius 1788 — die Flußmuschel und
Anodonta Lamarck 1799 — die Teichmuschel
in Betracht. Als optimalen Biotop für die gesamte Familie gibt Geyer (1927) an: leicht bewegtes Wasser, fein schlammiger Grund, Kalk, mäßige Vegetation und wenig pflanzliche Zersetzungsrückstände. Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Gattung *Anodonta* gegen Wasserbewegung wegen ihrer dünnen Schale und des fehlenden Schlosses wesentlich empfindlicher ist als *Unio* und daß der Schlamm, so wichtig er an sich ist, nicht zu tief sein darf, da sonst die schweren Tiere darin versinken. Die beiden Gattungen, vor allem *Anodonta*, zeigen einen außerordentlich großen Formenreichtum. Im Gegensatz zu den Gastropoden (Lymnaeiden, Valvatiden) sind hier jugendliche, wenn auch nicht ganz junge Exemplare für die sichere Bestimmung der Art besser geeignet als ausgewachsene, da bei diesen die Anpassungsformen an das Milieu immer mehr zur Geltung kommen und die Artmerkmale verwischen (Jaeckel 1952). Nachdem die vor etwa einem halben Jahrhundert herrschende „Arteninflation" zugunsten von einigen geographischen Varietäten und einer Reihe von ökologischen Reaktionsformen beseitigt wurde, kommen für Südbayern nur folgende vier gute Arten in Frage (erste Nomenklatur nach Modell — brieflich 1949):

1. Vom Rassenkreis *Unio pictorum* Linné 1758:
   Unio pictorum latirostris Küster
   (auch: *U. pictorum platyrhynchus* Roßmäßler)
2. Vom Rassenkreis *Unio crassus* Retzius:
   Unio crassus cytherea Küster 1836
3. Vom Rassenkreis *Anodonta anatina* Linné
   (= *Anodonta piscinalis* Nilsson):
   Anodonta anatina attenuata Held
   (auch: *A. cygnea piscinalis* Nilsson)
4. Vom Rassenkreis *Anodonta cygnea* Linné
   (= *Anodonta cellensis* Gmelin):
   Anodonta cygnea solearis Küster (= *A. cellensis solearis* Küster).

In der folgenden Faunenliste sind die meisten Stücke nach dem biologischen System von Modell (1924) bezeichnet. Diese biologischen Varietäten oder Reaktionsformen sollen daher hier charakterisiert werden:

Var. *typica:*

Fällt mit dem Typus der Art oder Rasse für ein Gebiet zusammen. Ihre Merkmale sind mittelstarke Schloßzähne, mittelstarke, wohlgeformte Schale mit regelmäßig gerundetem Umriß; Wirbel unversehrt und mit der normalen Skulptur versehen. Sie lebt in mäßig bewegten oder stehenden Gewässern mit feinem, weichem Schlammgrund, der nicht stark mit Humussäure durchsetzt sein darf. Am häufigsten tritt die Varietät in Seen, Teichen und den Unterläufen der Ströme auf. Mit ihr stimmen die Jugendformen aller anderen Varietäten mehr oder weniger gut überein.

Var. *arenicola:*

Diese Varietät wird als Sandform und als Varietät der autochthonen Kalkformation bezeichnet; sie lebt meist in ziemlich langsam fließenden Bächen und Flüssen mit vorwiegend sandigem Grund. Vorder- und Hinterende der Schale ist leicht verkürzt, im Alter wird sie stärker und bauchiger; die Epidermis ist an den Wirbeln durch den Sand abgeschliffen (Korrosion). Bei *Anodonta anatina* ist der Schildflügel schwächer entwickelt als beim Typus. In den Moränengebieten des bayerischen Alpenvorlandes vermitteln die biologischen Übergänge zu var. *tenuis.*

Var. *tenuis:*

Hierher gehören die Ausbildungsformen der kalkarmen oder humussäurereichen Gewässer der diluvialen und alluvialen Aufschüttungsformationen. Hier leben sie besonders in Teichen, an stark vermoorten Seeufern und in langsam fließenden Bächen mit Schlammgrund. Die Schale ist dünnwandig, die Schloßzähne sind schwach; der Umriß verlängert sich sehr stark (Einsinken im Schlamm!), gewöhnlich auch der Schnabel. Die Wirbelstruktur ist, soweit nicht erodiert, oft reich entwickelt. Übergänge zu allen anderen Variationen sind häufig.

Var. *crassa:*

Dies ist die dickschalige Strömungsform in den kalkreichen oder doch humussäurearmen jungen Schwemm- und Schuttländern. Demgemäß sind Schalenbau und Schloß kräftig entwickelt. Der Längsumriß der Schale verkürzt sich, der Querschnitt wird bauchig. Dadurch rückt scheinbar der Wirbel etwas zurück und tritt wenig aus dem Schalenrand hervor. Der Grund der Gewässer besteht aus hartem Schlamm, Sand, Erde oder Rollsteinen. Verbreitet ist die Form u. a. in den Bächen der Moränenlandschaften. — Für *Anodonta* sp. ist die fa. *lacustris* aus vielen nördlichen Voralpenseen bekannt, weshalb sie hier anhangsweise erwähnt sei:

Fa. *lacustris* (=var. *lacustrina* Cless.)

bezeichnet kleine, mittelgroße und sehr große Formen der großen Landseen mit breitem Schnabel, welche auf die Moränenzonen der Eiszeit beschränkt sind. Erforderlich ist ein großes, den Winden zugängliches Gewässer mit starker Kalkschlammentwicklung.

Über fa. *arca* Held vergleiche Ehrmann!

Im „Natürlichen System der Najaden" 1942 definiert Modell den Begriff der guten Art als „Gemeinschaft von Einzeltieren der Najadengruppe, die sich durch die gemeinsame Anlage der Schale (Umrißform der jungen Stücke), gemeinsamen Bauplan der Wirbelstruktur und des Schlosses und — wenn nachprüfbar — des Weichkörpers auf jeden Fall

von anderen gleichwertigen Gemeinschaften unterscheiden lassen"; er legt dabei das Hauptgewicht auf die Unterscheidbarkeit.

In der Ergänzung von 1949 versucht der Autor die Übereinstimmung des auf Schalenbau und Wirbelstruktur aufgebauten natürlichen Systems mit anatomischen Befunden nachzuweisen. Weiter wird folgende fortlaufende Stufenreihe aufgestellt:

Var. *crassa* als Strömungsform
„ *arenicola* „ Sandform
„ *typica* „ Optimalform
„ *tenuis* „ Sumpfform
„ *archaica* bei Kalkarmut.

Allgemein spricht er — in gleicher Reihenfolge — von quadruliner, unioniner und anodontiner Entwicklung.

Und nun zu den gesammelten Arten und Formen:

Unio pictorum latirostris Küster.

Die gesammelten Stücke der Art verteilen sich folgendermaßen:

A.A. 8: $9\frac{1}{2}$ Altwasserformen der var. *typica/tenuis* aus einem absterbenden Flußteil [1])
A.A. 10: 2 dgl.
A.A. 11: $6\frac{5}{2}$ Altwasserformen der var. *typica*
A.A. 13/14: 4 dgl.
A.A. 18: 1 var. *typica/tenuis* mit erweiterter Strichskulptur.
In allen isolierten kleineren Gewässern fehlen Najaden!

Ammersee:

Am Ufer der 1. und 2. Bucht mit östl. Halbinsel:
$3\frac{15}{2}$ verwitterte, teilw. stark korrodierte Schalen

1. Bucht — Grund (von der Mitte bis in die Verlandungszone hinein):
30 meist lebende Exemplare mit starkem *tenuis*-Einschlag;
davon 3 var. *typica/arenicola*, 1 var. *typica/tenuis*,
4 var. *tenuis (arca)*

2. Bucht — Grund: 3 junge, lebende var. *typica*

3. Bucht — Grund: 14 var. *typica* (in 0,5 m Wassertiefe)
2 var. *crassa* (in 6—8 m Wassertiefe)

Vor A.A.-Mündung: 43 meist lebende var. *typica (= decollata* Held*)*
Wartaweil (Strand und Grund): 43 var. *typica*, bei stumpfer Farbe und eckigen Umrissen zur Sandform *arenicola* neigend
St. Alban-Süd und Nord: 19 vorw. var. *typica*, einige „*arca*"-Formen (var. *arenicola/crassa)*
Bierdorf: 13 var. *typica* juv. lebend. —

[1]) Bestimmung von Modell ohne genaue Kenntnis des Fundortes!

Nach Ehrmann lebt *Unio pictorum lat.* in Flüssen, Mühlgräben, Altwässern, Teichen und Seen, meidet im Gegensatz zu *Unio tumidus* raschfließende Bäche und findet optimale Lebensbedingungen in ruhigen Flußbuchten und Altwässern. Geyer (1927) sagt zum Lebensraum nur: „Die Unionen meiden stockende Gewässer und leben in Flüssen und Seen." Jaeckel (1952) stimmt mit Ehrmann im wesentlichen überein.

Über die Najaden des Ammerseegebietes liegt erfreulicherweise eine ausführliche Arbeit von H. Modell aus dem Jahre 1925 vor. Zudem hatte der gleiche Autor die Freundlichkeit, mein jetziges Material nach seinem biologischen System zu bestimmen. Es ist daher ein einwandfreier Vergleich der damaligen und heutigen Verbreitung (1950) möglich. Was *U. pictorum lat.* betrifft, so wurde dieser 1925 schon von Modell bei St. Alban, Dießen, Fischen, Aidenried, Mühlfeld, Herrsching u. a. O. gefunden, nicht bei Ried. Diese Verbreitung stimmt mit der heutigen überein. Dagegen fehlten die Najaden überhaupt in der damals erst vor kurzem ihres Zuflusses beraubten Alten Ammer. Hier sind also *U. pictorum lat.* und die beiden *Anodonta*-Arten in den letzten 25 Jahren vom See her eingewandert und zwar bis AA. 8 hinauf, d. h. schon beinahe so weit, wie ein zusammenhängendes, breites Gewässer mit Schlammgrund reicht. Allerdings leben die Tiere hier gegenüber den Seebiotopen noch recht zerstreut und es erscheint mir, auch wegen des besonders im Oberlauf relativ hohen Prozentsatzes leerer Schalen, sehr fraglich, ob es sich bei der Alten Ammer um einen optimalen Lebensraum für Najaden handelt.

Allgemein erscheint mir *Unio pictorum lat.* im Untersuchungsgebiet im Gegensatz zu *U. crassus* und *Anodonta cellensis sol.* als euryöke Art, da er das mäßig bewegte Westufer und das Prallufer bei Wartaweil in gleicher Frequenz besiedelt wie die stillen, schlammigen Verlandungsbuchten mit und ohne Zufluß und auch in die Alte Ammer eingewandert ist, wo er den relativ hohen Kalkgehalt, niederen pH-Wert und Eisenoxyd-Ausfällung auf den Schalen in Kauf nimmt. Ob er auch in den kleinen Gewässern leben kann, käme auf den Versuch der Einbürgerung an.

Unio crassus cytherea Küster 1836.

Diese Art wurde im Untersuchungsgebiet nicht gefunden. Da sie aber in der nächsten Nachbarschaft auftritt, will ich doch ein paar Worte darüber sagen. Nach Geyer (1927) ist *U. crassus* der häufigste der Gattung, geht in Flüssen noch höher als die anderen und bewohnt auch Bäche. Jaeckel (1952) bezeichnet ihn als „die Art unserer Najaden, die am meisten strömendes, also sauerstoffreiches Wasser beansprucht." Der Ammersee dürfte daher kein idealer Biotop für ihn sein. So ist er denn hier auch äußerst spärlich und wurde von Modell (briefl. 1950) nur in den Uferwänden bei Stegen (nahe dem Ausfluß des Sees) häufiger gefunden; ferner wurden ein einzelnes Stück bei Ried und 2 von Gaschott bei Buch gesammelt; außerdem gibt Zwiesele (nach Modell) die Art aus dem Südwesten des Sees ohne genaue Ortsbezeichnung an. Von den Südbuchten und Wartaweil ist sie nicht bekannt. Nach Gaschott (1927) fehlt *U. crassus* im benachbarten Pilsensee, vertritt aber *U. pictorum* ganz im Wörthsee und lebt im Würmsee neben diesem. Im Chiemsee z. B. wurde er von Modell (1928) nicht gefunden.

Anodonta anatina attenuata Held.

Die gesammelten Stücke verteilen sich folgendermaßen:

Alte Ammer.

A.A. 8: $1\frac{4}{2}$ Altwasserformen der var. *tenuis* (Schalen)
A.A. 10: 1 dgl. lebend
A.A. 11: $5\frac{9}{2}$ dgl. V und †
A.A. 12: 1 lebendes, junges Stück
A.A. 18: 5 lebende Exemplare der var. *typica/tenuis* (zu *arenicola* neigend), flache Formen des sandigen Feinschlammes — Altwasserformen.
1 dgl. f. *recurvirostris.*

Ammersee.

1. Bucht-Ufer: $2\frac{2}{2}$ alt, beschädigt
1. Bucht-Grund bzw. freigelegte Schlickflächen:
39 var. *typica/tenuis*, in den Umrissen den Altwasserformen der f. *lacustrina* gleich
Östl. Halbinsel: $10\frac{9}{2}$ leere Schalen der var. *typica* bzw. *typica/tenuis*
2. Bucht-Grund: 2 dgl.
3. Bucht-Grund: 21 teils lebende, teils †, vorwiegend var. *typica*, spärlich var. *typica/tenuis*, 1 *tenuis*
A.A.-Mündung: 9 lebende var. *typica* mit rostraten See-Altersformen
Wartaweil: 76 meist lebende Exemplare, bestehend aus verkürzter var. *typica*, var. *arenicola („lacustrina")*, var. *arenicola/tenuis* (leicht rostrat), var. *crassa*
Halbinsel Ried: 16 lebende var. *crassa (lacustrina* Clessin), starkschalig!
St. Alban (S u. N): 20 Exemplare, vorwiegend var. *typica* (Seeformen) im Übergang zu *f. lacustrina*
1 var. *typica/tenuis;* 1 var. *crassa*
Bierdorf: $4\frac{2}{2}$ var. *typica* juv. —

Auffallend verschieden war die Schalenfarbe an den einzelnen Fundorten:

Alte Ammer einschließlich Mündung: dunkel olivgrün, Wirbel rostrot;
Wartaweil: hell olivgrün, Wirbel rostrot;
St. Alban: zwischen diesen beiden;
Halbinsel Ried: hell olivgrün, Wirbelgegend weiß (korrodiert). —

Nach Ehrmann lebt *„Anodonta cygnea piscinalis"* in der ruhigen Strömung der Flüsse oder in durchströmten Teichen mit klarem Wasser, hier oft mit lebhaften Farben. Bei den Abweichungen der Schalenform, Größe und Farbe, die der Autor für Altwässer mit reichem Pflanzenwuchs

und tiefem Schlamm angibt, dürfte es sich um den Übergang zu A. *cygnea solearis* handeln. Es fehlt ein Hinweis auf das weit verbreitete Vorkommen in großen Seen. Geyer (1927) kennt die hier behandelten Arten noch nicht; für die ganze Gattung gibt er sowohl stille als bewegte Gewässer als Biotope an und weist auf den großen Formenreichtum hin, der auch von den übrigen Unioniden nicht erreicht wird. „Jeder See prägt seine eigenen Gestalten", schrieb er 1925. Jaeckel (1952) sagt nichts über die ökologischen Ansprüche.

Die Verbreitung der Art im Untersuchungsgebiet stimmt, wie oben und aus der Schlußtabelle ersichtlich, fast genau mit der Malermuschel überein. Dies ist nicht erstaunlich, denn Gewässer mit einer Strömungsgeschwindigkeit, die für *Anodonta* zu hoch, für *Unio* aber noch erträglich wäre, sind nicht vorhanden. In die einzelnen Weiher und Tümpel ist auch *A. anatina* nicht gelangt. Für die Einwanderung in die Alte Ammer gilt das für *U. pictorum* Gesagte. Die Art ist also ebenfalls stark euryök.

Modell hatte sie schon 1925 für die meisten Plätze des Ammersee-Ufers, für den benachbarten Pilsensee und für den Ausfluß des Ammersees, die Amper, angegeben, jedoch nicht für St. Alban, die Alte und die Neue Ammer. Er fand im (ganzen!) Ammersee an erster Stelle die var. *arenicola*, dann folgten *crassa*, *typica* und *tenuis* (Chiemseearbeit 1928). Bei meiner Ausbeute gilt diese Reihenfolge nur ungefähr für das Ostufer, während sonst die var. *typica* und *typica/tenuis* überwiegen. Diese Tatsache erklärt sich durch die vorwiegend schlammig-sumpfigen Biotope des Südufers. — Daraus, daß die var. *typica/tenuis*-Formen der 1. Bucht doch in den Umrissen der Altersform der f. *lacustrina* gleich sind, schließt Modell (brieflich 1950), daß die *lacustrina*-Form dort jetzt bereits vererblich ist. (Auch aus dem Auftreten von Sumpfformen mit *callosa*-Umriß im Chiemsee hatte er (1928) auf eine gewisse Vererblichkeit rein passiv erworbener Anpassung geschlossen.)

Nach Gaschott (1927) kommt „*Anodonta cygnea*" in allen erwähnten Voralpen- und den meisten Alpenseen vor; allerdings macht der Autor keinen Unterschied zwischen den beiden Rassenkreisen. —

Anodonta cellensis solearis Küster.

Diese Art trat ganz wesentlich seltener auf als die beiden vorigen (Formen nach Modell):

A. A. 10 und 11: je eine Schale der var. *tenuis*
A. A. 18: 2 Altwasserformen, 1 juv.
1. Bucht-Ufer: 2 Stück (beschädigt)
1. Bucht-Grund: eine var. *typica* V
2. Bucht-Grund: eine dgl.
3. Bucht-Grund: eine var. *tenuis* (Schale)
A.A.-Mündung: 5 Seeformen (V)
Wartaweil: 2 Exemplare der var. *typica* V.

Es werden demnach im Vergleich zu den vorhergehenden Arten die schlammig-sumpfigen Buchten und Altwässer bevorzugt.

Nach Ehrmann soll „*A. cygnea cellensis* Schröter", wie die Art dort bezeichnet ist, in größeren Teichen, Mühlweihern und Altwässern mit Pflanzenschlamm vorkommen und durch alle Übergänge mit „*A. piscinalis*" verbunden sein. Geyer und Jaeckel geben keine Biotopansprüche an.

Modell bezeichnet die Art als Sumpfform und unterscheidet sie scharf von *anatina att.* Ihm wurde (brieflich 1950) aus dem Ammersee 1925 nur ein junges Exemplar am Strand von Stegen bekannt, das vermutlich aus dem Amperhafen eingeschleppt worden war. Dagegen lebte und lebt *A. cellensis* reichlich im nahen Wörthsee. Das Auftreten bei Wartaweil und in den Südbuchten ist also neu und wird von Modell darauf zurückgeführt, daß durch die Ammerregulierung ausgedehnte Torfmassen freigelegt wurden und diesen Seeteil etwas vermoort haben, obwohl sie, fährt er fort, biologisch dort früher auch vorkommen konnten, wie es an entsprechenden Stellen des Würmsees der Fall ist. Auch gibt die chem. Wasseranalyse keinen Anhaltspunkt für die genannte „Vermoorung". Ich möchte daher für das Auftreten der *A. cellensis* eher die physikalischen Einflüsse der allgemeinen Verlandung in diesem Seeteil verantwortlich machen. — Für die Alte Ammer gilt wieder das bei *Unio pict.* Gesagte.

5. Oberfamilie: Cyrenacea.

Familie: *Sphaeriidae*—Kugelmuscheln.

Sphaerium corneum (Linné) 1758.

Die Art besitzt nach Jaeckel (1952), Geyer (1927) und Ehrmann große Verbreitung und Anpassungsfähigkeit an Umweltfaktoren; sie ist daher sehr variabel. Geyer unterscheidet:

Sph. corneum s. str. als Schlammform der stillen Gewässer und

Sph. corneum scaldianum Normand als Sand- (und Schlamm-) Form bewegter Gewässer.

Nach den obigen Angaben müßte die Art als Ganzes ohne weiteres in allen Gewässern des Untersuchungsgebietes leben können. Eine Einschränkung lesen wir allerdings bei Hesse-Doflein (II 1943, S. 785), der Autor zählt *Sph. corneum* zusammen mit Zuckmückenlarven und der Wasserassel (*Asellus aquaticus*) zu den Mesosaprobien und sagt: „Sie bezeichnen die Stellen im Wasser, wo die Selbstreinigung durch den Abbau der organischen Stoffe beginnt und durch die Assimilationstätigkeit grüner Pflanzen der Sauerstoff ersetzt wird." Schermer (1931), der die Muschel in allen ostholsteinischen Seen bis 29,5 m Tiefe fand, hebt ihr hohes Sauerstoffbedürfnis hervor; auch sei nährstoffreicher Schlamm erforderlich.

So wurden von *Sph. corneum* außerhalb des Ammersees nur je zwei leere Schalen im Altwasser II und im Sumpfweiher gefunden. Im See

dagegen trat die Art fast überall auf, wenn auch in verschiedener Frequenz: sehr selten am Grund der 2. Bucht, selten an der östl. Halbinsel und am Grunde der 3. Bucht, häufig bei Wartaweil (Strand und Grund), selten bei Wartaweil-Nord und der Halbinsel Ried, häufig subfossil bei St. Alban-Süd und selten ebenso bei St. Alban-Nord.

Bei den gesammelten Stücken handelt es sich wohl ausschließlich um die var. *scaldianum* und zwar vorwiegend um deren kräftig gewölbte, dickschalige forma *duplicatum* Clessin mit mehr oder weniger häubchenartig abgesetzter Embryonalschale. Diese Form geben schon Geyer und Ehrmann für die Uferzone der Voralpenseen an. Die Mitteilungen Hesse-Doflein's und Schermer's könnten das Fehlen der Art in der A.A. vielleicht für Teile des Oberlaufes erklären, nicht aber für den Unterlauf.

Nebenbei sei erwähnt, daß am Ost- und Westufer des Ammersees vielfach kleine „Sandnäpfchen" von ca. 12 mm Durchmesser und 2—3 mm Stärke gefunden wurden; nach Entfernen des ziemlich fest zusammengebackenen Sandes mit dem Fingernagel kam im Innern jedesmal eine halbe subfossile Sphaerienschale zum Vorschein.

Musculium lacustre (O. F. Müller) 1774 — Die Häubchenmuschel

Diese dünnschalige Art wurde gerade im Gegensatz zur vorigen im Ammersee gar nicht gefunden, sondern nur in der A.A. und zwar jeweils zu wenigen lebenden Tieren bzw. frischen Schalen bei A.A. 11, 13/14 u. 15/16.

Über den Lebensraum der Muschel schreibt Ehrmann: in sumpfigen Gräben, Teichen, Altwässern und in Buchten langsam strömender Flüsse, selten in Seen. Geyer (1927) sagt nur kurz: „Schlammbewohner stehender und fauler, selten fließender Gewässer." Jaeckel (1952) folgt mit seinen Angaben Ehrmann. Was das bisher bekannte Vorkommen von *Musculium lacustre* in den bayerischen Alpen- und Voralpenseen betrifft, so schreibt Gaschott (1927): „Die Art scheint im Bodensee so ziemlich alle Ufer zu bewohnen, aber immer nur in geringer Zahl, sonst habe ich sie nur noch im Ammersee bei Stegen festgestellt." Geyer (1925) teilt für die oberschwäbischen Seen mit, daß die Art vereinzelt im Schlamm stiller Buchten sitzt. Ebenfalls „selten" wurde sie von Schermer (1931) in den ostholsteinischen Seen gefunden.

Nach allen diesen Angaben stellt die Anzahl und Verteilung im Untersuchungsgebiet kein Problem dar.

Gattung: *Pisidium* C. Pfeiffer 1821 — Die Erbsenmuschel.

Nicht nur die kleinsten und häufigsten der heimischen Bivalven, sondern auch diejenigen mit der größten ökologischen Valenz sind in dieser Gattung enthalten. Darüber berichtet Geyer anschaulich in seinem Aufsatz „Von den einheimischen Pisidien" (1923); die wichtigsten Gedanken seien daraus zitiert: Der geringe Körperumfang macht es den Pisidien möglich, die Gewässer in weitestem Umfang zu besetzen. Selbst die amphibisch lebende *Succinea pfeifferi* oder *Lymnaea* (= *Galba*) *truncatula* sind abhängiger von einer bestimmten Wassermenge als die Pisidien, denn diese

können sich im Schlamm, Moos o. a. viel leichter einbohren als die großen Muscheln und die breitsohligen Schnecken. Neben dieser Resistenz gegen widrige Außenfaktoren erhöht ihre Kleinheit auch die Möglichkeit, durch Molche, Fische und Vögel verschleppt zu werden, so daß relativ schnell ausgedehnte, geschlossene Verbreitungsgebiete entstehen. Ferner mag die Unabhängigkeit der Fortpflanzungsfähigkeit vom Alter eine positive Rolle in dieser Hinsicht spielen, denn auch nicht erwachsene Tiere können, wenn auch in geringer Zahl, Embryonen tragen. Schließlich muß die extreme Anpassungsfähigkeit der Arten an das Milieu erwähnt werden. So kommt es, daß Pisidien vom kleinsten flachen Tümpel oder Bach bis zum größten See verbreitet sind, in welch letzterem einige Arten von allen Mollusken weitaus in die größten Tiefen hinabsteigen.

Die günstigsten äußeren Bedingungen liegen nach Geyer (1923) für alle Arten in klaren Gewässern, im nicht oder spärlich bewachsenen, tiefen und feinen (nährstoffreichen) Schlamm der Seen, Flüsse und Kanäle, selten im künstlich gestreckten, sand- und geröllführenden Flußlauf. Der Schlamm ist Nährboden und Ankergrund zugleich.

Einige interessante Gesichtspunkte für die bestimmenden Umweltfaktoren finden wir noch bei Valle (1927): Dieser lehnt auf Grund seiner Untersuchungen in karelischen Seen den Gedanken strikt ab, daß Temperatur- und Sauerstoffverhältnisse sowie Kalkreichtum dort von Einfluß auf die Verbreitung der Pisidien seien. Vielmehr macht er die edaphischen und Nahrungsverhältnisse des Grundes in erster Linie für den Reichtum an Individuen verantwortlich. Zusammenfassend teilt jener u. a. mit, daß die Erbsenmuscheln seltener auf Gyttja- als auf Dygyttja- und Dyunterlage auftraten, wenn die letztgenannte Schlammart nicht äußerst nährstoffarm und humifiziert war. Ebensowenig, heißt es, gedeihen sie auf sehr losem und dickem Schlamm, sondern besser auf solchem, der in einer dünnen Schicht eine harte, am liebsten sandige Unterlage bedeckt. Dies hindert sie nicht daran, am reichlichsten auf abfallreichem und gedüngtem Boden aufzutreten.

So ist es nicht überraschend, daß die Pisidien auch im Untersuchungsgebiet fast alle Biotope besiedeln. Die Neue Ammer freilich ist für sie nicht zugänglich, da die zarten Tiere von dem in Bewegung befindlichen Geröll schneller als alle anderen Mollusken zermahlen würden. Die Lehmgrube dürfte zur Zeit der Untersuchung des Untergrundes (August 1949) noch nicht besiedelt gewesen sein.

Daß in den Altwässern und im Sumpfweiher keine Pisidien gefunden wurden, schließt ihr dortiges Vorkommen nicht aus, da in diesen Gewässern mangels geeigneter Geräte nur in der Nähe des Ufers gesammelt werden konnte.

Was nun die Systematik der Gruppe betrifft, so gilt hier Ähnliches wie für die Najaden (Geyer 1923): entsprechend der hohen Anpassungsfähigkeit haben die verschiedenen Umweltfaktoren auch eine Vielzahl von Formen geprägt. Die Schwierigkeit der Bestimmung wird erhöht durch die

Kleinheit der Individuen. So veränderte sich die Nomenklatur mehrfach. Die Bestimmung erfolgt heute nach Schloßmerkmalen zusammen mit der von der Umwelt geprägten Schalenform. Ich folge in der Nomenklatur dem Spezialisten, der mein Material bestimmte, Jules Favre, Genf (ergänzt durch Ehrmann 1933). Somit wurden von den 17 nach Jaeckel (1952) in Deutschland lebenden Arten folgende 10 gefunden: [1])

Pisidium amnicum O. F. Müller 1774.

Nach Ehrmann lebt diese größte Art der Gattung „im feinsandig-schlammigen Grund der Flüsse und größeren Bäche, auch in der Uferzone der Seen." Geyer (1923) betont ihre Bindung an das bewegte Wasser. Dem steht allerdings eine Angabe von Schermer (1914 — aus Valle 1927) entgegen, wonach die Art im Luganersee in 80 m Tiefe leben soll; doch scheint dies eine Ausnahme zu sein, den die anderen mir zugänglichen Fundortangaben beziehen sich alle auf die Uferregion. Valle (1927) fand *P. amnicum* in den von ihm untersuchten karelischen Seen lebend bis zu 3 und 4 m Tiefe und zwar auf die nahrungsreichsten Gyttja-Seen beschränkt. Gaschott (1927) zählt die Art für die Alpen- und Voralpenseen zu den „regelmäßigen, wenn auch nicht häufigen Bewohnern von Wysse und Halde".[2])

In den Rahmen dieser Mitteilungen fallen auch die Fundplätze im Untersuchungsgebiet, wenngleich *P. amnicum* in der Alten Ammer bedeutend häufiger sein könnte. Hier wurden nämlich nur bei A. A. 9 und 12 je eine frische bzw. subfossile Schale gefunden. Im Ammersee lebte das Tier sehr selten in der 3. Bucht in 2 und mindestens 7 (!) m Tiefe und etwas häufiger in nur 0,2 m Tiefe vor der A. A.-Mündung; recente Schalen fanden sich sehr selten am Grunde bei Wartaweil, etwas häufiger bei St. Alban und Bierdorf.

Pisidium henslowanum Sheppard 1823.

Die Art lebt nach Ehrmann in Flüssen, Altwässern und Seen und hier — nach Geyer 1923 und 27 — häufig und nur in bewegtem Wasser. Valle (1927) zeigt an Hand der Literatur, daß sie im Litoral und seichten Profundal" (=Sublitoral) der Seen bis zu 8, 36 und 45 m Tiefe bei recht mannigfaltigen Untergrundverhältnissen vorkommt. In seinem Untersuchungsgebiet schien *P. henslowanum* auf die fruchtbareren Tonge-

[1]) Eine beträchtliche Menge des Materials befand sich in stark verwittertem (subfossilem, opakem) Zustand. Da ich mir der Unsicherheit eines solchen Materials für ökologische Betrachtungen bewußt bin, trenne ich es bei den Fundangaben scharf von dem lebend oder frisch („diaphane" bei Favre) gefundenen. Allerdings besteht unter den gegebenen örtlichen Verhältnissen kaum Anlaß zu der Annahme, daß das subfossile Material aus anderen Biotopen eingeschwemmt ist.

[2]) Wysse = Uferbank, Halde = Abfall zum Profundal.

biete beschränkt zu sein und dort auf nährstoffreichem Gyttja-, Dygyttja- und Dygrund aufzutreten. Nach Gaschott (1927) gehört es ebenfalls zu den Charaktermollusken der Seewysse; er fand es im Würmsee zwischen der Roseninsel und dem Ufer ungemein häufig. Nach Wesenberg-Lund steigt die Art bis in 38 m Wassertiefe hinab und in den Alpen bis in 2640 m Meereshöhe hinauf.

Im Ammerdelta wurde von *P. henslowanum* außerhalb des Sees nur bei AA. 9a eine recente Schale gefunden. Im Ammersee trat es in der 1. Bucht sehr selten als frische Schale, in der 3. Bucht etwas häufiger, doch nur subfossil, vor der AA.-Mündung jedoch in gleicher Menge lebend, bei Wartaweil selten lebend und tot auf; hier fanden sich in 12 m Tiefe 9 recente Schalenhälften der f. *inappendiculata*. Bei St. Alban schließlich wurden in Ufernähe einige lebende Stücke und frische Schalen gefunden,

Pisidium subtruncatum Malm 1855.

Ehrmann bezeichnet *P. subtruncatum* als eine der häufigsten Arten, welche in Bächen, Flüssen, Gräben, vielfach in Seen und selten in Teichen vorkommt. Geyer (1923) nennt es, fast übereinstimmend, in Seen, Flüssen, Teichen und Gräben, wo noch Bewegung herrscht, fast so häufig wie *P. casertanum*. Valle (1927) kommt nach Vergleich seiner Funde mit ausführlicher mittel- und nordeuropäischer Literatur bezüglich der Seenvorkommen zu dem Schluß, daß das Auftreten der Art sehr mannigfaltig ist und das Litoral ihr Hauptgebiet bildet; ferner, daß sie die unfruchtbarsten, humusreichsten Seen mit Dygrund meidet und am besten auf Gyttja- oder Dygyttjagrund mit Ton- und Sandunterlage fortkommt. Favre (1940) fand sie allerdings im Lac du Bourget ganz vorwiegend im sublitoralen Bereich (etwa 7—27 m Tiefe). Gaschott (1927) beschreibt die Art als „ziemlich häufig" im Boden-, Ammer-, Würm-, Walchen- und Wallersee und zwar auf Wysse und Halde bis in bedeutende Tiefen.

Im Untersuchungsgebiet wurden sehr wenige recente Schalen in der Alten Ammer bei 5 und 9, eine subfossile bei AA. 18 gefunden. Im Ammersee trat die Art sehr spärlich — lebend und als Schale — am Grund der zweiten Bucht, am Stand und Grund von Wartaweil (bis 5 m Tiefe), etwas häufiger subfossil am Grunde der 3. Bucht und bei St. Alban auf. Bei der großen Anpassungsfähigkeit der Art einerseits und dem insgesamt recht seltenen Auftreten andererseits kann man wohl keine ökologischen Schlußfolgerungen ziehen.

Pisidium nitidum Jenyns 1832.

Auch diese Muschel lebt nach Ehrmann „in Gewässern verschiedenster Art, häufiger in bewegten Bächen, Flüssen und Seen". Geyer (1923) sagt nur: „Die Art ist weit verbreitet, vor allem im fließenden Wasser, und unbeständig." In den karelischen Seen war sie selten: Valle (1927) stellt daher nur große Anpassungsfähigkeit an den Boden mit Vorliebe

für Dygyttja und Eurythermie fest. Nach Gaschott (1927) ist *P. nitidum* in den Alpen- und Voralpenseen ziemlich verbreitet und tritt meist in volkreichen Beständen auf Wysse und Halde auf. Im Genfer See (Favre 1935) und im St. Moritzer See (Borner 1922) ist es die häufigste Art, während es im Lac du Bourget (Favre 1940) nur selten im Litoral vorkommt. Im Bodensee ist es durch die Form *foreli* Clessin vertreten (Geyer 1923 u. a.).

Außerhalb des Ammersees wurden nur einige Schalenhälften bei A. A. 5 gefunden. Im See trat die Art sehr selten am Grund der 2. Bucht und am Strand und Grund von Wartaweil auf, ferner lediglich subfossil am Grunde der 3. Bucht verbreitet und bei St. Alban sehr selten. In frischem Zustand kam also auch diese Art äußerst spärlich vor, so daß sich weitere Überlegungen erübrigen.

Pisidium hibernicum Westerlund 1894.

Über die Verbreitung heißt es bei Ehrmann: „In Seen, aber auch in Teichen und kleineren Gewässern." In Karelien ist die Art (nach Valle 1927) weit verbreitet, aber nirgends häufig. Sie kam dort meist im Litoral der Seen an offenem wie an vegetationsbedecktem Ufer mit verschiedenem Untergrund, seltener im „seichten Profundal" (= Sublitoral) vor, hier vorwiegend auf Dygyttja- und Dygrund. Favre (1935) nennt *P. hibernicum* für den Genfer See eine ausgesprochene Litoralart der Wellenschlagzone. Geyer (1923 und 27) gibt die „wenig bekannte" Art für Südbayern im Bodensee, Starnberger- und Weißensee bei Füssen an, ferner in kleineren Gewässern in der Schwäbisch-Bayerischen Hochebene. Schwind (1935) nennt außer diesen Fundorten noch das untere Lechgebiet, einen Tümpel bei Dingolfing, das Isargenist und das Osterseengebiet, nicht aber den Ammersee; dieser ist demnach jetzt hinzuzufügen. Im übrigen ist der Autor der Meinung, daß diese nordisch-alpine Art ziemlich verbreitet, aber zumeist übersehen worden ist.

Im Untersuchungsgebiet wurde sie nur im Ammersee festgestellt und auch hier sehr selten: subfossil am Grund der 3. Bucht, recent am Strand und Grund von Wartaweil.

Pisidium milium Held 1836.

Nach Ehrmann lebt die Art im Schlamm von Bächen und Flüssen, in Sümpfen, Teichen und Seen. Entsprechend berichtet Geyer (1923 und 27): sie geht durch alle Gewässer; die Siedlungen sind aber immer schwach besetzt. Dieses bestätigt auch Valle (1927) und schreibt dann zusammenfassend: „Es hat den Anschein, als ob das eigentliche Lebensgebiet von *P. milium* von kleinen Gewässern und dem Litoral großer Gewässer gebildet wird, wo es . . . weichen, an Pflanzenresten reichen Schlamm vorzieht." Im übrigen hält es der Autor für sehr anpassungsfähig. Es soll in Finnland auch in Moorgräben und -Weihern, ferner im Comersee in 50 m

Tiefe vorkommen. Gaschott (1927) fand *P. milium* im Boden-, Würm-, Ammer-, Sims-, Walchen-, Spitzing- und Königssee. Nach Favre (1935) ist es im Genfer See, nach Geyer (1925) in allen oberschwäbischen Seen zu finden, doch stets nur vereinzelt.

Dies Letztere gilt auch in höchstem Maße für das Auftreten im Ammerdelta: es wurden nämlich nur eine (recente) Schalenhälfte in der Alten Ammer (5) und zwei subfossile Schalenhälften im See bei St. Alban gefunden.

Pisidium moitessierianum Paladilhe 1866
(Syn.: *P. torquatum* Stelfox, *P. parvulum* Woodw. (non Clessin).

Über die Umweltansprüche dieser nomenklatorisch jungen Art scheint noch wenig bekannt zu sein. Ehrmann gibt als Aufenthaltsort nur an: „In Flüssen und Seen" und als Fundorte: Ammer-, Wörth-, Sims- und Bodensee, ferner Neuchateler See, Genfer See und Bourget; im allgemeinen sei die Verbreitung bisher noch vollkommen unbekannt. Geyer, Valle und Gaschott kennen die Art in den zitierten Arbeiten noch nicht. Favre hat *P. moitessierianum* für den Genfer See (1935) fossil und recent nachgewiesen, jedoch in geringer Frequenz: er bezeichnet es dort als ausgesprochene Litoralart (der Wellenschlagzone). Im Bourget (Savoyen) gehört es nach dem gleichen Autor (1940) zu den häufigeren recenten Pisidienarten und kommt von null bis etwa 18 m Tiefe, also in der Litoralzone und dem oberen Teil des Sublitorals, vor.

Im hiesigen Untersuchungsgebiet trat die Art nur im Ammersee auf, hier aber relativ häufig. Im einzelnen verteilen sich die Funde folgendermaßen:

1. (Fischener) Bucht und nördlich davon verbreitet lebend in 2—12 m Tiefe
3. Bucht sehr selten subfossil in 0,5—10 m Tiefe

Vor A.A.-Mündung verbreitet subfossil, dazu 1 recentes Exemplar in 0,2 m Tiefe.

Bei Wartaweil sehr selten, wahrscheinlich recent, in 8 m Tiefe.

Bei St. Alban-Süd sehr selten, wahrsch. subfossil, in 0,4 m Tiefe.

P. moitess. ist demnach im Untersuchungsgebiet reine Seeform des Litorals und scheint auf mehr oder minder starke Wasserbewegung keine Rücksicht zu nehmen.

Pisidium casertanum Poli 1791
(bei Ehrmann = *P. cinereum* Alder 1837).

Nach Ehrmann lebt dieses in ruhigem und bewegtem Wasser verschiedener Art, bes. in ruhiger Strömung; „die Tiefe der Seen wird gemieden." (!) Es ist die häufigste Art der Gattung. Geyer (1927) gibt als Aufenthaltsorte an: „Vom Strom und See bis zum kleinen Waldtümpel und den Quellen verbreitet, schönste Entwicklung im Schlamm kleiner, zugiger Gewässer." Auch nördlich vom Ladogasee ist die Art nach Valle

(1927) gerade in den Seen am weitesten verbreitet, wenngleich nirgends häufig. Valle kommt zu dem Schluß, daß sie außerordentlich anpassungsfähig ist, da sie in ganz verschiedenen Seentypen und auf den verschiedenartigsten Böden auftritt, selten freilich in der Litoralzone (!). Favre (1935 und 40) fand diesen „Ubiquisten unter den Pisidien" in Seekreideablagerungen und recent im Genfer See sowie im Bourget, hier vorwiegend in einer Tiefe von 15—60 m. Auch machte er mich (brieflich 1950) aufmerksam, daß die von mir in der 3. Bucht gesammelten incrustierten Formen von *P. casertanum*, ferner *P. personatum* und *conventus*, charakteristisch sind für die Profundal- und die tiefere Sublitoralfauna der Seen. Die gegenteilige Ansicht Ehrmanns muß also wohl revidiert werden; ebenso vielleicht dessen Angaben über die Häufigkeit. Denn weder in den karelischen noch in den westalpinen Seen stellt *P. casertanum* die individuenreichste Art dar; auch für die Ostalpen und deren Vorland berichtet Gaschott (1927), daß es zwar in sehr vielen Seen vorkommt, aber nicht die Rolle spiele, die man erwarten sollte. Gleiches gilt für das Ammerdelta (s. unten!).

Die große Anpassungsfähigkeit führte zur Ausbildung eines weiten Formenkreises, von welchem zwei im Untersuchungsgebiet auftraten:

F. ponderosum Stelfox 1918 soll hier mit Favre zu *P. casertanum* gerechnet werden; von Ehrmann und Geyer (1927) wird sie als eigene Art geführt, wenngleich ersterer einräumt, daß sie mit *P. casertanum* durch Übergänge verbunden ist. Nach Geyer (1927) kommt die Varietät vereinzelt in Seen und Flüssen vor, häufiger in dänischen Seen (nach Steenberg). Geyer fand (1923) wenige Exemplare im Bodensee, im Neckar, Kocher und in der Jagst. Nach Gaschott (1927) soll sie im Sims-, Waller- und Wagingersee ziemlich verbreitet sein und nach Ehrmann außerdem „in einem Flüßchen bei München" vorkommen. Für den Ammersee ist sie also bisher nicht erwähnt. Favre (1940) hat diese und die nächste Form für den Bourget und seine Nebengewässer nachgewiesen und beschrieben.

F. humeriforme Stelfox, eine kleinere, ebenfalls aufgeblasene, festschalige Abart, lebt nach Geyer (1923) im bewegten Wasser unter anderen Formen, nach Ehrmann in Seen und ist mit dem Typus durch Übergänge verbunden.

Im Untersuchungsgebiet ist *P. casertanum* die verbreitetste, aber nicht die häufigste Art: In der A.A. wurden an 5 Stellen des Ober- und Unterlaufs jeweils einzelne Exemplare des Typus lebend, als recente und als subfossile Schalen gefunden. Im Ammersee traten folgende Stücke auf:

1. Bucht:	5—8 m Tiefe:	$\frac{1}{2}$ Schale der f. *ponderosum*
	12 m „ :	2 lebende Exemplare des Typus
2. Bucht:	ca. 4 m Tiefe:	einige Schalen der f. *ponderosum*
3. Bucht:	7-10 m Tiefe:	$\frac{3}{2}$ subfossile Schalen der f. *humeriforme*
	15 m „ :	$\frac{10}{2}$ Schalen des Typus

A.A.-Mündung 0,2 m Tiefe: $\frac{1}{2}$ subfossile Schale
Wartaweil-Strand: einige Schalen der f. *ponderosum*
8 m Tiefe: $\frac{1}{2}$ Schale des Typus
St. Alban-Strand: $\frac{2}{2}$ subfossile Schalen.

Auch in dieser weiten Verbreitung kommt die große Anpassungsfähigkeit der Art zum Ausdruck.

Zuletzt sollen die Tiefseeformen unter den Pisidien folgen:

Pisidium personatum Malm 1855.

P. personatum lebt nach Ehrmann einerseits in Quellen und Quellbächen, in Gräben und kleinen Teichen, andererseits in großen Seen, doch nicht in der Uferzone, sondern in Tiefen von 15 m an. Die ökologischen Verbreitungsangaben von Geyer (1923 und 27) müssen großenteils als überholt gelten, weshalb sie hier übergangen werden. Valle (1927) erwähnt die Art noch nicht. Gaschott (1927) sammelte sie an einer Stelle im Würmsee; in ökologischer Hinsicht bezieht er sich auf Geyer. Dieser fand die Muschel selten im Bodensee. Doch müssen alle diese Mitteilungen mit Vorbehalt aufgenommen werden, da *P. personatum* damals noch nicht klar von *P. casertanum* unterschieden wurde; wahrscheinlich ist es viel weiter verbreitet, als man früher annahm. Erst von Favre erfahren wir Genaueres: Im Westteil des Genfer Sees fand er (1935) die Art stets häufig im Profundal zusammen mit dem noch häufigeren *P. conventus*, während sie im Sublitoral selten war und im Litoral fehlte. Für den Lac du Bourget zeigt der Autor (1940) in einer graphischen Darstellung auf wundervoll anschauliche Weise, daß *P. personatum* in einer gewaltigen Massenentwicklung alle anderen Mollusken weit in den Schatten stellt; dabei ist es auf die Tiefenzone von 15 bis 145 m beschränkt mit einem Besiedelungsmaximum bei 60 m. Wir haben also zweifellos eine ausgesprochene Tiefseeform vor uns.

Dementsprechend wurden auch im Untersuchungsgebiet nur eine halbe Schale bei A.A. 5 und 8 recente Schalen in der 3. Bucht in 15 m Tiefe gefunden.

Pisidium conventus Clessin 1877.

Ehrmann und Geyer (1927) bezeichnen diese Art als nordisch-alpine Tiefseeform. Geyer kennt sie 1923 noch nicht, erwähnt sie (1925) im Bodensee bei Langenargen in 160 m Tiefe und fügt (1927) als Verbreitung hinzu: Schweizer und Voralpenseen, Gebirgsseen in Irland und Wales, arktisches Norwegen, Hochgebirgsseen in Schweden, Nowaja Semlja. Bei Gaschott (1927) fehlt die Art ganz! Valle (1927) fand dieselbe reichlich, meist im Profundal der tieferen, felsigen Seen nördlich vom Ladoga-See. Er schließt daraus, daß *P. conventus* in gewissem Maße ein stenothermes Kaltwassertier und vermutlich im allgemeinen an Wasser

unter 17° Celsius gebunden ist sowie sauerstoffreiches Wasser verlangt, indem es kaum in Wasser mit einem unter 65% der Sättigung liegenden Sauerstoffgehalt fortkommt. Im Alpenraum wird die Art von Odhner (1923) als Eiszeitrelikt angesprochen. Favres Funde im Genfer See wurden schon unter *P. personatum* erwähnt. Im Bourget (dgl. 1940) war *P. conventus* die weitaus zweithäufigste Molluskenart und besiedelte den Raum von 18—145 m Tiefe (Maximum 30—50 m). Im Würmsee soll es nach Geyer (aus Valle 1927) in ca. 50 m Tiefe gefunden worden sein. Über den Ammersee fehlen bisher Angaben.

Hier wurden nur in der 3. Bucht in 15 m Tiefe 5 ganz frische Schalenhälften gesammelt. Diese dürften wohl, ebenso wie die von *P. personatum*, von Beständen aus größerer Seetiefe hierher verfrachtet worden sein. Außerhalb des Sees trat die Art nicht auf.

B. Untersuchungen über einzelne ökologische Faktoren von besonderem Interesse.

1. Einfluß des Kalkgehaltes des Wassers auf die Verbreitung der Mollusken und die Zusammensetzung ihrer Schalen.

Über die Beziehungen zwischen dem Kalkgehalt der Wohngewässer und der Häufigkeit der Mollusken bezw. deren Schalendicke besteht eine ebenso umfangreiche wie sich widersprechende Literatur. Vorausschicken möchte ich, daß sich bei der ungenauen Bezeichnung „Kalkgehalt", gelegentlich auch „Alkali(ni)tät", „Härte", „Elektrolytenreichtum" des Wassers im wesentlichen immer um das darin gelöste Calciumbicarbonat handelt (vgl. Seite 7).

Früher (und teilweise heute noch) herrschte die naheliegende Ansicht, daß Gehäuseschnecken und Muscheln einen gewissen Kalkgehalt des Wassers bzw. des Bodens benötigen, da sie ihre Schalen im wesentlichen aus $CaCO_3$ (Aragonit) aufbauen. Mit der Zeit schränkten jedoch kritische Autoren diese Theorie ein oder bezweifelten sie überhaupt. So schreibt schon Geyer (1924): „Die Flußperlmuschel lebt ausschließlich in den kalkarmen Urgebirgsbächen und baut trotzdem eine dicke Schale . . . Damit widerspricht sie der landläufigen Annahme, wonach der Kalk des Wassers die Mollusken zum Bau einer dicken Schale veranlasse. Den Seen der Alpen und ihres Vorlandes fehlt der Kalk gewiß nicht, aber die Lymnaeen der kesselartig eingesenkten, steilufrigen und strandlosen Seen des Hochgebirgs (Königssee, Plansee) sind durchweg dünnschalig, die der Voralpenseen sowohl dünn- als dickschalig. Die Ursache liegt lediglich in der Bewegung des Wassers, die vom Wind unterhalten wird . . . ."

E. Frömming (1938) hat erstmals auf Grund eingehender Untersuchungen den Beweis anzutreten versucht, daß der Härtegrad des Wohn-

gewässers keine ökologische Verbreitungsschranke für Süßwassermollusken darstellt. Er fand in sauren, kalkarmen Moorgewässern 17 Arten Pisidien und Lymnaeen und vertritt die Ansicht, daß Arten- bezw. Individuenarmut oder dünnschalige Gehäuse nicht lediglich ein Charakteristikum der kalkarmen Gewässer, sondern durch Nahrungsmangel bedingt sind. Schließlich stellt er fest: „Der Härtegrad spielt für das Vorkommen oder Fehlen einer Schneckenart keine ausschlaggebende Rolle."

Cr. Boettger dagegen sagt in „Tierwelt der Nord- und Ostsee" (1944): „Ein gewisser Kalkgehalt des Wassers ist . . . allgemein als günstig zu bezeichnen . . . . In ausgesprochen kalkarmen Gewässern werden von dort lebenden Basommatophoren Standortsmodifikationen mit sehr dünnen zerbrechlichen Schalen ausgebildet." Er räumt dann allerdings ein, daß die Schnecken umgekehrt in besonders kalkreichen Gewässern nicht etwa übermäßig dicke, kalkreiche Schalen bauen, sondern daß solche durch die Wasserbewegung erzeugt werden. Schließlich weist er auf die indirekten Vorteile des Kalkgehaltes des Wassers hin insofern, als dieser die hemmenden Humussäuren neutralisiert und die Trübung des Wassers beseitigt.

Die Physiologie der Ernährung und Schalenbildung berücksichtigt Trübsbach (1944 — veröff. 1947) und vertritt folgende Ansicht: Der Magen resorbiert keine anorganischen Kalksalze, wohl aber zitronensauren Kalk, den er z. B. reichlich in *Urtica* und *Artemisia* fand. Das von den Manteldrüsen abgeschiedene Calciumcitrat — $Ca_3(C_6H_5O_7)_2$ — wird an der Luft zu $CaCO_3$ oxydiert. Aus Versuchen mit *Cepaea nemoralis* schließt er: auch aus den Pflanzen auf kalkarmem Boden können die Schnecken soviel Kalk entnehmen, daß die Faeces, sogar der jungen Schnecken, noch Kalküberschuß enthalten. Daraus folgt: Kalk ist wichtiger ökologischer Verbreitungsfaktor (Wärmespender), wird aber nicht direkt als Nahrung aufgenommen.

K. L. Pfeiffer (1947) glaubt Trübsbach widerlegen zu müssen insofern, als doch der höhere Kalkgehalt des Gesteins direkt oder über kalkhaltige Flechten oder andere Pflanzen eine größere Molluskenmenge bewirke; er bringt dazu Beispiele (von Landschnecken) aus den Tropen und Italien.

Der eifrigste moderne Verfechter dieser „Kalktheorie" ist B. Hubendick (1947). Dieser hat bei seinen Untersuchungen über die limnischen Gastropoden in Südschweden an großem Material einen Zusammenhang mit dem Kalkgehalt des Wohngewässers insofern festgestellt, als sich eine „frappierende Übereinstimmung zwischen Kalk- (und Ton-)grund und Gastropoden-Häufigkeit" bezw. eine suczessive Zunahme der Artenzahl mit der Wasserhärte ergab. Er greift Frömming heftig an und verallgemeinert folgendermaßen: „Auf Grund eigener Wasseranalysen, direkter Beobachtungen von mir und anderen, sowie im Hinblick auf die regionalen Verhältnisse in Südschweden und anderen Ländern wage ich zu behaupten, daß der Kalk der wichtigste Milieufaktor für die limnische Gastropoden-Fauna ist und daß der Kalkmangel der wesentlichste begrenzende

Faktor für diese Fauna ist." Ich möchte in diesem Zusammenhang nur darauf hinweisen, daß sich die schwedischen Verhältnisse wesentlich von unseren mitteleuropäischen unterscheiden insofern, als es sich dort um viel kalkärmeres Wasser handelt: Hubendick untersuchte Gewässer mit Härtegraden von 0,5—7, also nur „sehr weiche" und „weiche", während z. B. meine Härtegrade zwischen (4,8) 9,0 und 19,8 lagen, also „mittelhartes" bis „hartes" Wasser (nach Klut aus Frömming 1952) betrafen. Im übrigen geht H. nicht auf die Physiologie der Kalkaufnahme ein.

Schließlich hat nun Frömming (1952 und 1953) neuerdings anhand einer Vielzahl von exakten chemischen Wasseranalysen und vergleichenden Untersuchungen nachgewiesen, daß der Kalkgehalt des Wohngewässers für die Verbreitung und Frequenz der Süßwasserschnecken, wenigstens unter mitteleuropäischen Verhältnissen, keinerlei direkte Bedeutung hat. Die in kalkarmen Torflöchern, Moorgewässern und schattenreichen, sauren Waldweihern häufig beobachtete Arten- und Individuenarmut ist auf den Mangel an Nahrungspflanzen zurückzuführen. Auch die vielfach als Folge von saurem, kalkarmem Wasser angesehene Gehäusekorrosion ist, wie an *Viviparus viviparus* und *Stagnicola palustris* nachgewiesen wurde, nicht primär auf Kalkmangel, sondern in erster Linie auf Zerstörung der Conchiolinschicht durch mechanische Abnützung und bohrende Algen zurückzuführen. Für die Bivalven dürften wohl im großen und ganzen analoge Gesichtspunkte gelten, doch fehlen hier m. W. noch Untersuchungen über die Physiologie der Kalk- (oder Calcium-)aufnahme.

Nebenbei ist von Interesse, daß B. Hagen in einer Dissertation (1951) auch für Landmollusken nachgewiesen hat, daß deren Arten- und Individuenreichtum in einem süddeutschen Flußufer-Kiefernwald bei ansteigendem Kalkgehalt des Untergrundes nicht stieg, sondern sogar abnahm; sie führt diese Verteilung der Gastropoden lediglich auf den verschiedenen Grad der Feuchtigkeit zurück.

Was nun mein Untersuchungsgebiet betrifft, so kann ich jedenfalls auch keine Abhängigkeit der Molluskenhäufigkeit vom Härtegrad des Wassers feststellen. Doch berechtigt dies weder zu irgendwelchen Verallgemeinerungen, noch lohnt es sich, die Tatsache durch Zahlen zu belegen; denn erstens sind die Unterschiede der Härtegrade der untersuchten Gewässer (siehe S. 91!) mit Ausnahme der Lehmgrube zu gering und zweitens sind die übrigen ökologischen Faktoren, z. B. schnell fließendes Wasser — Altwasser — See, viel zu verschieden, um allgemein gültige Schlüsse ziehen zu können. Die äußerst starke Vermehrung von *L. stagnalis* und *T. carinatus* in der Lehmgrube zeigt allerdings, daß mindestens diese beiden Arten durch Kalkmangel nicht beeinträchtigt werden. Auch dürfte das Problem — Kalkgehalt des Wassers und Häufigkeit der Mollusken — durch die letzten Arbeiten von Frömming und Trübsbach (s. oben!) weitgehend geklärt sein.

Mich interessierte jedoch nun, ob etwa in der prozentualen Zusammensetzung der Schalen eine Abhängigkeit vom Kalkgehalt des

Wassers zu finden wäre. Hierüber scheint noch keinerlei Literatur vorzuliegen. Nur eine genaue Aufstellung über die quantitative Zusammensetzung von Muschelschalen gibt Frömming (1938) nach A. Döring am Beispiel von *Anodonta cygnea:*

$CaCO_3$:	96,33%	$Ca_3(PO_4)_2$:	0,06%	$CaSiO_3$:	0,22%
$MgCO_3$:	0,05%	organische Substanz:		2,51%	

Es entzieht sich jedoch meiner Kenntnis, ob es sich dabei um eine Einzeluntersuchung oder um einen Mittelwert handelt. In meinem Untersuchungsgebiet konnte, um einerseits genügend große Härteunterschiede, andererseits eine ausreichende Menge Material zu haben, nur ein Vergleich von Mollusken der Alten Ammer und des Ammersees in Frage kommen. Ich bestimmte daher im August 1951 den Kalkgehalt einer Reihe von 10 *Anodonta*-Schalen des Ammersee-Ostufers (Wartaweil) und einer entsprechenden aus der Alten Ammer. Eine weitere geplante Vergleichsreihe von *Unio pictorum* konnte leider wegen Ablaufs der beschränkten Arbeitszeit im Laboratorium nicht mehr durchgeführt werden.[1])

Bestimmungsmethode: Die Schalenhälften wurden mit Sandpapier und einer Messingdrahtbürste von anhaftenden Kalkabscheidungen gereinigt, in Stücke zerschlagen und — auf 1/100 g genau — gewogen. Sodann wurden sie in halbkonzentrieter Salzsäure unter Erwärmung gelöst und vom Unlöslichen abfiltriert. Von der stark verdünnten Lösung wurden je zwei — bei größerer Differenz der Ergebnisse drei — Proben entnommen, ammoniakalisch gemacht, zum Sieden erhitzt und mit siedend heißer Lösung von Ammoniumoxalat im Überschuß langsam gefällt. Nach 3—4 Stunden wurde der Niederschlag von Calciumoxalat durch einen A_1-Filtertiegel filtriert und bis zum Ausbleiben der Chloridreaktion ($AgNO_3$) gewaschen. Der Niederschlag wurde schließlich mit heißer, 20%iger Schwefelsäure aus dem Tiegel herausgewaschen, verdünnt und die dadurch in Freiheit gesetzte Oxalsäure mit n 10 $KMnO_4$-Lösung titriert. Die aus dem $KMnO_4$-Verbrauch sich ergebende Menge Calcium wurde auf $CaCO_3$ umgerechnet.

Die Einzelergebnisse zeigt nachfolgende Tabelle:

[1]) Auch mit Exemplaren von *Lymnaea stagnalis* aus der Lehmgrube und AA. 1 wurde eine entsprechende Bestimmungsreihe begonnen. Die Werte des Kalkgehaltes lagen jedoch so dicht bei 100%, daß sie innerhalb der Fehlergrenze blieben. Das durch die Salzsäure abgetrennte Conchiolin-Häutchen wog in 3 Fällen 7 - 6 - 2 mg = 1,86 - 1,6 - 0,35 % des Gehäusegewichtes.

Bestimmung des Kalkgehalts der Schale bei Anodonta anatina (bezw. cellensis)

1. Ammersee-Ostufer: Naturschutzstation Wartaweil. 9,0 °dH; pH 8,5

Bezeichnung	Gewicht g [1])	$KMnO_4$-Verbr.[2])	$CaCO_3$-Gehalt g	=% des Gesamtgewichts
W 4	6,02	1,162	5,818	96,63
W 13	5,20	0,952	4,764	91,63
W 32	8,80	1,603	8,024	91,18
W 44	4,85	0,907	4,539	93,54
W 45	6,32	1,167	5,843	92,44
W 47	5,35	1,027	5,141	96,08
W 48	9,25	1,703	8,526	92,17
W 49	9,80	1,854	9,278	94,67
W 61	7,77	1,473	7,372	94,87
W 63	6,65	1,223	6,119	91,79

2. Mittel- u. Unterlauf der Alten Ammer: durchschn. 16,2 °dH; pH 7,2-7,7

I/18	4,95	0,942	4,714	95,23
II/11	11,65	2,124	10,632	91,30
III/11	13,09	2,505	12,538	95,79
IV/18	13,63	2,585	12,939	94,93
V/8	5,00	0,902	4,514	90,27
VI/10	7,08	1,293	6,470	91,37
VII/18	9,85	1,864	9,328	94,70
IX/11	7,83	1,503	7,523	96,07

Hieraus errechnet sich ein durchschnittlicher Calciumcarbonatgehalt von 93,50 % für das Ammersee-Ostufer und von 93,71 % für die Alte Ammer.

Das Ergebnis ist eklatant und es wurde somit nachgewiesen, daß der prozentuale Kalkgehalt von *Anodonta sp. sp.* in einem Gewässer von 9,0 °dH und einem solchen von durchschnittlich 16,2 °dH nicht voneinander differiert. Freilich möchte ich auch hier wegen der geringen Menge der Versuchsobjekte auf Verallgemeinerung verzichten. Sofern die These Trübsbachs (1947), wonach die Gastropoden unfähig sind, anorganische Calciumverbindungen aufzunehmen, auch auf die Bivalven anzuwenden ist, war dies Ergebnis zu erwarten.

2. Untersuchungen über die Schalendicke von Najaden.

Im Zusammenhang mit dem Kalkproblem — doch auch ohne dieses — liest man bei verschiedenen Autoren Abhandlungen über die Schalendicke

[1]) Gewicht einer (gereinigten) Schalenhälfte in g.

[2]) Zur Titration verbrauchte Menge einer $\frac{1}{10}$-normalen Kaliumpermanganatlösung in Litern (gearbeitet wurde mit Proben von $\frac{1}{100}$ dieser Menge).

der Süßwassermollusken. Auch hier herrscht alles andere als Einigkeit der Anschauungen. Einige Beispiele: Geyer (1924 und 1925) spricht mit Überzeugung von dickschaligen Mollusken als Reaktionsformen auf die Wellenbewegung. Favre (1935) macht als Ergebnis vergleichender Untersuchungen in Schweizer Voralpen- und Alpenseen ein Zusammenwirken von hoher Temperatur und hohem Kalkgehalt des Wassers für die Schalenverdickung von Mollusken, besonders von Pisidien, verantwortlich. Er fand z. B. im Genfer See im weichen, ruhigen Schlamm des Sublitorals Pisidien mit Schalenverstärkung, dagegen in der Wellenschlagzone des Litorals Lymnaeen ohne solche. Boettger (1944) wiederum nennt erhebliche Festigkeit und Dicke eine Eigentümlichkeit der Schalen von Basommatophoren, die unter starker mechanischer Beanspruchung in bewegtem Wasser herangewachsen sind. „Die Wasserbewegung", schreibt er, „regt nämlich den Stoffwechsel und mit ihm die Ausscheidung und Ablagerung erheblicher Kalkmengen an".

Hubendick (1947) dagegen nimmt die Schalendicke als Beweispunkt dafür, daß „die Kalkversorgung wirklich ein kritischer Faktor für die limnischen Gastropoden in kalkarmen Gebieten sein kann". Er hat an 18 „kalkhaltigen" und 19 „kalkarmen" Fundorten Südschwedens die Schalendicke von *Lymnaea limosa* (L.)[1]) gemessen und für die ersteren einen Mittelwert von 0,18 mm, für letztere von 0,08 mm errechnet.

Frömming (1953) schließlich weist zuerst am Beispiel von *Viviparus viviparus* Mtft. und *Viviparus fasciatus* (O. F. Müller) nach, daß die Schalendicke verschiedener Arten (am gleichen Fundort) genotypisch bedingt ist. Daran dürfte wohl kaum ein Zweifel bestehen; die Gattungen *Anodonta* und *Unio* wären m. E. ein weit eklatanteres Beispiel dafür. Für Unterschiede in der Schalendicke von Individuen der gleichen Art an verschiedenen Standorten macht er die jeweilige Nahrungsmenge sowie den Kalkgehalt der Nahrungspflanzen verantwortlich.

In meinem engeren Untersuchungsgebiet traten keine Populationen der gleichen Art mit wesentlich verschiedener Schalendicke auf, so daß dies eine eigene Betrachtung gerechtfertigt hätte. Hingegen fiel mir beim Sammeln am Strand der Halbinsel bei Ried (s. Karte!) auf, daß hier die *Anodonta*-Schalen viel schwerer waren als an den anderen Fundplätzen des Sees. Um diese Tatsache in Zahlen zu fassen, wurden von der Halbinsel Ried und von Wartaweil von je einer Serie *Anodonta anatina att.* ähnlicher Größe jeweils Länge und Höhe der Schalen addiert, durch das Gewicht dividiert und so ein Größen/Gewichts-Index erhalten, welcher ein gutes Kennzeichen für die Schalendicke ist. Die Einzelwerte zeigt folgende Tabelle: (L + H in cm, Gew. in g)

[1]) ein Sammelname für *Radix ovata, peregra, lagotis* und *ampla.*

Halbinsel Ried:				Wartaweil:			
Nr.	L+H	Gew.	Index	Nr.	L+H	Gew.	Index
1	121	11,5	10,5	4	133	6,02	22,1
2	154	29,5	5,2	13	123	5,2	23,6
3	129	32,0	4,03	16	135	12,0	11,24
4	140	16,5	8,48	19	127	8,0	15,9
5	176	46,5	3,78	28	144	13,5	10,68
7	138	19,0	7,26	32	141	8,8	16,02
8	152	45,0	3,38	39	129	8,6	15,0
9	147	14,0	10,5	40	136	11,0	12,36
10	150	30,5	4,92	41	128	7,5	17,1
11	114	9,0	12,65	44	130	4,85	26,8
12	175	33,5	5,22	45	126	6,3	20,0
13	152	23,0	6,6	47	128	5,35	23,93
14	154	25,0	6,16	48	161	9,25	17,4
15	127	14,0	9,07	49	142	9,8	14,49
16	154	37,0	4,15	50	127	10,0	12,7
				54	133	14,5	9,17
Durchschn.	146	25,73	5,65	61	139	7,77	17,89
				62	139	16,0	8,69
				63	138	6,65	20,75
				64	137	13,0	10,54
				74	125	14,0	8,93
				78	135	12,0	11,25
				Durchschn.	134	9,54	14,07

$14{,}07 : 5{,}65 = 2{,}49$

Insgesamt sind demnach die Teichmuscheln der „Halbinsel Ried" im Verhältnis zur Größe $2^1/_2$ mal so schwer wie die von „Wartaweil". Wenn man nach einer Erklärung dieser auffälligen Tatsache sucht, muß man bedenken, daß die „Halbinsel Ried" am nördlichen Beginn der Herrschinger Bucht, ohnehin am „Prallufer" des Sees gelegen und daher der Brandung ganz besonders ausgesetzt ist. Der Chemismus und die Temperatur des Wassers wurden von mir dort nicht geprüft, jedoch geht aus den Untersuchungen von Burz (1949/50) hervor, daß die dortigen Verhältnisse sich von denen des südlichen Sees im Durchschnitt überhaupt nicht unterscheiden. Ich glaube daher die größere Schalendicke der Anodonten von der Halbinsel Ried mit Geyer und Boettger zwanglos auf erhöhte Wasserbewegung zurückführen zu können. Damit soll wiederum kein allgemeines Urteil gesprochen sein, denn m. E. schließen sich die Meinungen dieser beiden Autoren sowie die von Favre, Hubendick und Frömming in diesem Punkte keineswegs aus. Warum soll nicht je nach örtlichen ökologischen Verhältnissen einmal dieser und einmal jener Faktor eine erhöhte Schalendicke der Mollusken bedingen?

C. Vergleich der ökologischen Faktoren.

1. Die Wasserbewegung.

Die Altwasserbogen I—IV sind stehende Gewässer. Die Strömung der Alten Ammer selbst ist, abgesehen von einzelnen bachartigen Engstellen des Oberlaufs äußerst gering (Vgl. S. 25!). Die geringen Werte und Unterschiede haben sich zwar als für manche Wasserinsekten ausschlaggebenden ökologischen Faktor erwiesen, sie dürften jedoch für die im Durchschnitt viel schwereren und mit relativ großer Haftfläche versehenen Mollusken in keinem Falle eine Verbreitungsschranke bilden; denn nicht einmal ausgesprochene Teich- und Sumpfformen, wie *Bathyomphalus contortus, Gyraulus gredleri roßmäßleri, Viviparus viviparus* und auch die typischen Altwasserformen von *Unio pictorum, Anodonta anatina* und *cygnea* fehlen in dem Gewässer. Eine einzige Ausnahme bildet offensichtlich der Bach unterhalb der Filzgrabenmündung (A. A. 5), wo die Strömung (ca. 0,40 m/sec) die Ablagerung von Schlamm und die Ansiedlung von Wasserpflanzen verhindert und damit teilweise indirekt molluskenfeindlich wirkt.

In der Neuen Ammer schwankt die Strömungsgeschwindigkeit dicht über dem Grunde nach Engelhardt bei Normalwasser von 0,14 m/sec 2 m vom Ufer entfernt bis zu 1,01 m/sec in Flußmitte — Werte, welche sich bei Hochwasser noch wesentlich erhöhen. Der Fluß ist daher, von den moosbewachsenen Uferblöcken abgesehen, für Mollusken unbewohnbar. Sumpfweiher und Lehmgrube sind stehende Kleingewässer. Im Litoral des Ammersees sind die südlichen Buchten so wenig vom Wellenschlag beeinflußt, daß wir sie mit Thienemann (1925) als lenitische Biotope bezeichnen können, während das West- und besonders das Ostufer wegen ihrer Brandung zu den lotischen Seebiotopen gezählt werden müssen. —

2. Wassertrübung (Sichttiefe).

Die Altwasserbogen sind durchweg von so geringer Tiefe, daß die Seccischeibe bis auf den Grund zu sehen ist. Die Wasserbeschaffenheit entspricht der des Oberlaufs der Alten Ammer. Hier finden wir (nach Engelhardt) bei einer Sichttiefe von 1,30 m durch Huminstoffe und Eisenionen mehr oder minder gelb bis bräunlich gefärbtes, gegen den zuweilen sapropelartigen Untergrund fast schwarz erscheinendes, aber doch klares Wasser. Der Unterlauf dagegen führt schmutzig olivgrünes, trübes Wasser. (Sichttiefe nur 0,65 m). Infolge seiner Herkunft von der Rott, in welche Abwässer geleitet werden, und vom Ammersee besitzt es im Gegensatz zu dem des Oberlaufs ausgesprochen eutrophen Charakter (Massenentwicklung von *Euglena viridis!*) Die Grenze beider Wasserkörper verläuft übergangslos direkt oberhalb der Rotteinmündung.

Die Neue Ammer führt bei Normal- und Niedrigstand sehr klares Wasser mit Sichttiefe bis zum Grund; bei Hochwasser dagegen führt sie

soviel Schwebstoffe, daß die Sichttiefe praktisch gleich Null ist. — Das Wasser des Sumpfweihers ist durch Huminstoffe bräunlich gefärbt, aber relativ klar mit Sichttiefe beim Steg bis zum Grund (1 m). Das klare Wasser der Lehmgrube erlaubt ohne weiteres den Blick auf den Grund (August 1953 Tiefe bis zu 1,30 m). — Im Ammersee wurde die Sichttiefe am 11. 8. 53 bei relativ hohem Wasserstand gemessen; sie betrug:

1. Bucht — Mitte:	Wassertiefe	2,00 m	Sichttiefe	1,35 m
2. Bucht — Mitte:	„	6,00 m	„	1,90 m
3. Bucht — Mitte:	„	8,00 m	„	1,80 m
Wartaweil — Litoral:	„	2,80 m	„	1,20 m
Wartaweil — Sublitoral:	„	8,00 m	„	1,80 m
Seemitte Wartaweil — Dießen:				1,30 m

Diese Werte zeigen, daß das Wasser der Fischener (1.) Bucht durch die von der Neuen Ammer zugeführten Schwebstoffe stärker getrübt ist als das der anderen Buchten; ebenso ist das Wasser der unmittelbaren Uferregion verständlicherweise stärker getrübt als das der tieferen Regionen. Auffällig und mir unerklärlich ist der (mehrmals gemessene) geringe Wert in Seemitte. Im ganzen zeigt das Ergebnis, zusammen mit der grünlichen Wasserfarbe, daß der „oligotrophe Ammersee" doch ziemlich stark planktonhaltig, also wohl beträchtlich eutrophiert ist. — Stark verunreinigtes und daher molluskenfeindliches Wasser liegt nirgends vor.

3. Die Thermik.

Da ich nicht die Möglichkeit hatte, zu allen Jahreszeiten im Untersuchungsgebiet zu arbeiten, konnte ich selbst keine Reihenmessungen der Wassertemperaturen durchführen. Ich muß mich daher für die wichtigen Biotope an die Ergebnisse von Engelhardt und Burz halten und kann aus den übrigen nur Einzelvergleichswerte angeben. Die Thermik der Altwasserbogen I—IV entspricht im wesentlichen der des Oberlaufs der Alten Ammer. Die folgende Übersicht bringt Temperaturwerte von Burz (unveröff.) und in Klammern solche von Engelhardt:

	Alte Ammer	Neue Ammer	Fischener Bucht
Jahresmaximum 1949/50	22,72 °C	22,18 °C	20,71 °C
Höchstes Monatsmittel 1948	(23,0 „)	(17,6 „)	—
Jahresminimum 1949/50	1,60 „	3,20 „	0,70 bzw. 4,00 °C
Tiefstes Monatsmittel 1948	(2,0 „)	(4,0 „)	—
Jahresdurchschnitt 1949/50	12,93 „	12,07 „	13,62 „

Was die Alte Ammer und hier besonders den Oberlauf wesentlich von den anderen beiden Biotopen unterscheidet, ist die schnelle und außerordentlich große Schwankung bei Erwärmung und Abkühlung der Luft, besonders an seichten, ufernahen Stellen (vgl. S. 25!), welche allerdings in obiger Übersicht nicht genügend zum Ausdruck kommt. Diese letzte Tat-

sache muß auch für die Lehmgrube als flaches, der Sonnenbestrahlung stark ausgesetztes Gewässer (+30 °C gemessen!) ohne Zusammenhang mit kalten Moorwässern gelten. Der Sumpfweiher dagegen gleicht mehr den tieferen Gumpen des Oberlaufs der Alten Ammer. Doch auch die Neue Ammer mit ihrer bei Normalwasser sehr geringen Tiefe (ca. 0,30 m) und die Uferregion des Ammersees zeigen ziemlich hohe Schwankungen. (Der Wert 0,70 °C in obiger Übersicht fällt extrem aus der Reihe und erscheint mir zweifelhaft.) Für Wartaweil-Ufer finde ich bei Burz (unveröff.) als Höchstwert 26,08 °C am 2. 8. 49 und als Tiefstwert 3,52 °C am 5. 3. 50; allerdings hat Burz an dieser Station nicht so systematisch gemessen wie an den drei anderen.

Im Zusammenhang mit der Verbreitung der Mollusken wäre für alle untersuchten Biotope folgendes zu sagen: Die gemessenen Minimal-Temperaturen sind keineswegs ungewöhnlich für unseren Klimabereich. Auch lange winterliche Eisdecke, ja selbst unmittelbares Einfrieren sollen die Tiere im allgemeinen gut vertragen (Boettger 1944, Geyer 1927).

Hohe Wassertemperaturen sind zunächst keineswegs ein Schaden, sondern verlängern allenfalls die Aktivitätsperiode (Geyer 1924) und die Schalendicke (Favre 1935). Erst eine länger anhaltende Temperatur von 30 °C ist nach Boettger (1944) nicht mehr zuträglich. Dieser Zustand dürfte aber im Oberlauf der Alten Ammer kaum verbreitungseinschränkend wirken, da die Tiere dort unschwer in etwas tieferes und kühleres Wasser ausweichen können. Über besondere Stenothermie einer der gesammelten Arten ist mir nichts bekannt geworden. Insgesamt dürfte daher die Thermik der untersuchten Gewässer keinen Einfluß auf die Verbreitung der Molluskenfauna haben.

4. Der Kalkgehalt.

Meine Bestimmungen der Karbonathärte wurden größtenteils im August 1950 durchgeführt. Sie ergaben für die Altwasserbogen:

A. A. I	A. A. II	A. A. III	A. A. IV
15,1	19,8	16,2	17,4 °dH.

Für die Alte Ammer wurde eine ziemlich stetige Abnahme der Härte vom Oberlauf bis zur Mündung von 18,2 bis 11,2 °dH festgestellt. Die von Burz (1951) und Engelhardt (1951) ermittelte Jahresschwankung über- bzw. unterschreitet diese Werte kaum.

Die Wasserhärte der Neuen Ammer beträgt durchschnittlich 11,5; die des Sumpfweihers 11,8 °dH. In der erst 1945 ausgehobenen und seitdem zweimal vergrößerten Lehmgrube maß ich im August 1950 4,8, im August 1952 6,3 und im August 1953 7,3 °dH. Der ursprünglich für die Gegend extrem geringe Kalkgehalt des Wassers mag wenigstens teilweise auf die starke Erstbesiedlung mit *Chara foetida* zurückzuführen sein. Denn nach W. Stroede (1933) zerlegen Characeen bei der Assimilation das Bicarbonat in CO_2 und Kalziumkarbonat, welch letzteres sie zur Inkrustation

verbrauchen. Der Kalkgehalt nimmt nun, wie die Bestimmungen ergaben, wohl infolge der fortschreitenden Besiedlung mit anderen Wasserpflanzen und Gastropoden (Korrosion der leeren Gehäuse!) ständig zu.

Im Ammersee ergaben sich folgende Werte:

1. Bucht-Mitte	11,2 °dH	Vor A.A.-Mündung	11,2 °dH
2. Bucht	8,7 „	Wartaweil-Ufer	9,0 „
3. Bucht	9,0 „	St. Alban-Ufer	8,7 „

Man sieht deutlich den die Härte erhöhenden Einfluß der beiden Zuflüsse.

Daß die Werte vor den Mündungen dieser beiden gleich sind, obwohl der Kalkgehalt der Neuen Ammer bedeutend geringer ist, erklärt sich m. E. durch die viel größere von ihr zugeführte Wassermenge.

Nach den Härtestufen von Klut 1931 (aus Frömming 1952) besitzen die Lehmgrube noch „weiches" (4—8 °dH), Ammersee, Neue Ammer und Sumpfweiher „mittelhartes" (8—12 °dH), die Alte Ammer nebst Altwässern „ziemlich hartes" (12—18 °dH) Wasser.

Der Einfluß des Kalkgehaltes auf die Molluskenfauna ist bereits ausführlich behandelt worden.

5. Die Wasserstoffionen-Konzentration.

Die im Sommer 1949 gemessenen pH-Werte gibt folgende Übersicht wieder:

Altwasser:	I	II	III	IV			
pH:	7,0	7,2	7,7	8,2			
Alte Ammer:	2	5	9	12	16	18	AB[1])
pH:	7,2	7,5	7,2	7,8	7,5	7,7	8,0

Neue Ammer: 8,3 Sumpfweiher: 7,0 Lehmgrube: 8,5 Rott: 8,1

Ammersee:	1. Bucht	2. Bucht	3. Bucht	A.A.-Mündg.	Wartaweil	St. Alban
pH:	7,8	8,0	8,0	8,0	8,5[2])	8,3

Vergleicht man diese Werte zunächst mit den oben für die Karbonathärte aufgeführten, so zeigt sich, daß Härtegrad und pH einander durchaus nicht proportional sind, wie es (nach Klut 1931) anzunehmen wäre. Wenn man die A. A. und die Lehmgrube betrachtet, so stehen die Härte- und pH-Werte geradezu im umgekehrten Verhältnis. Auch Hubendick (1947) fand, „daß die regionale Verteilung der pH nicht die Folge des Härtegrades des Wassers sein kann". Er bringt jene vielmehr mit der Reaktion der umgebenden Förna[3]) in Zusammenhang. Nadelwald- und Moorförna bewirken saure Reaktion im Gegensatz zu Laubwald- und „Süßwiesen"-Förna (teilw. nach Hubendick ebendort). Solche allochthone Einschwemmung vegetabilischer Zersetzungsprodukte aus den Uferwänden oder durch kleine

[1]) AB = vor Alte Ammer-Mündung; [2]) Wert dürfte zu hoch liegen!

[3]) Förna: die unveränderten toten Überreste oder Abfallsprodukte des Pflanzen- oder Tierreiches (Hesselmann 1925).

Zuflüsse aus dem benachbarten moorigen Gebiet wird durch Bildung von Huminsäuren die größere Azidität der einzelnen Altwässer, der Alten Ammer und des Sumpfweihers trotz deren hohem Kalkgehalt bewirken. Daß die aktuelle Reaktion dieser Gewässer andererseits wiederum nicht so sauer ist, wie man auf Grund des oft braunen Wassers und schwarzen Untergrundes annehmen könnte, mag, wie Bresslau (1926) an Versuchen nachgewiesen hat, auf dem hohen CO_2-Verbrauch der reichen Vegetation beruhen. (Entzug von CO_2 verschiebt das Dissoziationsgleichgewicht der Kohlensäure in Richtung auf die Verbindung und setzt so die H-Ionenkonzentration herab.) Freilich wären hiermit auch erhebliche tages- und jahreszeitliche Schwankungen der aktuellen Reaktion verbunden. Die relativ alkalische Reaktion der ebenfalls anmooriges Gebiet durchquerenden Rott kann — abgesehen von Abwässern — auf der erhöhten CO_2-Abgabe an die Luft infolge starker Strömung sowie auf CO_2-Absorption durch Tonkolloide des Untergrundes (Bresslau 1926) zurückgeführt werden. Daß die Lehmgrube schließlich bei extrem niedriger Karbonathärte gerade den höchsten pH-Wert aufweist, möchte ich damit erklären, daß sie einerseits keinerlei Zusammenhang mit Moorwässern und Förna hat und daß ihr andererseits durch die assimilierenden Wasserpflanzen und durch die starke Erwärmung des seichten Wassers im Sommer viel CO_2 entzogen wird.

Zum Einfluß der aktuellen Reaktion des Wassers auf die Molluskenverbreitung ist folgendes zu sagen:

Die neueren Autoren stimmen in der Auffassung überein, daß die Süßwassermollusken nicht so stenoion sind, wie man früher annahm. Als optimalen pH-Bereich gibt Bresslau (1926) pH 7—8, Boettger (1944) 7,5—8,5 an. Zweifellos ist die ökologische Valenz der einzelnen Arten in dieser Hinsicht unterschiedlich. Nach Walton und Wright (aus Frömming 1936) sollen für *Galba truncatula* ein pH-Bereich von 6,0—8,6, für *Radix peregra* ein solcher von 5,8—8,8 gelten. *Planorbis corneus* wurde von Frömming (1938) in einem Moorgewässer von pH 6,8 gefunden. Allgemein gibt Boettger an, daß Basommatophoren im Bereich von pH 6—9 sicher ohne Schädigungen leben können. Hubendick (1947) kommt zwar zu dem Ergebnis, daß „die Azidität der wesentlich begrenzende ökologische Faktor in kalkarmen Gebieten sein kann", räumt jedoch immerhin ein, daß ein höheres pH als 6—7 keinen weiteren Vorteil für Gastropoden bringt. Frömming geht (1938) so weit, festzustellen: „Bei jeder in einem natürlichen Gewässer vorkommenden H-Ionen-Konzentration können Schnecken leben." Auch hat er nachgewiesen, daß die vielfach dem sauren Wasser zugeschriebenen Schalenkorrosionen niemals primär, sondern nur sekundär nach vorhergehender mechanischer Zerstörung des Periostrakums von jenem bewirkt werden können.

Zusammenfassend sehen wir, daß die im Untersuchungsgebiet auftretenden H-Ionen-Konzentrationen wohl in keinem Falle eine Verbreitungsgrenze darstellen.

6. Der Sauerstoffgehalt.

In der folgenden Übersicht werden die von mir im August 1952 bestimmten Werte angegeben, für die A. A. und N. A. in Klammern die von Engelhardt für August 1948 ermittelten. Es ist bei der Bewertung zu berücksichtigen, daß Engelhardt bei seinen Jahres-Reihenbestimmungen im Monat August ein Minimum des Sauerstoffgehaltes feststellte infolge des Höhepunktes der Sauerstoff-Zehrung durch Wassererwärmung und Fäulnis-Vorgänge. Man muß also, zumindest für die Frühjahrs- und Herbstmonate, bedeutend höheren (etwa doppelten) Sauerstoffgehalt annehmen. Das zweite von Engelhardt ermittelte Minimum im Winter dürfte für die Mollusken keine Bedeutung haben, da ihre Lebensprozesse zu dieser Zeit auch auf ein Minimum herabgesetzt sind.

Sauerstoffgehalt in mg/Ltr.:

Alte Ammer:			Sumpfweiher:	4,09
A. A. I		2,71	Lehmgrube:	7,68
A. A. II		8,31	Ammersee:	
A. A. IV		8,87	1. Bucht:	7,50
A. A. 9		(5,50)	2. Bucht:	8,21
A. A. 12		(9,27)	3. Bucht:	8,74
A. A. 15/16		(7,10)	A. A.-Mündung	8,88
Neue Ammer:	8,03	(9,79)	Wartaweil	8,35
			St. Alban	8,76

Für die Maxima und Jahresdurchschnitte vergleiche für die Alte Ammer Seite 26, für die Neue Ammer Seite 30.

Neue Ammer, Unterlauf der A. A., Ammersee, Lehmgrube und die Altwässer II und IV dürften nach obigen Werten zu urteilen auch in dieser pessimalen Jahreszeit noch wenigstens annähernd sauerstoffgesättigt, gegen Frühjahr und Herbst zu also entsprechend übersättigt sein. (Der Sättigungswert beträgt bei 20 °C ca. 8,5 mg/l O_2.) Die Gründe für den Unterschied im Sauerstoffhaushalt des Ober- und Unterlaufs der Alten Ammer wurden bereits S. 26/27 besprochen. Ein starke Untersättigung weisen nur A. A. I und der Sumpfweiher auf. Im ersteren Fall mag dies daran liegen, daß der kleine flache Tümpel besonders viel Faulstoffe in Form von abfallendem Laub und sonstigen Pflanzenresten enthält und zudem durch das umgebende Dickicht fast ganz von jeder Luftbewegung abgeschlossen ist. Bei dem Sumpfweiher ist zwar das letztere nicht der Fall, doch enthält auch er am Grunde extrem viel Förna, welche für die starke Sauerstoffzehrung verantwortlich sein mag. Vielleicht trägt auch die ziemlich dichte Fischbesetzung dazu bei.

Da auch die Wassermollusken den Sauerstoff zur Atmung brauchen, muß große Sauerstoffarmut des Wohngewässers mindestens für

die Kiemenatmer unter ihnen einen Hemmungsfaktor darstellen. Deshalb treten nach Geyer (1927) die Kiemenatmer im Sumpf zurück, während reiches Molluskenleben in bewegten und kalten Gewässern mit auf den höheren O_2-Gehalt zurückzuführen sein mag. Genauer orientiert sind wir über den Gasstoffwechsel bei den Süßwasserpulmonaten durch Boettger (1944), Precht (1939) und Wesenberg-Lund (1939); diese Autoren kommen im wesentlichen zu den gleichen Ergebnissen: alle Basommatophoren atmen neben der atmosphärischen Luft auch in mehr oder minder starkem Maße die im Wasser gelöste. Dies geschieht teils durch Hautatmung, teils indem die Atemhöhle mit Wasser gefüllt wird. Bei *Planorbis corneus* und den heimischen Ancyliden tritt sogar noch eine adaptive Kieme hinzu. Die Wasseratmung findet stets im Winter statt, wo der O_2-Gehalt des Wassers durch die Kälte erhöht, der Stoffwechsel insgesamt herabgesetzt ist und das Auftauchen möglicherweise durch eine Eisdecke verhindert wird, — ferner bei Formen, die in großer Tiefe der Seen oder in starker Strömung leben. Doch sind die meisten Arten befähigt, in besonders O_2-reichem oder kaltem Wasser auch im Sommer zu reiner Hautatmung überzugehen. Dies soll z. B. bei *Lymnaea stagnalis* von $+5\ ^0C$ an der Fall sein. Einzelne Arten, wie *Gyraulus crista* und die *Ancylidae* sind sogar zu ausschließlicher Wasseratmung übergegangen.

Allgemein müssen demnach die Basommatophoren als ausgesprochen euryoxybionte Tiere bezeichnet werden und Sauerstoffmangel wird sich, sofern es sich nicht um völlig sauerstoffreies Wasser handelt, nur durch häufigeres Aufsteigen der Schnecken zur Oberfläche bemerkbar machen. Absolute Zahlen über den Sauerstoffbedarf gibt keiner der erwähnten Autoren an. Über die Prosobranchier und Bivalven, die naturgemäß gegen Sauerstoffmangel empfindlicher sein müssen, fand ich keine einschlägigen Literaturangaben. Meiner Schätzung nach dürfte für sie der Sauerstoffaktor nur im Sumpfweiher und dem Altwasser AA. I verbreitungshemmend wirken. Hier kommen denn auch — mit einer fraglichen Ausnahme — diese beiden Molluskengruppen nicht vor.

7. Der Eisengehalt.

Die Eisenmengen der folgenden Übersicht wurden für die Alte Ammer von Engelhardt 1948 (eingeklammert), für die übrigen Biotope von mir im August 1952 bestimmt.

Eisengehalt in mg/Ltr.:

Alte Ammer:			Neue Ammer:	(0,10)	0,25
A. A. I		0,80	Sumpfweiher:		0,27
A. A. II		0,55	Lehmgrube:		0,17
A. A. IV		0,20	Ammersee:		
A. A. 2	(3,00)	2,40	1. (Fischener) Bucht		0,16

A. A. 5	0,63	2. Bucht	0,03
A. A. 9	(1,00)	3. Bucht	0,03
Rott	(0,23)	A. A.-Mündung	0,06
A. A. 12	(0,32)	Wartaweil	0,04
A. A. 17	(0,32)	St. Alban	0,04

Als Normalwert für unsere fließenden Gewässer gibt Engelhardt 0,1 mg/l an. Dieser Wert wird nur im Oberlauf der Alten Ammer und in 2 Altwässern wesentlich überschritten, wo man auch die Schalen der Mollusken oft mit einem Eisenhydroxyd-Überzug bedeckt findet. Gewässer mit hohem Eisen- (und Huminsäure-)Gehalt galten früher als schneckenfeindlich. Frömming (1952) hat jedoch im Sommer 1951 in Ostfriesland in einigen Wiesenentwässerungsgräben und Weihern mit einem Eisengehalt von 4—8 mg/l, in welchem teilweise auch noch Huminsäuren enthalten waren, etwa ein Dutzend Gastropodenarten gefunden, die teilweise massenhaft auftraten. Alle Gehäuse waren mit einem rostbraunen $Fe(OH)_2$-Belag versehen. „Doch stört", schreibt Frömming, „dies alles das Wohlbefinden der Gastropoden offenbar in keiner Weise." Der hohe Eisengehalt habe auf das Vorkommen der Wasserschnecken keinen besonderen Einfluß.

Demnach dürfte in meinem Untersuchungsgebiet der wesentlich geringere Eisengehalt erst recht kein Verbreitungshindernis darstellen.

8. Die höhere Vegetation.

Bei den Biotopbeschreibungen im ersten Teile der Arbeit wurden jeweils die vorherrschenden Arten der höheren Pflanzen aufgezählt. Die ökologischen Faktoren des Wassers wurden durch chemisch-physikalische Untersuchungen direkt bestimmt, so daß ich auf pflanzensoziologische Gesichtspunkte verzichten konnte. Für das Leben der Mollusken sind jedoch die Wasserpflanzen neben Detritus und Faulstoffen großenteils als Nahrung von Bedeutung, teilweise auch als Deckung. Über die Nahrungswahl der Mollusken ist noch so wenig bekannt — ich komme im nächsten Abschnitt nocheinmal darauf zurück —, daß es keinen Zweck hätte, an dieser Stelle eine Gesamtliste der gefundenen Pflanzenarten zu bringen. Vorerst interessiert in Bezug auf die Verteilung der Mollusken nur die Quantität der Vegetation in den einzelnen Biotopen. Hierauf soll daher kurz eingegangen werden.

Die Altwässer A. A. I—IV sind im allgemeinen sehr pflanzenreich mit Ausnahme der Plätze mit Sapropelgrund. Für diese scheint *Utricularia vulgaris* charakteristisch zu sein. In der Alten Ammer nimmt der Vegetationsreichtum im großen und ganzen vom Beginn bis zur Mündung (mit zunehmender Wassertiefe) ab. Die flachen Tümpel des Oberlaufes sind meist so dicht mit *Myriophyllum* sp., *Helodea canadensis, Potamogeton natans* u. a. bewachsen, daß man nirgends auf den Grund sehen kann.

Frei von höherer Vegetation sind dagegen die tiefen, sapropelhaltigen Gumpen. Im Unterlauf finden sich dann nur noch sehr zerstreut und in Ufernähe vorwiegend Schwimmblattpflanzen wie *Potamogeton* sp. sp., *Nuphar luteum* u. a. Dafür sind hier die niederen Pflanzen reichlich vertreten (*Euglena viridis*, s. o.!).

Der Neuen Ammer fehlt, wie oben beschrieben, wegen der dauernden Bewegung des Untergrundes im eigentlichen Flußbett jegliche Vegetation. Für die Uferblöcke ist *Fontinalis antipyretica* bezeichnend.

Der Sumpfweiher ist durch reiche Vegetation gekennzeichnet.

Die Lehmgrube enthielt zu Beginn meiner Untersuchungen fast nur *Chara foetida*-Rasen, wurde aber im Laufe der Jahre rasch von den in der Umgebung häufigen Wasserpflanzen besiedelt. In dem neu ausgegrabenen Teil ist in diesem Sommer (1953) wieder *Chara foetida* einziger Erstbesiedler.

Von den Verlandungsbuchten des Ammersees ist die 1. (Fischener) ihrer viel geringeren Wassertiefe entsprechend auch über die freie Wasserfläche hin pflanzenreich, während sich die Vegetation in der 2. und 3. Bucht mehr auf die Uferzone beschränkt. Auch ist der Fischener Winkel artenreicher. Das Westufer ist im allgemeinen — doch auch nicht überall — pflanzenreicher als das Ostufer. In den besiedelten Gebieten folgt gewöhnlich auf *Phragmites*-Bestände des überschwemmten Strandes eine *Scirpus palustris*-Zone auf der Uferbank. Bei der Halbinsel Ried ist der Brandungsstrand so gut wie vegetationsfrei, während der Quellhorizont üppigsten Bewuchs aufweist. —

Die planktontische niedere Vegetation (Algen, Protophyten) wurde nicht im einzelnen untersucht. Für ihre Quantität gibt die Sichttiefe (s. oben!) Anhaltspunkte. — Auf die Bedeutung der Vegetation für die Verbreitung der Mollusken komme ich im Kapitel D/2 noch zu sprechen. —

D. Gründe für die unterschiedliche Verbreitung der Mollusken

Aus dem Vergleich der ökologischen Faktoren der einzelnen Gewässer untereinander und mit den durch die Literatur belegten Bedürfnissen der Mollusken hat sich ergeben, daß die Wasserstoffionen-Konzentration, der Kalkgehalt (Härtegrad) und der Eisengehalt bei weitem nicht die Bedeutung für die Bewohnbarkeit eines Gewässers für Mollusken haben, wie man früher annahm. Diese können daher im Untersuchungsgebiet nicht als Hemmungsfaktoren für deren Verbreitung gelten. Auch der Thermik, dem Sauerstoffgehalt und der Wassertrübung konnte teils infolge zu geringfügiger Unterschiede, teils nach Vergleich der

Verbreitung der Arten mit wenigen Ausnahmen keine ausschlaggebende Bedeutung beigemessen werden.

Denkbar wäre dagegen, daß manche Kleingewässer infolge des Auftretens von Parasiten, z. B. Cercarien o. a. Entwicklungsstadien parasitärer Würmer für Mollusken oder doch für einzelne Arten auf die Dauer unbesiedelbar sind. Vor allem könnte dies für solche Biotope zutreffen, in denen vorwiegend leere Schalen gesammelt wurden. Eine Untersuchung der Weichkörper auf Parasiten fiel jedoch nicht in den Rahmen der vorliegenden Arbeit. — Wie weit nun die beiden übrigen ökologischen Faktoren regulierend auf die Verbreitung einwirken und worauf die zahlreichen auch dann noch ungeklärten Fälle zurückzuführen sind, das soll in den drei folgenden Abschnitten dargelegt werden.

1. Die Wasserbewegung.

Daß starke Wasserbewegung in Form von Strömung eines fließenden oder von Brandung eines stehenden Gewässers für viele Mollusken ein Besiedelungshindernis darstellt, während einige gerade solche Biotope bevorzugen, ist seit langem bekannt und in jedem einschlägigen Lehr- oder Bestimmungsbuch nachzulesen; so z. B. bei Wesenberg-Lund (1939), Geyer (1927), Ehrmann (1933). Ich kann mich daher zu diesem Punkt kurz fassen. Unter den Gastropoden sind es im wesentlichen Arten mit hohem Gewinde oder enger Mündung wie *Lymnaea stagnalis* und die Planorbiden, welche bewegtes Wasser meiden, während die gedrungenen Arten mit erweiterter Mündung wie *Radix ovata ampla* und *auricularia* oder *Ancylus fluviatilis* für diese Biotope charakteristisch sind. Unter den Najaden stellen wir den dickschaligen, strömungsresistenten Unionen als Extrem die dünnschalige Sumpfform *Anodonta cellensis* gegenüber. Gleiches gilt für das zarte *Musculium lacustre* im Gegensatz zu der robusteren, fast allen Biotopen gewachsenen Gattung *Sphaerium*. Was hier für verschiedene Arten gesagt wurde, gilt sinngemäß für die in der entsprechenden Richtung tendierenden Formen ein und derselben Art (Vergleiche am besten das biologische System der Najaden von Modell 1924 - 1942 - 1949!).

Auch die Verbreitung einzelner Molluskenarten im Ammerdelta findet aus diesen Gesichtspunkten ihre Erklärung: Als auffälligstes Symptom muß in diesem Zusammenhang zuerst nochmals die Molluskenfeindlichkeit der stark strömenden Neuen Ammer erwähnt werden. Nun zu den einzelnen Formen: *Lymnaea stagnalis* lebt reichlich in den Altwässern[1]), Teichen und am Quellhorizont bei Ried, meidet aber das brandungsreiche Ost- und Westufer des Ammersees, das ihre gedrungeneren Verwandten *Stagnicola palustris* und *Radix ovata* mit der Form *ovata ampla* gerade stark besiedeln. Die ganze Gruppe der mit relativ enger Mündung ausgestatteten Tellerschnecken *(Planorbidae)* lebt wesentlich häufiger in den

[1]) Hierzu wird jetzt der Einfachheit halber auch die Alte Ammer gerechnet.

Altwässern und Teichen als im See und zieht hier wieder den Schlammgrund der ruhigen Tiefe der Brandungszone vor. Die Sumpfdeckelschnecke *(V. viviparus)* mit ihrem zahlreichen Auftreten im Sumpfweiher und ihrer immerhin recht gleichmäßigen Verbreitung in dem schwer abzusuchenden Schilfufer der Südbuchten des Sees ist zweifellos auch im Untersuchungsgebiet ganz vorwiegend ein Bewohner stiller, sumpfiger Gewässer; die wenigen am Ost- und Westufer gesammelten Stücke lebten an Schilfstellen. Bei den *Valvatidae*, die praktisch nur am Ammersee vorkamen, läßt sich keine deutliche Abhängigkeit von der Wasserbewegung feststellen; noch weniger bei der fast überall verbreiteten *Bithynia tentaculata*. In der Verteilung der *Najaden* läßt sich der Wasserbewegungsfaktor kaum erkennen: offensichtlich überschreitet dieser in der Neuen Ammer im Verein mit der dauernden Fortbewegung der Geschiebe auch das für *Unio* erträgliche Maß, während er in allen übrigen Biotopen noch unter der Höchstgrenze für *Anodonta* bleibt. Dagegen spiegelt sich dieser Faktor deutlich wieder in der Dickschaligkeit der Teichmuscheln bei der Halbinsel Ried und bei der Verbreitung der Sumpfart *Anodonta cygnea sol.*, die von zwei Exemplaren am Grunde von Wartaweil abgesehen, nur in der Alten Ammer und in den Südbuchten des Sees vorkam. Auch auf die Verbreitung der biologischen Najaden-Varietäten Modells sei hier noch einmal hingewiesen. Von den *Sphaeriidae* besiedelt das kräftige *Sphaerium corneum* alle, auch die brandungsreichen, Seebiotope — zum Teil in der besonders festen fa. *duplicatum* —, während das viel zartere *Musculium lacustre* ganz auf die ruhige Alte Ammer beschränkt bleibt. Was die *Pisidien* betrifft, so sind diese derart anpassungsfähig (siehe oben!), daß man wesentlich mehr Material brauchte, um die Verbreitung mit der Wasserbewegung in Zusammenhang zu bringen. Hier sind höchstens die Tiefenformen *P. personatum* und *P. conventus* vom Grunde der 3. Bucht zu erwähnen, die ja gleichzeitig Ruhigwasserformen darstellen. —

2. Ernährungsmöglichkeiten.

Für alle Tiere (und Pflanzen) stellt die in einem Biotop gegebene Ernährungsmöglichkeit bzw. Nahrungsmenge einen ausschlaggebenden Verbreitungsfaktor dar. Umso erstaunlicher ist es, daß so viele Autoren der Süßwasser-Malakologie in ökologischen Arbeiten diesen Faktor entweder ganz übergehen oder doch nur am Rande erwähnen. Ausnahmen bilden vor allem E. Frömming, E. Schermer und H. Schäfer (s. unten) Allerdings ist natürlich Voraussetzung für die Untersuchung der Ernährungsmöglichkeit eine exakte Kenntnis der möglichen und bevorzugten Nahrung der einzelnen Molluskenarten. Ich will deshalb im Folgenden zunächst aus der mir zugänglichen Literatur der letzten 25 Jahre die Angaben zu diesem Kapitel kurz zusammenstellen:

Zunächst die Bestimmungsbücher: Geyer (1927) sagt in seinem all-

gemein-ökologischen Teil nur in lakonischer Kürze: „Mit Ausnahme der wenigen fleischfressenden Schnecken ist die Mehrzahl der Mollusken für ihre Ernährung auf die lebenden Pflanzen und ihre toten Reste angewiesen." Einzelheiten hören wir von ihm ebenso wenig wie von Ehrmann. Wesenberg-Lund (1939) kennzeichnet die Süßwasserschnecken ausschließlich mit dem ernährungsphysiologischen Begriff „Weidegänger"; er fügt hinzu, die Lymnaeen werden im Herbst zu Pflanzenfressern, die Planorben, besonders *P. corneus*, zu Schlammfressern. Hubendick bezeichnet die lymnischen Gastropoden Südschwedens als Schlamm- oder Aufwuchsabkratzer. Weiter heißt es: Eine Wahl der Nahrung scheint nicht stattzufinden. Schlamm oder Aufwuchs dürften fast immer in hinreichender Menge . . . vorhanden sein. Nur auf hartem, überspültem Boden und auf hartem Boden in extrem oligotrophen Seen, sowie auf reinem Sandboden scheint Nahrungsmangel ein begrenzender Faktor sein zu können. Für die Basommatophoren kommen nach Boettger (1944) vorzugsweise faulende organische Stoffe pflanzlicher und auch tierischer Herkunft sowie Algen als Nahrung in Betracht. Auch ermögliche der Wasserpflanzen-Bewuchs den Schnecken eine bessere Ausnutzung des Raumes . . . . Aber ein Zuviel an organischen Abfallprodukten sei den Basommatophoren abträglich.

Wie wenig mit all diesen allgemeinen Feststellungen im Grunde gesagt ist, zeigen die nachfolgenden Veröffentlichungen über einzelne besonders untersuchte Arten und Gruppen. Allerdings ersieht man hieraus auch die große Uneinigkeit und Unsicherheit der verschiedenen Autoren über die jeweilige Nahrung, am auffälligsten bei den beiden von Frömming (1940) gegenübergestellten Nahrungspflanzenlisten von Schermer (1937).

Weitaus am besten sind wir bisher über die Ernährung der Schlammschnecken unterrichtet. Nach Wesenberg-Lund sind die Lymnaeen ausgesprochene Pflanzenfresser und leben meist vom Algenbelag der Blätter usw. Sie nehmen auf diese Weise gleichzeitig viel tierische Nahrung zu sich (ungewollt? Vf.). Aber sie nehmen auch Teile höherer Pflanzen auf, vorzugsweise im Anfangsstadium der Fäulnis. *Lymnaea stagnalis*, deren unglaubliche Gefräßigkeit besonders hervorgehoben wird, fraß nach Schermer (aus Frömming 1935) Wasseraloë, Pfeilkräuter, Froschlöffel, Tausendblattarten, Froschbiß, Salvinien, Laichkräuter, Wasserstern, Wasserminze, Wasserschlauch, Wasserlilie und Hornkraut, ferner nach Frömmings (1935) eigenen Versuchen Wasserfeder *(Hottonia palustris)*, Wasserknöterich *(Polygonum amphibium)*, großes Nixenkraut *(Najas major)*, die gelbe *(Nuphar luteum)* und die weiße Seerose *(Nymphaea alba)* und besonders gern die Laichkrautarten *Potamogeton lucens, perfoliatus, crispus* und *pusillus*. Ferner wurden in ihrem Darm nach Alsterberg die angeblich durch Gerbstoff geschützten Algen *Pediastrum, Scenedesmus* und *Spirogyra* gefunden und nach Frömmings Versuchen (1952b) wurden die angeblich durch spitze Raphiden geschützten Wasserlinsen *Lemna minor*

und *trisulca* sogar gern aufgenommen. Für *Stagnicola palustris* wurde vom gleichen Autor ebenfalls der Verzehr von *Lemna minor* und *polyrhiza* nachgewiesen. Beide Arten nehmen aber nach Frömming (1937) auch gern lebende oder tote Fleischnahrung zu sich und zeigen dann längere Lebensdauer und stärkere Fortpflanzung. Sie gedeihen also am besten bei gemischter Kost. *Radix auricularia* und *Radix ovata* sollen nach Wesenberg-Lund (1939) noch ausgesprochenere Algenfresser sein als *L. stagnalis*. *R. ovata* nahm in Frömmings Versuchen auch *Lemna minor* zu sich. H. Schäfer (1953) berichtet, daß *R. auricularia* und *Gyraulus albus* die feinen Schlammüberzüge der Steine in Flüssen abweiden. Über *R. ovata* teilt Starmühlner (1952) geradezu eine Kuriosität mit: Die Schnecke lebte teilweise in Massen in der stark durch Abwässer von Fabriken, Gutshöfen u. a. verunreinigten Schwechat bei Wien. Sie soll dort, wie ein Versuch zeigte, den Ölfilm der Wasseroberfläche fressen!

Mit *Physa acuta* hat Frömming (1947) einen groß angelegten Ernährungsversuch durchgeführt, indem er einen Teil der Tiere nur mit Wasserpflanzen, einen anderen zusätzlich laufend mit gekochter Pferdeleber fütterte. Das Ergebnis bestand darin, daß die Gruppe mit Fleischnahrung etwa doppelt so schnelles Wachstum, dreimal so große Fruchtbarkeit und halb so große Sterblichkeit aufwies als die rein herbivor ernährte. Dabei ist noch zu berücksichtigen, daß die Tiere der letzteren Gruppe ihre abgestorbenen Artgenossen stets sofort anfraßen. An Wasser- und Sumpfpflanzen wurden gefüttert und angenommen: *Potamogeton crispus, lucens, perfoliatus, pusillus, Hottonia palustris, Polygonum amphibium, Elodea canadensis, Hydrocharis morsus ranae, Hydrocotyle vulgaris, Alisma plantago, Caltha palustris, Barbaraea vulgaris, Veronica beccabunga, Sonchus palustris, Lysimmachia nummularia, Solanum dulcamara.* Auch die mit Leber gefütterten Tiere nahmen alle Pflanzen in gleichem Maße an.

Bei der Großen Tellerschnecke *(Planorbis corneus)* wurden ebenfalls im Darm *Pediastrum, Scenedesmus* und *Spirogyra* gefunden (Autor wie oben). Im Wasserlinsenversuch (s. oben!) wurden *Lemna trisulca* und *minor* genommen; von letzterer lebten 5 von 6 Tieren 110 Tage lang ausschließlich. Weiterhin gibt Frömming (1949) noch eine ausführliche Liste von Nahrungspflanzen der Schnecke, die ich nicht mehr namentlich aufführen will: von 17 Angiospermenarten wurden welke und frische Blätter gefressen, von weiteren 9 nur die abgestorbenen Teile. Andererseits wurden manche Wasserpflanzen auch von hungrigen Tieren kaum oder gar nicht angenommen, so die Hornkräuter *(Ceratophyllum).* Ferner soll die Schnecke verschiedenen Grün-, Blau- und Braunalgen nachstellen und die Kahmhaut der Wasseroberfläche abweiden. Was die Fleischkost betrifft, so werden tote Artgenossen und anderes Aas gern gefressen, bei Mangel an tierischem Eiweiß auch der eigene Laich.

Gyraulus albus wurde schon oben mit *Radix auricularia* erwähnt. Von den übrigen Planorbiden ist mir nichts Sicheres über die Ernährung bekannt geworden. Nach Schermer (1950/51) sollen *Physa fontinalis, Ba-*

thyomphalus contortus und *Segmentina nitida* Algen und Schlamm aufnehmen, doch wird dies von Frömming (1953b) stark angezweifelt. Dieser stellt (1953a) zusammenfassend fest, daß Lymnaeen, Planorbiden und Physiden nachweislich tierisches Eiweiß brauchen und daher als Allesfresser bezeichnet werden können.

Was die *Prosobranchier* des Süßwassers betrifft, so schrieb Frömming noch 1935: über die Ernährung von *Valvata*, *Vivipara*, *Bithynia*, *Bithynella* und *Theodoxus* wissen wir praktisch nichts. Über zwei von diesen Arten sind wir seitdem orientiert: über *Viviparus viviparus* durch Frömming und über *Bithynia tentaculata* durch Schäfer. Die älteren Autoren (aus Frömming 1940) machten über die Sumpfdeckelschnecke völlig widersprechende Angaben: einmal sollte sie „mehr von tierischer Nahrung leben", dann sich „nur von feinsten Algen ernähren" oder „Algen und detritusreichen Schlamm fressen", ein andermal sollte sie gar „mit vorgestreckter Schnauze den Schlamm durchfurchen und den Würmern nachjagen" und schließlich wieder „ausschließlich herbivor" leben.

Frömming (1940) wies nun durch $2^1/_2$—3 Jahre währende Aquariumversuche nach, daß die neugeborenen Tierchen zunächst von feinem Detritus und dann von Bakterien der Kahmhaut leben. Im weiteren Verlauf entwickelte sich aber die regelmäßig mit einem Handelsfrischfutter versehene Gruppe weitaus besser, als die rein herbivor ernährte. Es wurden aber außer Bakterien, Grün-, Blau- und Braunalgen fast nur in Zersetzung befindliche Tier- und Pflanzenstoffe gefressen, niemals dagegen lebende Würmer oder Krebse und nur selten und ausnahmsweise lebende grüne Pflanzen. — *Bithynia tentaculata* besitzt nach H. Schäfer (1953) einen Filtermechanismus und kann daher das Nahrungsmaterial (Detritus) durch Einstrudeln gewinnen. Sie vermittelt ernährungsphysiologisch zwischen den Strudlern und Schlammfressern.

Die Nahrung der Muscheln besteht nach Wesenberg-Lund (1939) aus Plankton und Detritus. Dazu kommt, wenigstens bei Najaden, aufgewühltes Bodenmaterial; so wurden im Magen von *Anodonta* die Bodenalgen *Oscillatoria*, *Lyngbya*, *Ulothrix*, *Vaucheria* und *Diatomeen* gefunden. Jaeckel (1952) schreibt außerdem interessanterweise folgendes: „Aus neueren Forschungen von Agrell scheint sich zu ergeben, daß die Schalenform der Flußmuscheln im Gegensatz zu den früheren Meinungen in erster Linie von der Nahrungsmenge der Gewässer abhängig ist. Auch die Häufigkeit der einzelnen Arten . . . steht in Beziehung zur Nahrungsmenge."

So erfreulich unser hier aufgeführtes Wissen über die Ernährung einzelner Süßwassermollusken ist, so umfaßt es doch nur einen recht kleinen Teil der ganzen Tiergruppe. Von den meisten anderen Arten dürfte die Nahrung noch mehr oder weniger unbekannt sein. Falls man es doch schon wagen darf, allgemeine Schlüsse zu ziehen, so scheint mir eine Auswahl zwischen bestimmten Pflanzen- oder Fleischarten nur in ganz geringem Maße vorzukommen. Dagegen müssen wir wohl bezüglich der pflanzlichen Nahrung unterscheiden zwischen

1. Verzehrern frischer, grüner Kormophyten (z. B. Lymaeen),
2. Verzehrern faulender Kormophyten und winziger Thallophyten (z. B. *Viviparus*)
3. Plankton- und Detritus-Fressern, Schlammschluckern (z.B. Najaden).

Andere Arten vermitteln zwischen diesen Gruppen, z. B. *Planorbis corneus* zwischen 1. und 2., *Bithynia tentaculata* zwischen 2. und 3. Ferner ist zu berücksichtigen, daß viele (vielleicht alle?) Arten zum guten Gedeihen als Zukost tierisches Eiweiß brauchen, manche in Form von frischem Aas und lebenden Mikroben, z. B. *Lymnaea*, andere in Form von sich zersetzenden Fleischteilen, z. B. *Viviparus*. Jedenfalls sind unsere Kenntnisse von den Nahrungsbedürfnissen der limnischen Mollusken noch so mangelhaft, daß es verfrüht wäre, die Wohngewässer anhand der vorkommenden Flora nach ihren mehr oder minder günstigen Ernährungsmöglichkeiten für die einzelnen Arten zu klassifizieren. Dies mag auch der Hauptgrund sein, weshalb die Malakologen, wie eingangs erwähnt, so selten auf diesen ökologischen Faktor eingingen.

Nur einige allgemeine Gesichtspunkte seien daher für die Biotope des Ammerdeltas noch aufgezeigt: Je mehr grüne Pflanzen ein Gewässer enthält, desto mehr Nahrung ist für die erste der obigen Ernährungsgruppen direkt, für die zweite bei Fäulnis derselben und für die dritte durch vermehrte Bildung organischen Bodenschlammes vorhanden. Allerdings findet diese Steigerung eine obere Grenze dadurch, daß bei zu großer organischer Produktion die Fäulnisvorgänge derart überhandnehmen, daß der Chemismus des Wassers ungünstig beeinflußt wird (s. Abschnitt V, C, 6!). Das ist anscheinend im Altwasser A.A. I und im Sumpfweiher, vielleicht teilweise auch in den anderen abgetrennten Altwässern der Fall. Andererseits scheint sich der Reichtum an Fäulnisstoffen im Sumpfweiher gerade günstig für die Ernährung von *Viviparus* (s. oben) auszuwirken. Für die Planktonmenge gilt in der zweiten und dritten Ernährungsgruppe entsprechendes wie für die grünen Pflanzen. Als wesentlicher Faktor für die direkte Ernährung und die Schlammbildung dürfte das Plankton erst bei einigen Metern Wassertiefe, also hier im Ammersee und an einigen Stellen der Alten Ammer von Bedeutung sein. Auf Grund der ziemlich geringen Sichttiefen im Zusammenhang mit der (grünlichen) Wasserfarbe dürfte der untersuchte Teil des Sees in dieser Hinsicht günstige Ernährungsverhältnisse aufweisen, wenngleich der Ammersee im ganzen als oligotroph bezeichnet wird (s. oben). Für die Bivalven ist natürlich der Bodenschlamm insgesamt, also auch der anorganische, als Substrat von Wichtigkeit; auch in dieser Hinsicht stellt der Südteil des Sees, besonders in den Buchten, einen recht günstigen Biotop dar, im Gegensatz zu manchen Stellen der Alten Ammer.

Was die Neue Ammer betrifft, so bewirkt hier die starke Strömung und Bewegung des Untergrundes gleichzeitig extremen Nahrungsmangel, so daß der Kanal auch von diesem Gesichtspunkt aus einen pessimalen Molluskenbiotop darstellt. Die Lehmgrube muß mindestens zu Beginn

ihres Bestehens recht nährstoffarm gewesen sein, was u. a. ein Grund für die Artenarmut an Mollusken sein dürfte. Immerhin überrascht noch die große Individuenzahl. Nach Berücksichtigung der Mitteilungen vom Frömming (1935 a und 1952 b) scheint es allerdings nicht ausgeschlossen, daß *Lymnaea stagnalis* und *Tropidiscus carinatus* die durch starke Kalkinkrustation „geschützte" *Chara foetida* zu fressen vermögen.

Die Alte Ammer mit ihrer geringen Strömung, ihrem Pflanzenreichtum und meist auch günstigen Untergrundverhältnissen dürfte, sofern im Oberlauf die Humifizierung nicht zu stark fortschreitet, für viele Mollusken einen optimalen Lebensraum darstellen. Der Individuenreichtum wird nach meiner Schätzung etwas größer sein, als es aus den Sammelergebnissen hervorgeht, da bei dem meist steilen Ufer nur die Wasserpflanzen und die wenigen Schlammproben mit dem Bodengreifer zum Sammeln zur Verfügung standen, während beim Ammersee der starke Auswurf an den flachen Ufern und z. B. bei der Lehmgrube die Sicht bis auf den Grund dazukommen.

Was schließlich die tierische Nahrungskomponente betrifft, so ist diese viel schwerer zu erfassen als die pflanzliche, zumal sie im einzelnen noch viel weniger bekannt ist. Ich vermute jedoch, daß dieselbe mit Ausnahme der Neuen Ammer in allen Biotopen mehr oder weniger ausreichend vorhanden sein wird, nicht zuletzt in Form von abgestorbenen Artgenossen. In der Lehmgrube werden auch die großen Mengen Frosch- und Molchlaich dazu beitragen.

3. Ausbreitung.

Nach all diesen Betrachtungen bleiben noch eine Vielzahl von Verbreitungsfragen offen. Einige Beispiele: Warum leben nicht mehr *Lymnaea stagnalis* in den Südbuchten des Ammersees und *Stagnicola palustris* in der Alten Ammer? Warum kommen die Physiden nicht allgemein reichlicher vor, warum fehlt *Tropidiscus planorbis* ganz im Untersuchungsgebiet? Warum ist *Planorbis corneus* einzig auf das eine Altwasser beschränkt? Warum ist *Acroloxus lacustris* nicht in der 2. und 3. Bucht, *Viviparus* nicht in der Alten Ammer zu finden? Warum fehlt *Bithynia* in Lehmgrube und Sumpfweiher, obgleich diese Schnecke nach Lundbeck (1926) gerade für *Chara*-Wiesen charakteristisch sein soll, warum fehlen die Najaden in den Altwässern I—IV? Warum kommen *Pisidien* nicht häufiger in der Alten Ammer und nicht in den kleinen Gewässern vor? Warum traten keine Mollusken in A. A. III und so wenig Arten in der Lehmgrube auf? — Die letzte Frage war am leichtesten zu beantworten, als ich erfuhr, daß die Lehmgrube erst wenige Jahre vor meiner ersten Untersuchung ausgehoben worden war. Nun waren aber die Altwässer I—IV sowie die ganze Alte Ammer in ihrem derzeitigen ökologischen Erscheinungsbild immerhin auch erst 25 Jahre alt. So drängte sich das Problem der Ausbreitung der Arten und der Neubesiedelung von Biotopen auf.

Daß aktive Wanderungen bei so langsamen Tieren eine ganz geringe Rolle spielen, liegt auf der Hand. Dies führen Boettger (1944) und Hubendick (1947) näher aus. Ein Kriechen über größere Landflächen von einem Gewässer zum anderen kommt überhaupt nicht in Frage. Innerhalb einer größeren Wasseransammlung werden die Tiere (nach Boettger) an den Grenzen einer Population ihr Gebiet mit der Zeit so weit vorzuschieben versuchen, als Daseinsmöglichkeiten für die Art vorhanden sind (vgl. Alte Ammer!); doch ist auch in diesen Fällen die Ausbreitung recht begrenzt. Das geht nach Hubendick daraus hervor, daß der Ausbreitungsprozeß in den meisten Fällen unabhängig von den Begrenzungen der Wassersysteme zu verlaufen scheint. Ferner beobachtete der Autor oft, daß eine Art, die im Oberlauf eines Flußsystems gewöhnlich ist, im Unterlauf fehlen kann und umgekehrt — so bei *Lymnaea stagnalis, Stagnicola palustris, Viviparus fasciatus* und *viviparus*. Andererseits fand er *Ancylus fluviatilis* wiederholt an Stellen von wenigen qm Fläche, die durch Biotope von mehr als 1 km Länge getrennt waren, in denen die Schnecke unmöglich leben konnte.

Dies weist auf die weit größere Bedeutung der passiven Ausbreitung hin. Dafür sind zwei Voraussetzungen notwendig: 1. die Transportgelegenheit und 2. die Möglichkeit der Anpassung an den neuen Lebensraum. Für den zweiten Punkt ist die allgemeine ökologische Valenz oder, wie Hubendick sich ausdrückt, die ausbreitungsökologische Kapazität von Bedeutung; doch hierauf soll nicht mehr eingegangen werden.

Ein Transport ist möglich durch Flüsse mit starker Strömung. Da Mollusken das Einfrieren in Eis gelegentlich überleben können (vgl. S. 91), ist auch an treibende Eisschollen als wirksames Transportmittel zu denken. Bei Überschwemmungen werden Tiere von der Strömung mitgenommen und können in den zurückbleibenden Pfützen und Gräben neue Kolonien bilden, sofern ihnen diese Biotope zusagen. Dieser Fall ist für die Ausbreitung von *Galba truncatula* und damit der Leberegelseuche von großer Wichtigkeit (Boettger). Auch durch den Wind sollen Mollusken, angeblich sogar bis zur Größe von Teichmuscheln, zuweilen fortgetragen werden; doch dürfte das in unserer reich bewachsenen Moränenlandschaft äußerst selten der Fall sein. Weiterhin kommt die Verschleppung von Laich oder ausgeschlüpften Individuen durch andere Tiere in Betracht. Beim Transport über Land handelt es sich dabei meist um Sumpf- und Wasservögel, vorwiegend Enten, wohl auch Rabenvögel. Kleine und flachschalige Tiere sind hierbei bevorzugt (Boycott 1926). Innerhalb des Wassers kommt eine Verfrachtung durch Amphibien, Fische und Wasserinsekten vor. Hierfür kommen vor allem die Najaden in Betracht, deren Glochidien sich bekanntlich an Fischkiemen anheften und so weite Strecken zurücklegen können. Ein Festklammern an schwimmende Tiere soll (nach Hubendick) auch bei den kleinen Muschelarten sowie bei den operculaten Prosobranchiern vorkommen. Schließlich ist der Mensch mit oder ohne Absicht an der Verschleppung beteiligt. Für den Fortbestand einer Neuansied-

lung kommt es selbstverständlich auch auf Anzahl und Geschlecht der verschleppten Tiere bzw. deren Fortpflanzungsweise an. Aus der vorwiegend passiven Natur der Ausbreitung folgt nach Hubendick, daß dieselbe prinzipiell diskontinuierlich ist.

Um nun einen Anhaltspunkt für die Bedeutung des Ausbreitungsfaktors für die Besiedelung der einzelnen Gewässer im Ammerdelta zu erhalten, führte ich am 22. Juli 1951 einen Transplantationsversuch aus. Ich wählte dazu *Planorbis corneus*, die Schnecke, die mir durch ihr Inselvorkommen das größte Rätsel aufgab und gleichzeitig durch ihre Größe gut geeignet erschien. Es wurden aus dem Altwasser A. A. I 50 Tiere aller Größen in einen flachen Tümpel (vgl. Abschn. IV, A 1!) versetzt, der zwischen *Carex*-Bulten hindurch eine schmale Verbindung zum Altwasserbogen A. A. II hatte; es waren darin bereits einige *Stagnicola palustris* und *Radix auricularia sublag.* gesammelt worden. Weitere 80 Individuen wurden in die Lehmgrube gebracht. Mit der ersten Verpflanzung hatte ich kein Glück, denn schon bald darauf stieg der Wasserspiegel so stark an, daß der Tümpe völlig überschwemmt wurde und die Schnecken weithin entweichen konnten. So fand ich hier bei späteren Kontrollen nur noch am 9. August 1952 ein einziges junges(!) lebendes Exemplar. In der Lehmgrube, deren Pflanzenwuchs sich in den zwei Jahren seit der ersten Beobachtung wesentlich vermehrt hatte, wurde allerdings am 26. August 1951, also einen Monat nach dem Einsetzen, auch nur ein einziges Exemplar gesehen. Am 14. April 1952 wurden drei lebende und ein totes Tier, am 9. August 1952 wieder nur ein lebendes beobachtet. Im Herbst des gleichen Jahres wurde die Lehmgrube etwa um die Hälfte vergrößert. Daraufhin wurden am 11. August 1953 in dem nun wieder bloß mit Characeen bewachsenen neuen Teil 16 lebende und 2 tote Planorben verschiedener Größen festgestellt. Die schlechten Ergebnisse der ersten Kontrollen dürften also wohl nur darauf zurückzuführen sein, daß die Tiere sich in der Vegetation doch besser verstecken konnten, als ich angenommen hatte. Jedenfalls beweist der Versuch, daß *Planorbis corneus* auch in der in ihren chemischen, physikalischen und biologischen Verhältnissen aus dem Rahmen der übrigen Gewässer der Umgebung fallenden Lehmgrube zwei Jahre hindurch leben und sich fortpflanzen konnte. Somit war also das Fehlen der Art nur auf mangelnde Gelegenheit zur Ansiedlung zurückzuführen.

Als mein Versuch schon längere Zeit lief, fand ich in der Literatur einen Bericht von A. E. Boycott (1926) über ganz ähnliche Experimente mit demselben Objekt und mit *Bithynia tentaculata*. Diese wurden von 1917—1926 in der Gemeinde Aldenham (England) durchgeführt. Es handelt sich um ca. 150 kleine Teiche im Flußgebiet des Colne, die etwa 200 Jahre bestanden und teilweise nur 90 m voneinander entfernt waren. 11 Molluskenarten, darunter die beiden Versuchsobjekte, kamen im Flußgebiet, aber nicht in den Teichen vor, 9 andere Arten in beiden Biotopen. Die Frage war, ob die 11 Arten in den Teichen fehlten, weil sie nicht hingelangten oder weil sie dort keine Lebensmöglichkeiten hatten.

Im Juli 1914 wurden nun in 14 Teichen je 100 *Planorbis corneus* eingesetzt, 1919 noch in drei weitere Teiche. Das Endergebnis war, daß von den 17 besetzten Teichen 12 für dauernd reichlich besiedelt waren, in einem die Tiere nach zwei Jahren plötzlich verschwunden waren, während 4 Fälle ganz mißlangen. Von den besiedelten Teichen aus fand aber in den ganzen 9 Jahren keine Weiterverbreitung in die nahe gelegenen, unbesiedelten statt. Das Fehlen der Art muß also, schreibt Boycott, auf Ausbleiben des Transports zurückzuführen sein. Dabei waren Enten dort nicht selten und Teichhühner [*Gallinula chloropus* (L.)] häufig.

Die Ergebnisse von Boycotts und meinen Versuchen zeigen die außerordentlich große Bedeutung der passiven Ausbreitung für die Besiedelung eines Gewässers mit Mollusken, insbesondere, wenn es sich um kleine abgeschlossene Wasserbecken handelt. So glaube ich auch die meisten der genannten, noch offenen Verbreitungsfragen im Ammerdelta auf diesen Faktor zurückführen zu können. Der Ökologe sollte m. E. von einem für Mollusken überhaupt in Frage kommenden Gewässer niemals behaupten, daß es für die eine oder andere Art keine Lebensmöglichkeiten biete, bevor er nicht entsprechende Einsetzungsversuche unternommen hat.

VI. Zusammenfassung.

1. Die ökologischen Verhältnisse der untersuchten Gewässer sind großenteils recht verschieden. Als Alte Ammer wird das durch die Ammerregulierung stillgelegte, von dichtem Auwald begleitete unterste Ende der Ammer bis zur Mündung in den Ammersee bezeichnet. Die obere Hälfte desselben besteht abwechselnd aus mehr oder weniger tiefen Weihern mit Sapropelgrund und schmalen, kiesigen Bachstücken die untere ist gleichmäßig ca. 20 m breit und 2,4 m tief und weist Kalkgyttja als Untergrund auf. Die Strömungsgeschwindigkeit ist — von den Bachstücken abgesehen — minimal. Das Wasser ist im Oberlauf klar, durch Huminstoffe und an einigen Stellen auch durch vermehrten Eisengehalt braun gefärbt, im Unterlauf dagegen trüb. Die Wassertemperatur ist, besonders an den flachen Stellen, großen Schwankungen unterworfen. Gleiches gilt für den Sauerstoffgehalt, vornehmlich im Oberlauf, welcher ein Maximum im Mai und zwei Minima im Hochsommer und im Mittwinter aufweist. Der Kalkgehalt ist im Oberlauf relativ hoch und nimmt bis zur Mündung bis auf das Maß des Sees und der meisten übrigen Gewässer ab. Genau dasselbe gilt für die Wasserstoffionen-Konzentration, doch liegen die höchsten Werte des Oberlaufs (pH 7,2) immer noch im schwach ba-

sischen Bereich. Während der Oberlauf äußerst reich an Karmophyten ist, überwiegt im Unterlauf die planktontische Vegetation. — Die vom regulierten Ammerlauf abgetrennten einzelnen Altwasserbogen entsprechen in ihren ökologischen Bedingungen etwa dem Oberlauf der Alten Ammer, nur stagnieren sie vollkommen.

Neue Ammer wird der bei der Begradigung angelegte Kanal von von 32 m Breite genannt. Sein Gefälle ist wesentlich größer als das der Alten Ammer, seine Wasser- und Schwebstofführung schwanken außerordentlich. Die Strömung ist so stark (0,8—2,0 m/sec), daß bei Hochwasser der Gerölluntergrund ständig in Bewegung ist. Die Wassertemperaturen liegen etwas tiefer als in der Alten Ammer und sind geringeren Schwankungen unterworfen. Mit durchschnittlich 11,5 °dH liegt der Kalkgehalt nur wenig über dem des Ammersees und weit unter dem der Alten Ammer. Auch der pH-Wert entspricht mit 7,8—8,0 etwa dem des Sees. Sauerstoff ist stets reichlich enthalten, gelöstes Eisen sehr wenig. Vegetation fehlt — von der Bemoosung der Uferblöcke abgesehen — vollkommen.

Die ökologischen Verhältnisse des von dichten Schilfbeständen umschlossenen Sumpfweihers sind denen der Oberlaufweiher der Alten Ammer ähnlich — so die Thermik, der Eisengehalt und die H-Ionen-Konzentration; diese übertrifft zwar alle anderen Gewässer ein wenig, ist aber mit pH 7,0 immer noch neutral. Die Karbonathärte hat der Weiher dagegen etwa mit der Neuen Ammer gemeinsam und der Sauerstoffgehalt ist im Verhältnis zu den anderen Gewässern sehr gering (4,09 mg/l im August). Großenteils verhindern Schwimmblattpflanzen die Sicht durch das klare, bräunliche Wasser auf den mit einer Menge halbzersetzten Pflanzenmaterials bedeckten Grund.

Die kleine, flache, erst 1945/46 angelegte Lehmgrube fiel, wenigstens zu Beginn ihrer Beobachtung, in ökologischer Hinsicht weit aus dem Rahmen der übrigen Gewässer: vor allem war anfangs der extrem geringe Kalkgehalt mit nur 4,8 °dH auffallend, der sich in 3 Jahren auf 7,3 °dH erhöhte. Die Temperatur des klaren Wassers stieg im Hochsommer auf 30 °C; der pH-Wert und der Sauerstoffgehalt waren relativ hoch, der Eisengehalt unbedeutend. Der Lehmboden war anfangs nur mit *Chara*-Rasen bedeckt, doch siedelten sich rasch andere Sumpf- und Wasserpflanzen an.

Vom Ammersee, welcher den nördlichen Teil eines jungdiluvialen Gletscherzungenbeckens füllt, interessieren zunächst die drei südlichen Verlandungsbuchten. In die östlichste (Fischener) Bucht mündet seit 1922 die Neue Ammer. Diese hat seit jener Zeit durch ihre außerordentlich große Geröll-, Schwebstoff- und Lösungsfracht ein ausgedehntes Mündungsdelta in die Bucht hineingeschüttet und so die Verlandung rapid vorwärtsgetrieben. Die nach Westen folgende 2. und 3. Bucht sind zuflußlos, von dichten Schilfzonen umgeben und daher nur einer langsamen biogenen Verlandung ausgesetzt. Westlich der 3. Bucht ragt der Aufschüttungsdamm der Alten Ammer fast einen Kilometer weit in den See, um in einem vorwiegend sublacustren, mit reichster Vegetation besetzten Schwemmkegel vor der

Mündung zu enden. Die drei Buchten weisen nur geringen Wellenschlag auf. Die Wassertrübung ist in der Mündungsbucht größer als in den beiden anderen. Den Werten der Zuflüsse entsprechend ist die Karbonathärte in der 1. Bucht und vor der Alten Ammer-Mündung deutlich erhöht (11,2°), während sie in der 2. und 3. Bucht derjenigen der freien Seefläche entspricht (8,7—9,0°). Der Säuregrad des Wassers ist in allen Buchten relativ gering, doch etwas höher als im offenen See. Die Fischener Bucht weist etwas geringeren Sauerstoff-Gehalt auf als die anderen Buchten und die freie Wasserfläche, doch liegen die Werte im ganzen hoch. Beim Eisengehalt ist es gerade umgekehrt, im ganzen sind die Werte außerordentlich gering. Dem viel flacheren Wasser entsprechend ist die höhere Vegetation in der Mündungsbucht bedeutend reicher als in den anderen.

2. Die quantitative Verteilung der Molluskenfauna auf die einzelnen Biotoptypen zeigt folgende Übersicht der Sammelergebnisse:

Gewässer:	Arten:	Individuen:	Individuen/Art: (Durchschnitt)
Alte Ammer und Altwässer	35	655	19
Neue Ammer	2 (4)	5 (8) *)	2,5
Sumpfweiher	7	54	8
Lehmgrube	3	95	32
Fischener Bucht	21	288	14
2. und 3. Bucht	29	591	20
Ost- und Westufer	29	1127	39

Hieraus ergibt sich, daß die Alte Ammer und alle Teile des Ammersees artenreich, Sumpfweiher und besonders Neue Ammer sehr artenarm sind. Die Lehmgrube ist als Neubesiedelungsbiotop ausgesprochen artenarm, aber individuenreich. Den größten Individuenreichtum pro Art und absolut weisen Ost- und Westufer des Sees auf; es folgen 2. und 3. Bucht und Alte Ammer.

Die Verbreitung der Familien und Gattungen gestaltet sich folgendermaßen: (Die Neue Ammer wird als molluskenfeindlicher Biotop hier außer Betracht gelassen.)

Die Gattungen der *Lymnaeidae* sind im ganzen gesehen überall verbreitet, am häufigsten am Ost- und Westufer des Ammersees. *Lymnaea stagnalis* dominiert dagegen in der Lehmgrube und in 2 Altwasser-Tümpeln. *Physidae* treten nur im Seegebiet und hier ganz selten auf. Die *Planorbidae* sind wieder allgemein verbreitet, jedoch mit zahlenmäßigem Übergewicht auf der Alten Ammer und der Lehmgrube. *Planorbis corneus* lebte nur in einem einzigen Altwasser und da sehr häufig. *Ancylidae (Acroloxus)* sind auf die Fischener Bucht beschränkt. Die *Viviparidae* kommen nur im Sumpfweiher häufig und an seichten, pflanzenreichen Uferstellen des Sees selten vor; in den anderen Gewässern fehlen sie praktisch. Die *Valvatidae (Val-*

*) (. .) einschließlich Kiesbank im Mündungsgebiet.

vata) leben — von zwei unbedeutenden Ausnahmen abgesehen — nur im Ammersee und hier in allen Teilen in großer Zahl. Bei den *Hydrobiidae* (nur *Bithynia tentaculata*!) gilt für den See dasselbe, doch besiedeln sie auch die Alte Ammer und ein Altwasser in mäßiger Frequenz. *Succineidae* wurden an den Ufern fast aller Gewässer in einigen Exemplaren gefunden. Von den *Unionidae* wurden die beiden Gattungen *Unio* und *Anodonta* in fast übereinstimmender Verbreitung in allen Teilen des Ammersees relativ häufig und im Mittel- und Unterlauf der Alten Ammer, zerstreut angetroffen; sie fehlen jedoch in allen kleinen Gewässern. Unter den *Sphaeriidae* ist *Sphaerium* in den Südbuchten zerstreut, in den übrigen Teilen des Ammersees häufig, in allen anderen Gewässern dagegen praktisch nicht vertreten. *Musculium* lebt umgekehrt nur in der Alten Ammer selten. Die Gattung *Pisidium* wurde in insgesamt 10 Arten verbreitet im Ammersee, seltener in der Alten Ammer, nicht aber in den kleinen Gewässern gefunden. — Der Verlandungsboden dicht südlich des Ammersees ist von einer Unzahl subfossiler Molluskenschalen durchsetzt, welche vorwiegend den *Sphaeriidae, Valvatidae* und *Hydrobiidae* angehören.

3. Über die Bedeutung der einzelnen Umweltfaktoren für die Verbreitung der Mollusken wurden folgende Ergebnisse gewonnen:

Für die Wasserbewegung hat sich die aus der Literatur bekannte Bedeutung im Untersuchungsgebiet bestätigt insofern als einige Arten bzw. Formen stagnierendes, andere bewegtes Medium bevorzugen, während extreme Strömung, wie in der Neuen Ammer, einen absoluten Hemmungsfaktor darstellen kann. An einer der Brandung stark exponierten Landzunge am Ammersee (bei Ried) wurde eine besonders dickschalige Population von *Anodonta anatina* konstatiert. Für die Thermik, Sichttiefe, den Säuregrad, Kalk- und Eisengehalt der untersuchten Gewässer konnte kein bestimmender Einfluß auf die Verbreitung der Mollusken festgestellt werden. Auch mangelnder Sauerstoffgehalt scheint nur in zwei Fällen (Altwasser I und Sumpfweiher) eine gewisse Artenarmut zu bedingen. — Anhand zweier Analysenreihen wurde gezeigt, daß die verschieden hohe Karbonathärte zweier Gewässer auf den prozentualen Kalkgehalt der Schalen von *Anodonta* sp. keinen Einfluß hatte. Eine größere Bedeutung wird jedoch dem Gehalt des Gewässers an Nährstoffen zugeschrieben und zwar dem an grünen Wasserpflanzen für die Weidegänger, dem an Plankton- und organischen Bodenschlamm für die Plankton- und Detritusfresser. Extrem pflanzenarme Biotope mit Kies-, Sand- oder Sapropelgrund sind auch molluskenarm. Der Gehalt an tierischer Nahrung konnte nicht näher untersucht werden, zumal deren Bedarf der einzelnen Arten noch weitgehend unbekannt ist. Auf Parasitenbefall wurde ebenfalls nicht geprüft.

4. Nach Vergleich der ökologischen Gegebenheiten der Gewässer mit den entsprechenden bekannten Ansprüchen der Arten bleiben noch eine ganze Reihe von Verbreitungsproblemen offen. Das kurze Bestehen der

Lehmgrube, sowie das ebenfalls noch recht begrenzte Vorhandensein der Altwässer überhaupt und der Alten Ammer mit ihren heutigen Lebensbedingungen weisen auf die Frage der Neuansiedelung und damit des Transports von Mollusken hin. Ein Transplantationsversuch mit *Planorbis corneus* zeigte, daß das Fehlen dieser Schnecke in den meisten Gewässern auf mangelnde Ausbreitungsgelegenheit zurückzuführen ist. Ähnliche, viel größer angelegte Versuche von Boycott bestätigen die vielfach unbeachtete, aber dennoch offensichtlich oft ausschlaggebende Bedeutung der passiven Ausbreitung als grundlegenden Verbreitungsfaktor für Süßwassermollusken.

5. Als Folgen der Ammerregulierung der Jahre 1920—22 zeigen sich auch in der Molluskenfauna des Ammerdeltas eine Reihe von Veränderungen bzw. von neuen Bedingungen für diese. Zunächst wurde in der Neuen Ammer ein völlig molluskenfeindlicher Kanal geschaffen. Andererseits ergaben sich durch die starke mechanische und chemische Sedimentation vor deren Mündung in der 1. Bucht ausgedehnte Siedlungsmöglichkeiten für Najaden und andere, ruhige Seebiotope liebende Mollusken. *Anodonta cellensis sol.* tritt jetzt im ganzen Südteil des Ammersees auf, was anscheinend auf die allgemein fortschreitende Verlandung zurückzuführen ist. Die auffallendste Veränderung ist aber die Einwanderung aller drei Najadenarten in den Unter- und Mittellauf der Alten Ammer; früher muß wohl die Strömungsgeschwindigkeit doch etwas zu hoch bzw. der Schlammgrund zu wenig mächtig gewesen sein. Ob sich auch die übrige Wassermolluskenfauna, besonders die Sumpfformen, in der Alten Ammer vermehrt hat, läßt sich leider nicht feststellen, da keine Vergleichsangaben aus früherer Zeit vorliegen. Umgekehrt entstanden jedoch in den tiefen, sapropelbedeckten, Methan und Schwefelwasserstoff ausströmenden Gumpen des Ober- und Mittellaufes auch absolut molluskenfeindliche Lebensbezirke. Ob die Entwicklung in dieser Richtung noch fortschreitet, bleibt abzuwarten. Schließlich scheinen die von der Neuen Ammer abgetrennten Altwasserbogen die Bildung endemischer Populationen zu begünstigen, wie das Beispiel von der Großen Tellerschnecke zeigt.

6. Gerade im letzten Abschnitt wird deutlich, wie auch die Analyse der Molluskenfauna in ihrer Abhängigkeit von der Umwelt einen kleinen Beitrag für die Arbeit des Naturschutzes liefern kann. Auch von der Betrachtung dieser einzelnen Tiergruppe aus ergaben sich Gesichtspunkte, um die weitläufigen Folgen der Veränderung eines Flußlaufes durch Menschenhand für den Gesamthaushalt der Natur zu erkennen.

VII. Literaturverzeichnis.

Atkins and Lebour 1924: The Habitats of *Limnea truncatula* and *Limnea pereger* in Relation to Hydrogen Ion Concentration. — Scient. Proc. Royal. Dublin Soc.

Boback, A. W. 1928: Kann *Coretus corneus* in einem schnellfließenden Bach leben? — Arch. f. Molluskenkunde 60

Boettger, C. R. 1944: *Basommatophora,* in Grimpe & Wagler: Tierwelt der Nord- und Ostsee. — Lieferg. 35, Leipzig

Borner, L. 1922: Die Bodenfauna des St. Moritzer Sees. — Arch. f. Hydrobiol., 13

Boycott, A. E. 1927: Transplantation Experiments on the Habitats of *Planorbis corneus* and *Bithinia tentaculata.* — Proc. Malacol. Soc. London. 17

— — 1936: The Habitats of Freshwater Mollusca in Britain. — Journal of Animal Ecol. 5 (nach Hubendick 1947)

Bresslau, E. 1926: Die Bedeutung der Wasserstoffionen-Konzentration für die Hydrobiologie. — Verhandl. d. int. Ver. f. theoret. u. angew. Limnologie, 3, Stuttgart

Burz, J. 1951: Geologische und hydrographische Untersuchungen im Ammerdelta. — Inauguraldissertation a. d. Univ. München

Ehrmann, P. 1933: *Mollusca,* in Brohmer: Tierwelt Mitteleuropas, Bd. II/1

Engelhardt, W. 1951: Faunistisch-Ökologische Untersuchungen über Süßwasserinsekten an den südlichen Zuflüssen des Ammersees. — Mitteilg. der Münchner Entomol. Ges. 41

Favre, J. 1935: Études sur la Partie occidentale du Lac de Genève. II. Histoire malacologique du Lac de Genève. — Mém. Soc. Phys. et Hist. Nat. de Genève, Vol. 41/3

Frömming, E. 1935: a: Über das Verhalten unserer Süßwasserschnecken gegenüber den Pflanzen ihres Wohngewässers. — Das Aquarium, 9

— — 1935: b: Über die Lebensweise der *Stagnicola palustris* und ihre Beziehungen zur Umwelt. — Int. Revue d. ges. Hydrobiol. und Hydrogr., 32

— — 1936: Über den Einfluß der Wasserstoffionen-Konzentration auf unsere Süßwasserschnecken. — Int. Revue d. ges. Hydrobiol. und Hydrogr. 33

— — 1937: Über die Ernährung unserer Schlammschnecken. — Int. Revue d. ges. Hydrobiol. und Hydrogr., 34

— — 1938: Untersuchungen über den Einfluß der Härte des Wohngewässers auf das Vorkommen unserer Süßwassermollusken. — Int. Revue d. ges. Hydrobiol. und Hydrogr., 36

— — 1940: Beiträge zur Lebensweise unserer Deckelsumpfschnecke *Viviparus viviparus* L. — Int. Revue d. ges. Hydrobiol. und Hydrogr., 40

— — 1947: Ein Ernährungsversuch mit der Süßwasser-Lungenschnecke *Physa acuta* Drap. — Zeitschr. f. Naturforschung, 26

— — 1949: Ein Beitrag zur Biologie der Großen Tellerschnecke (*Planorbis corneus* L.). — Deutsche Aquar.- u. Terrar.-Zeitschr. Nr. 6

— — 1952: a: Biologisch-chemische Untersuchungen an nordwesteuropäischen Gewässern unter bes. Berücksichtigung der in ihnen lebenden Gastropoden. — Zeitschr. f. Fischerei und deren Hilfswiss., (N. F.) 1

— — 1952: b: Über das Verhalten unserer Wasserschnecken gegenüber den *Lemnaceae*. — Arch. f. Molluskenkunde, 81

— 1953: a: Ein Beitrag zur Frage des Kalkstoffwechsels unserer Süßwasserschnecken. — Zeitschr. f. Naturforschg., 8b

— — 1953: b: Über die Variation der Gehäusefärbung bei Sumpfdeckelschnecken (Viviparus) innerhalb derselben Population. — Arch. f. Hydrobiol., 48

Gaschott, O. 1927: Die Molluskenfauna des Litorals der Alpen- und Voralpenseen im Gebiet der Ostalpen. — Int. Revue d. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr. 17

Geyer, D. 1923: Von den einheimischen Pisidien. — Arch. f. Molluskenkunde, 55

— — 1924: Morphologische Anpassungen bei Süßwassermollusken. - Schr. f. Süßwasser- u. Meereskde. 8

— — 1925: a: Zur Systematik der Lymnaeen. — Arch. f. Molluskenkunde, 57

— — 1925: b: Über die Mollusken der Oberschwäbischen Seen. — Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg 81

— — 1927: Unsere Land- und Süßwassermollusken. — 3. Auflage, Stuttgart

— — 1930: Die Mollusken des Bodenseestrandes. — Zool. Jahrb., Abt. f. Systematik, 58

Haas, F. 1922: Untersuchungen über den Einfluß der Umgebung auf Molluskenschale. — Palaeontol. Zeitschr. 4

— — 1923: Mollusken am Nordufer des Chiemsees. — Arch. f. Molluskenkunde, 55

Hagen, B. 1952: Die bestimmenden Umweltsbedingungen für die Weichtierwelt eines süddeutschen Flußufer-Kiefernwaldes. Veröff. Zool. Staatssamml. München 2

Hesse, R. 1924: Tiergeographie auf ökologischer Grundlage. — Jena

Hesse, R. - Doflein, F. 1943: Tierbau und Tierleben, in ihrem Zusammenhang betrachte 2. Bd. — Jena

Hubendick, B. 1947: Die Verbreitungsverhältnisse der limnischen Gastropoden in Südschweden. — Zoologiska Bidrag fran Uppsala, 24

Jaeckel, S. 1952: Unsere Süßwassermuscheln. — Die Neue Brehmbücherei, Wittenberg

Jenne, J. 1950: Sukzessionsstudien in der Vegetation der Ammermündung. — Inauguraldissertation a. d. Univ. München

Kluth, H. 1931: Untersuchung des Wassers an Ort und Stelle. — Berlin

Lehmann, C. 1924: Die Bedeutung der Alkalität im Stoffhaushalt der Gewässer. — Biolog. Zentralblatt 44

Lundbeck, J. 1926: Die Bodentierwelt norddeutscher Seen. — Arch. f. Hydrobiol., Suppl. 7

Modell, H. 1924: Neue Wege der Najadenforschung. — Arch. f. Molluskenkunde, 56

Modell, H. 1925: Verzeichnis der Najaden- und Viviparen-Fundplätze im Flußgebiet der Isar. — Arch. f. Molluskenkunde, 57

— — 1928: Die Najaden und Viviparen des Chiemsees. — Arch. f. Hydrobiol. 19

— — 1942: Das natürl. System der Najaden. 1. — Arch. f. Mollus kenkunde, 71

— — 1949: Das natürl. System der Najaden. 2. Arch. f. Molluskenkunde, 78

Monard, A. 1919: La Faune profonde du Lac de Neuchatel. — Extrait du Bulletin de la Soc. neuchateloise des Sciences nat. 44

Pfeiffer, K. L. 1947: Kalk im Haushalte der Mollusken. — Arch. f. Molluskenkunde, 76

Precht, H. 1939: Die Lungenatmung der Süßwasserpulmonaten. — Zeitschr. f. vgl. Physiol., 26

Reichert, W. 1926: Ein Beitrag zur Variationsfähigkeit der Limnaeen. — Arch. f. Molluskenkunde., 58

Ruttner, F. 1940: Grundriß der Limnologie (Hydrobiol. des Süßwassers). — Berlin

Schäfer, H. 1953: Untersuchungen zur Ökologie von *Bithynia tentaculata*. — Arch. f. Molluskenkunde, 82

Schermer, E. 1937 a: Die Ernährung unserer Süßwasserschnecken. — Aus der Heimat, 5

— — 1937 b: Wasserschnecken und Wasserpflanzen. — Wochenschr. f. Aquar.- u. Terrarienkde., 34

— — 1931: Die Molluskenfauna der ostholsteinischen Seen. — Arch. f. Hydrobiol. 22

— — 1950/51: Hydrobiologische Untersuchungen im Travegebiet. — Forschung geogr. Ges. Lübeck 2. Reihe, H. 42 u. 43.

Schwind, J. 1935 a: Ein Beitrag zur Molluskenfauna von Südbayern. — Arch. f. Molluskenkunde, 67

— — 1935 b: Molluskenfauna aus Weihern im Münchner Gebiet. — Arch. f. Molluskenkunde 67

Shadin (Leningrad) 1933/35: Über die ökologische und geographische Verbreitung der Süßwassermollusken in der U.d.S.S.R. — Zoogeographica, 2

Starmühlner, F. 1952: Zur Ernährung von *Radix ovata* Drap. — Arch. f. Molluskenkunde, 81

Stroede, W. 1933: Über die Beziehungen der Characeen zu den chemischen Faktoren der Wohngewässer u. des Schlammes. — Arch. f. Hydrobiol. 25

Thienemann, A. 1925: Die Binnengewässer Mitteleuropas — Eine limnolog. Einführung. — Stuttgart 1925

— — 1950: Die Binnengewässer, Bd. XVIII: Verbreitungsgeschichte der Süßwassertierwelt Europas. — Stuttgart 1950

Trübsbach, P. 1947: Der Kalk im Haushalte der Mollusken II, mit besonderer Berücksichtigung des physiolog. Vorganges der Schalenbildung. — Arch. f. Molluskenkunde, 76

Uhl, F. 1924: Beitrag zur Molluskenkunde der Schwäbisch-Bayerisch. Hochebene. — Arch. f. Molluskenkunde, 56

— — 1926: Die *Valvata*-Formen des Weißensees bei Füssen. — Arch. f. Molluskenkunde, 58

Ule, W. 1906: Studien am Ammersee in Oberbayern. — Mittlg. Geogr. Ges. München, 1.

Valle, K. J. 1927: Ökologisch-limnolog. Untersuchungen über die Boden- und Tiefenfauna in einigen Seen nördlich vom Ladogasee. — Acta zoologica Fennica 2

Wagner, H. 1929: Zur Variation von *Limnaea* und biometrische Untersuchungen an *Planorbis*. Zool. Anzeiger, 80

Weber. A. 1920: Beitrag zur Kenntnis der Molluskenfauna Bayerns. — Zool. Jahrbücher, Abt. Systematik, 42

Wesenberg-Lund, C. 1939: Biologie der Süßwassertiere — Wirbellose Tiere. — Berlin

Zwanziger, G. 1920: Über die Verbreitung der Najaden im Gebiet der Sächsischen Saale bei Hof. — Arch. f. Molluskenkde., 52

Fig. 1: Im Dickicht verborgener Tümpel im Altwasserbogen A. A. I

Fig. 2: Rinnsal und Tümpel im Oberlauf der Alten Ammer (Foto: Kirck)

Fig. 3: Mündung der Rott in die Alte Ammer (Foto: Engelhardt)

Fig. 4: Am „Sumpfweiher"

Fig. 5: Unterlauf der Alten Ammer von der Brücke der Straße Dießen-Fischen

Fig. 6: Neue Ammer (Kanal) von der Brücke der Straße Dießen-Fischen

Fig. 7: „Lehmgrube" vor der Erweiterung 1952

Fig. 8: Verlandung in der Fischener Bucht bei Niedrigwasser

Fig. 9: Verlandung vor der Mündung der Alten Ammer

Fig. 10: Auf dem Schlick zurückgebliebene Najaden- und Viviparenschalen in der Fischener Bucht

Fig. 11: Westufer des Ammersees in St. Alban

Fig. 12: Ostufer des Ammersees in der Naturschutzstation Wartaweil

MUS. COMP. ZOOL
LIBRARY
FEB 25 1957
HARVARD
UNIVERSITY

VERÖFFENTLICHUNGEN
der
ZOOLOGISCHEN STAATSSAMMLUNG
MÜNCHEN

Walter Hellmich

Die von Dr. Christa Lindemann und Nina Pavlitzki in Tanganjika gesammelten Chamaeleons

Veröff. Zool. Staatssamml. München	Band 4	S. 117—124	München, 1. September 1956

Die von Dr. Christa Lindemann und Nina Pavlitzki in Tanganjika gesammelten Chamaeleons.

Von Walter Hellmich

MUS. COMP. ZOOL
LIBRARY
FEB 25 1957
HARVARD
UNIVERSITY

Die von Dr. Christa Lindemann und Nina Pavlitzki in Tanganjika gesammelten Chamaeleons.

Von Walter Hellmich

Von ihrer Reise in Ostafrika brachten die Damen Dr. Ch. Lindemann und N. Pavlitzki eine Reihe von Chamaeleons mit, die sie liebenswürdigerweise der Zoologischen Staatssammlung München überließen. Die kleine Sammlung enthält 28 Exemplare, die sich auf 6 Arten verteilen. Wenn sich unter ihnen auch keine Neuheiten befanden, so schien es mir doch durchaus berechtigt, die Tiere einer genaueren Untersuchung zu unterziehen und die Ergebnisse zu veröffentlichen. Einige Exemplare gehören einer Reihe von Arten an, die zweifellos eine große individuelle und zugleich auch geographische Variabilität zeigen, deren Rassengliederung aber noch keineswegs endgültig erforscht ist (z. B. *bitaeniatus, dilepis, fischeri).* Außerdem befand sich unter den Tieren ein Exemplar des wohl ziemlich seltenen *Chamaeleo tempeli* Tornier. Dieses Stück unterscheidet sich zwar in einer Reihe von Merkmalen von den wenigen bisher bekannten Exemplaren, wir sehen aber davon ab, an Hand dieses einzigen Stückes eine neue geographische Rasse zu begründen, da die vorgefundenen Abweichungen auch zweifellos noch in den Rahmen einer individuellen Variabilität fallen könnten. Die hier mitgeteilten Ergebnisse mögen dazu beitragen, weitere Unterlagen für die Bearbeitung einiger schwieriger zu unterscheidender Chamaeleonen zu liefern.

Für die Ueberlassung des Materials danke ich den beiden Spenderinnen ergebenst. Vor allem sei Frau N. Pavlitzki für ihre großen Mühen beim Fang, bei der Präparation und bei der Pflege der lebenden Exemplare auf dem Transport nach Deutschland bestens gedankt. Fräulein Doris Schmelcher half wie immer unermüdlich bei der Determination und der Bearbeitung der Tiere, wofür auch ihr herzlich gedankt sei.

Chamaeleo bitaeniatus bitaeniatus Fischer
Vorliegendes Material: 2 Exemplare

Zoologische Staatssammlung München Herp. Nr. 51/53, Litembo, zwischen Nyassasee und Kigonsera, O. Afrika, 13.—21. 9. 52.

Die beiden Exemplare von *Chamaeleo bitaeniatus* stellen wir zur Nominatform, da sie vor allem mit der von Sternfeld gegebenen Abbildung (1913, Taf. 8/9) sehr gut übereinstimmen. Zum Vergleich liegen uns 4 Exem-

plare von *Ch. bitaeniatus ellioti* Günther vor (Zool. Staatssammlung München Herp. Nr. 3/1915, Entebbe (Uganda), Brit. O.-Afrika), von denen sich unsere Belegstücke vor allem durch die Ausbildung des Helmes und der Kämme unterscheiden. Während sich bei *ellioti* die Parietalkante ziemlich steil erhebt und die hellen Seiten stark abfallen, ragt bei den beiden aus Litembo stammenden Tieren die Parietalkante nur wenig über die erhabenen Helmseiten empor. Der Helm selbst ist etwas höher als die Entfernung von der Schnauzenspitze zum Mundwinkel, nach rückwärts fällt er nahezu senkrecht ab. Die Temporalkante hebt sich nur schwach ab und schwingt in einem Bogen zur Helmspitze empor. Die Nase trägt keinerlei Fortsätze oder Knollen. Der Rückenkamm beginnt mit einer Folge von je einer kleinen und je einer großen Schuppe, etwa von der Mitte des Rückens ab wird der Kamm unregelmäßig, von hier ab besteht er meist aus Dreiergruppen von Kegelschuppen, deren letzte die höchste ist. Der Bauchkamm ist zunächst aus spitzen Kegelschuppen gebildet, wobei in der Regel zwischen zwei langen Schuppen eine kürzere steht. Von der Bauchmitte ab tritt dieser Kamm immer mehr zurück, bis er nur noch aus verrundeten Schuppen besteht, die die benachbarten Schilder an Größe nur wenig übertreffen. Über die oberen Rumpfseiten verläuft eine ziemlich regelmäßige Längsreihe vergrößerter Plattenschuppen. Zwischen ihr und dem Rückenkamm sind noch ähnliche vergrößerte Schilder eingestreut, die eine wesentlich unregelmäßigere Längsreihe bilden.

Die Grundfärbung der Tiere im Alkohol ist ein dunkles Olivgraugrün. Die vergrößerten Plattenschuppen leuchten gelbgrau heraus. Die Schilder der Kopfoberseite, der Schläfengegend und der Halsseiten sowie viele Schilder der oberen Rückenpartie sind rostrot getönt. Über die gelbliche Kehle verläuft links und rechts ein Band bräunlich gefärbter Schuppen. Auf den Flanken steht je ein großer dunkelbrauner Fleck.

Maße in mm:

	Kopf-rumpflänge	Schwanz-länge	Helmhöhe vom inneren Mundwinkel	Kopflänge v. d. Schnauzenspitze bis Helmhinterrand	Vorder-bein	Hinter-bein
51/53a	63	65	14,5	21	26	28
51/53b	61	68	13	19	29	30

Chamaeleo dilepis dilepis Leach
Vorliegendes Material: 4 Exemplare

Zoologische Staatssammlung Herp. Nr. 52/53 2 ad. ♂♂ Litembo (Nähe Nyassa-See), 13.—21. 9. 52

Nr. 53/54 1 ad. ♀, Peramiho, 23. 9. 52

Nr. 54/54 1 juv., Marangu (Kilimandjaro), 5.—29. 10. 52

Die vorliegenden Tiere gehören der Form mit relativ kleinen Occipitalloben an. Die auf ihre ganze Länge abhebbaren Loben tragen Schild-

chen, die etwa so groß oder etwas größer als die Schilder der Temporalgegend sind. 2—3 Schilder stehen in einer Horizontallinie, 6—7 Schilder in einer Vertikallinie auf dem Lobus. Die dorsale Kante beider Loben läuft eine ziemliche Strecke parallel oder die Loben überdecken sich sogar. Die Parietalkante ist teils deutlich ausgeprägt, teils ziemlich verrundet. Wir halten es für unmöglich, die Ausbildung der Loben bei *dilepis* als subspezifisches Merkmal zu verwerten (vergl. *parvilobus*, *quilensis)*, wählen aber die trinäre Nomenklatur in Anbetracht der übrigen von *dilepis* beschriebenen Rassen (Hellmich, 1956).

Im Alkohol zeigen die Tiere eine mehr oder weniger gelblich-graue Grundfärbung, das kleine Tier von Marangu zeigt bei dunkelblaugrauer Grundfarbe eine ziemlich tiefgelegene Laterallinie.

Maße:

	Kopfrumpflänge	Schwanzlänge	Kopflänge	Helmhöhe	Vorderbein	Hinterbein
52/54	82	—	28	19	43	44
53/53	95	92	32	21	49	48

Chamaeleo fischeri matschiei Werner
Vorliegendes Material: 10 Exemplare

Zoologische Staatssammlung München Herp. Nr. 8/55, 2 ♂♂, Usambara-Berge, Sakarani, 30. 10.—19. 11. 52 (Benzien don.)

Nr. 50/53, 5 ♂♂, 3 ♀♀, Usambara-Berge, Sakarani, 30. 10.—19. 11. 52.

Die 10 uns vorliegenden Exemplare stimmen im wesentlichen mit der Beschreibung von *matschiei* Werner überein. Wir schließen uns der Ansicht von A. Loveridge (1942, S. 367) an und halten diesen Rassennamen noch aufrecht, so lange die geographische Variation von *Ch. fischeri* nicht besser geklärt ist.

Die Helme und Schnauzenfortsätze sind bei den ♂♂ sehr gut ausgeprägt. Der überragende Hinterrand des Helmes ist hinten teils breit verrundet, teils stumpf zugespitzt. Die Schnauzenfortsätze sind, gemessen von der Augenvorderkante, so lang oder länger als die Entfernung von der hinteren Helmspitze bis zur Kopfmitte zwischen den Augen. Sie stehen entweder parallel oder konvergieren sehr stark nach oben. Außerdem sind sie schräg nach innen gestellt. Die Beschilderung des Rumpfes ist ziemlich einheitlich, der aus kegelförmigen Schuppen bestehende Rückenkamm endet entweder auf der Rückenmitte oder setzt sich fast bis zum Schwanze fort. Bei den 3 ♀♀ verläuft er nur bis zur Rückenmitte.

Die Grundfärbung der ♂♂ zeigt grünliche Töne, nur bei einem Tier sind 2 Diagonalstreifen zu erkennen, die anderen Tiere zeigen mehr oder weniger große dunkle und helle Flecke.

Maße:

	Kopf-rumpf-länge	Schwanz-länge	Helmhöhe vom inneren Mundwinkel	Kopf-länge	Schnauzen-fortsatz, v. d. ob. Vorder-kante des Auges aus	Vorder-bein	Hinter-bein
8/55 ♂	119	156	25	33	26	53	50
50/53 ♂	124	176	26	37	23	52	60
50/53 ♀	96	120	19	30	17	42	44
50/53 ♀	84	120	19	26	9	38	41

Chamaeleo johnstoni johnstoni Boulenger
Vorliegendes Material: 1 Exemplar

Zoologische Staatssammlung München Herp. Nr. 55/53, 1 ♀ juv., Peramiho, 23. 9. 52.

Ein juveniles ♀ von 75 mm Kopfrumpflänge stellen wir zur Nominatform, da es einen ausgesprochenen Parietalkamm und keinerlei Andeutung eines Ventralkammes besitzt. In der übrigen Beschuppung stimmt dieses Exemplar mit uns vorliegendem Vergleichsmaterial überein, nur erscheint die Schnauze ein wenig stumpfer, außerdem ist die Schnauzenkante ziemlich deutlich ausgeprägt. Färbung im Alkohol hellgrau mit dunkelgrauen großen Flecken.

Chamaeleo tavetensis Steindachner
Vorliegendes Material: 10 Exemplare

Zoologische Staatssammlung München Herp. Nr. 48/53, 7 ♂♂, 2 ♀♀. Marangu (Kilimandscharo), 5.—29. 10. 1952

Nr. 49/53, 1 ♂, Owemba, nahe Songea, 29. 9. 52.

Die vorliegenden Exemplare stimmen sehr gut mit der von Werner gegebenen ausführlichen Beschreibung überein (1902, S. 418). Die beschuppten Fortsätze divergieren bei der Mehrzahl der ♂♂ ziemlich stark. Die drei Kanten der „Hörner" sind typisch ausgeprägt, nur fehlt den meisten Tuberkelschuppen eine deutliche Ringelung, auch die Endzacke des Horns ist kaum oder gar nicht geringelt. Dem Rückenfirst fehlen meist die etwas größeren weichen Schuppen, nur hier und da finden sich vereinzelte kegelförmige Schüppchen in sehr geringer Anzahl. Die Grundfärbung erscheint als ein dunkles Grau, das bei den uns vorliegenden Exemplaren durch Formalineinwirkung offenbar noch stark verdüstert ist. Aus dem gleichen Grunde ist wohl auch keine Zeichnung zu erkennen. Nur ein einziges Exemplar zeigt 4 breite dunkle Querbinden, die über den Rücken verlaufen. Bei einigen ♂♂ zeigen die Tuberkelschuppen der Hörnerkanten sowie die Supra- und Sublabialia rostrote Fleckchen. Die Kehle der ♂♂ ist bei hellgelbem Untergrund mit violetten Schüppchen überstreut.

Von den beiden ♀♀ trägt ein Tier eine große Zahl kegelförmiger Schuppen auf dem Rückenkamm, das zweite nicht eine einzige. Die Hörner sind nur durch stumpfe Fortsätze angedeutet, die oben genannte Rotfleckung fehlt vollständig. Die für das ♀ charakteristischen weißen Längslinien auf der Unterseite sind bei dem einen Tier nur schwach, bei dem anderen auf dem Bauch sehr deutlich ausgeprägt und durch dunkelblaue Schüppchen schwach gerandet.

Maße:

	Kopf-rumpflänge	Schwanz-länge	Kopf-länge	Helm-höhe	Länge des Fortsatzes	Vorder-bein	Hinter-bein
48/53 ♂	55	104	25	16	16	40	43
♂	70	119	25	16	15	37	40
♀	81	101	22	12	—	36	34
♀	71	92	22	13	—	31	33

Chamaeleo tempeli Tornier

Zool. Staatssammlung München Herp. Nr. 47/53, Marangu (Kilimandscharo), 5.—29. 10. 52.

Von dieser offenbar ziemlich seltenen Art liegt uns ein Exemplar vom Kilimandscharo vor. *Ch. tempeli* wurde von Tornier an Hand von 2 Exemplaren aus Uhehe, Utschungue-Berge, beschrieben. Ein 3. Tier, ein trächtiges ♀, zitiert Tornier von Ufipa, Tanganjika-See. Ein Exemplar aus Tardalla, von Missionar Wolff gesammelt, wurde von Tornier auf Grund der Tatsache, daß statt 2 Schuppen nur 1 Schuppe das Schnauzenhörnchen bildet, als var. *wolffi* beschrieben (1900, S. 613). Zum Vergleich liegen uns 2 nahezu topotypische Exemplare vor, die A. Loveridge am 13. 1. 1930 in Kigogo (Utschungwe-Berge) sammelte.

Unser Exemplar unterscheidet sich von den 2 Exemplaren aus Kigogo durch einen etwas robusteren Habitus und durch wesentlich kräftigere Beschuppung, besonders auf den Occipitallappen und auf den Extremitäten. Auf den ersteren stehen vor allem zwei große Schilder, die beinahe kegelförmige Gestalt mit leicht angedeuteten konzentrischen Ringen besitzen. Die Lappen weichen in ihrer Gestalt sowohl von den Lappen ab, die die Tiere aus Kigogo zeigen als auch von der Abbildung bei Tornier (1899, Fig. 2). Beim Typus besitzt der Occipitallappen etwa die Gestalt eines Halbmondes, dessen gerade Achse nahezu vertikal steht, während diese Linie bei dem uns vorliegenden Tier nach hinten oben schräg gestellt ist und zwar noch schräger als bei den Tieren aus Kigogo. Von den Cristen ist vor allem die Augenbrauenkante außerordentlich kräftig ausgeprägt. Die beiden über die Kehle verlaufenden „Kinncristen" bestehen links aus 10, rechts aus 12 sehr stark vergrößerten Kegelschuppen.

Des robusten Aussehens wegen schließen wir, daß es sich um 1 ♂ handelt, obwohl sich das von Kigogo vorliegende ♂ von dem ♀ des gleichen

Fundortes so gut wie nicht unterscheidet. Leider ist unser Exemplar von Marangu ziemlich stark ausgetrocknet und durch Formalin gehärtet, so daß wir davon absehen möchten, das Tier zu öffnen.

Da wir nur dieses einzige Exemplar besitzen, läßt sich nicht entscheiden, ob hier eine geographische Variation vorliegt oder nicht. Erst ein größeres Material wird auch darüber Aufschluß geben, ob es sich bei dem von Tornier beschriebenen *wolffi* nur um eine individuelle Variante handelt.

Maße:

	Kopf-rumpflänge	Schwanz-länge	Kopf-länge	Helmhöhe gemessen v. hintersten Mundwinkel	Ober-schenkel	Unter-schenkel	Fuß
47/53	86	87	29	12	18	17	14

Schrifttum:

Hellmich, W., 1956, Herpetologische Ergebnisse einer Forschungsreise in Angola. Veröff. Zool. Staatssamml. München. In Druck.

Loveridge, A., 1942, Scientific results of a Fourth Expedition to forested areas in East and Central Africa. IV. Reptiles. Bull. Mus. Comp. Zool. 91, 237—373, 6 Taf.

Sternfeld, R., 1913, Reptilia. in: Wiss. Ergebn. Deutsch. Zentral-Afrika-Exped. 1907 bis 1908, IV, Zool. II., 197—279, Taf. VI—IX.

Tornier, G., 1899, Neues über Chamaeleons. Zool. Anz. 22, 408—414.

— — —, 1900, Neue Liste der Crocodile, Schildkröten und Eidechsen Deutsch-Ost-Afrikas. Zool. Jahrb. Abt. f. Syst. Geogr. Biol. d. Tiere 13, 579—618. 8 Abb.

Werner, F., 1902, Prodromus einer Monographie der Chamaeleonten. Zool. Jahrb. Abt. 7. Syst. Geogr. Biol. d. Tiere 15, 295—460.

S-ES-Munich

ZOOL
I 1957
UNIVERSITY

VERÖFFENTLICHUNGEN
der
ZOOLOGISCHEN STAATSSAMMLUNG
MÜNCHEN

Von **Friedrich Kiefer**, Konstanz

Freilebende Ruderfußkrebse (Crustacea Copepoda) des Titicacasees

Veröff. Zool. Staatssamml. München.	Band 4	S. 125—150	München, 1. März 1957

Freilebende Ruderfußkrebse (Crustacea Copepoda) des Titicacasees

Von **Friedrich Kiefer**, Konstanz

JUN 11 1957
HARVARD
UNIVERSITY

Die Plankton-Copepoden des Titicacasees, des größten hochgelegenen Sees der Erde, sind vor genau 50 Jahren von C. D. Marsh erstmals nach Aufsammlungen von Neveu-Lemaire bearbeitet worden (Marsh 1906). Aus den folgenden vier Jahrzehnten liegen dann keine weiteren Untersuchungen mehr über diesen Gegenstand vor. Erst in jüngster Zeit hat J. P. Harding eine Studie veröffentlicht, in welcher die von „The Percy Sladen Trust Expedition to Lake Titicaca in 1937" gesammelten Ruderfußkrebse behandelt werden (Harding 1955). Insgesamt werden darin 29 Arten aufgeführt, die teils aus dem Titicacasee selbst, teils aus größeren und kleineren Gewässern seiner Umgebung stammen. Wenn mit dieser stattlichen Artenzahl die in jenen hochgelegenen Gebieten hauptsächlich vorkommenden freilebenden Copepoden zum erheblichen Teil schon erfaßt sein mögen, so lohnt es sich trotzdem, auch noch weiteres Material von dort sorgfältig zu studieren. Aus diesem Grunde habe ich gerne die Bearbeitung von zehn Proben übernommen, die Dr. O. Schindler und Dr. W. Forster im Januar 1954 im Verlaufe von hydrographischen und ichthyologischen Studien im Titicacasee gesammelt haben (Schindler 1955).[1]) Neun dieser Proben enthalten reichlich Plankton aus dem südöstlichen Teil des gewaltigen Sees, während die letzte Probe in der litoralen Binsenzone gewonnen worden ist. Sie war zwar individuenarm, lieferte aber nach sorgfältiger Durchmusterung doch sieben weitere Arten zu den drei planktischen hinzu, so daß also die kleine Ausbeute Schindlers und Forsters, die gar nicht in erster Linie zu faunistischen Zwecken zusammengebracht worden ist, doch zehn Arten freilebender Ruderfußkrebse enthält, darunter drei neue Spezies und eine neue Subspezies. Die Holotypen befinden sich in der Zoologischen Staatssammlung München.

Herrn Dr. Otto Schindler danke ich auch an dieser Stelle freundlichst dafür, daß er mir das Material zur Untersuchung überlassen hat.

Verzeichnis der beobachteten Arten:

Calanoida

Boeckella occidentalis Marsh	Plankton u. Binsenzone
Boeckella titicacae Harding	Plankton

Cyclopoida

Eucyclops neumani titicacae n. subsp.	Binsenzone
Eucyclops alticola n. sp.	Binsenzone

[1]) Die Forschungsreise wurde von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, dem Bundesministerium, des Innern, dem Deutschen Alpenverein und der Stadt München finanziert und vom Auswärtigen Amt (Bonn) und der Deutschen Botschaft in La Paz unterstützt.

Tropocyclops prasinus meridionalis Kiefer	Binsenzone
Paracyclops andinus n. sp.	Binsenzone
Mesocyclops annulatus (Wierzejski)	Binsenzone
Metacyclops leptopus (Kiefer)	Plankton
Microcyclops anceps (Richard)	Binsenzone

Harpacticoida

Attheyella (Delachauxiella) schindleri n. sp.	Binsenzone

Bemerkungen zu den einzelnen Arten

Boeckella occidentalis Marsh 1906 (Abb. 1—5)

Obwohl diese Art außer von Marsh (1906) noch von Brehm (1924) und von Harding (1955) beschrieben worden ist, scheint es mir nicht überflüssig zu sein, auch an dieser Stelle nochmals auf sie einzugehen, um die Angaben der genannten Autoren zu ergänzen.

Boeckella occidentalis ist der einzige Copepode, der von Schindler und Forster sowohl im Pelagial als auch im Litoral gesammelt worden ist. Die Tiere aus dem freien Wasser sind merklich kleiner als die aus der Binsenzone. Die Maße betragen nämlich (je ohne die furkalen Endborsten): ♀♀ 1,47—1,58 mm (im Mittel 1,52 mm) bzw. 2,1—2,2 mm, ♂♂ 1,4—1,5 mm bzw. 1,7—1,8 mm. Somit stimmen meine Planktontiere sehr gut mit den von Marsh untersuchten, nur dem Pelagial entstammenden überein (1,505 mm für ♀♀ und 1,43 mm für ♂♂).

Die charakteristischen „Flügel" des letzten weiblichen Thoraxsegmentes sind in Abb. 1 und stärker vergrößert in Abb. 1a, 1b dargestellt. Mehr Sinnesdörnchen, als in dieser letzten Zeichnung angegeben sind, habe ich mit einem starken Trockensystem nicht erkennen können. Die weiblichen Vorderantennen reichen an den Körper angelegt ungefähr bis zum Hinterrand des Genitalsegmentes. Die Furkaläste sind am Innenrand wie üblich behaart. Das fünfte weibliche Thoraxfüßchen ist in Abb. 2 wiedergegeben. Bei mehreren untersuchten Tieren waren Gliederung und Beborstung immer gleich, nur in der Gestalt und Bewehrung des Außenastendgliedes konnte eine geringe Variabilität festgestellt werden.

Das Männchen hat relativ schlankere Furkaläste als das Weibchen. Ihr Innenrand ist ebenfalls behaart. An der Greifantenne tragen nur die Glieder 8, 10 und 11 Dornfortsätze (Abb. 4). Das fünfte Fußpaar ist in Abb. 6 dargestellt. Das erste Basalglied sowohl des rechten wie des linken Fußes besitzt ein feines Sinnesdörnchen nahe der distalen Innenecke. Der entsprechende Anhang des zweiten Basalgliedes ist beiderseits relativ groß. Der rechte Außen- und Innenast sowie der linke Außenast sind besonders charakteristisch gebaut. Die Einzelheiten sind am einfachsten aus Abb. 5 zu ersehen. Der rechte Innenast ist zwar auffallend gut entwickelt; die mit feinen Dörnchen besetzten „Stufen" seines Innenrandes sind jedoch nicht als Reste ehemaliger Gliederung zu betrachten; der Ast muß vielmehr als eingliedrig bezeichnet werden.

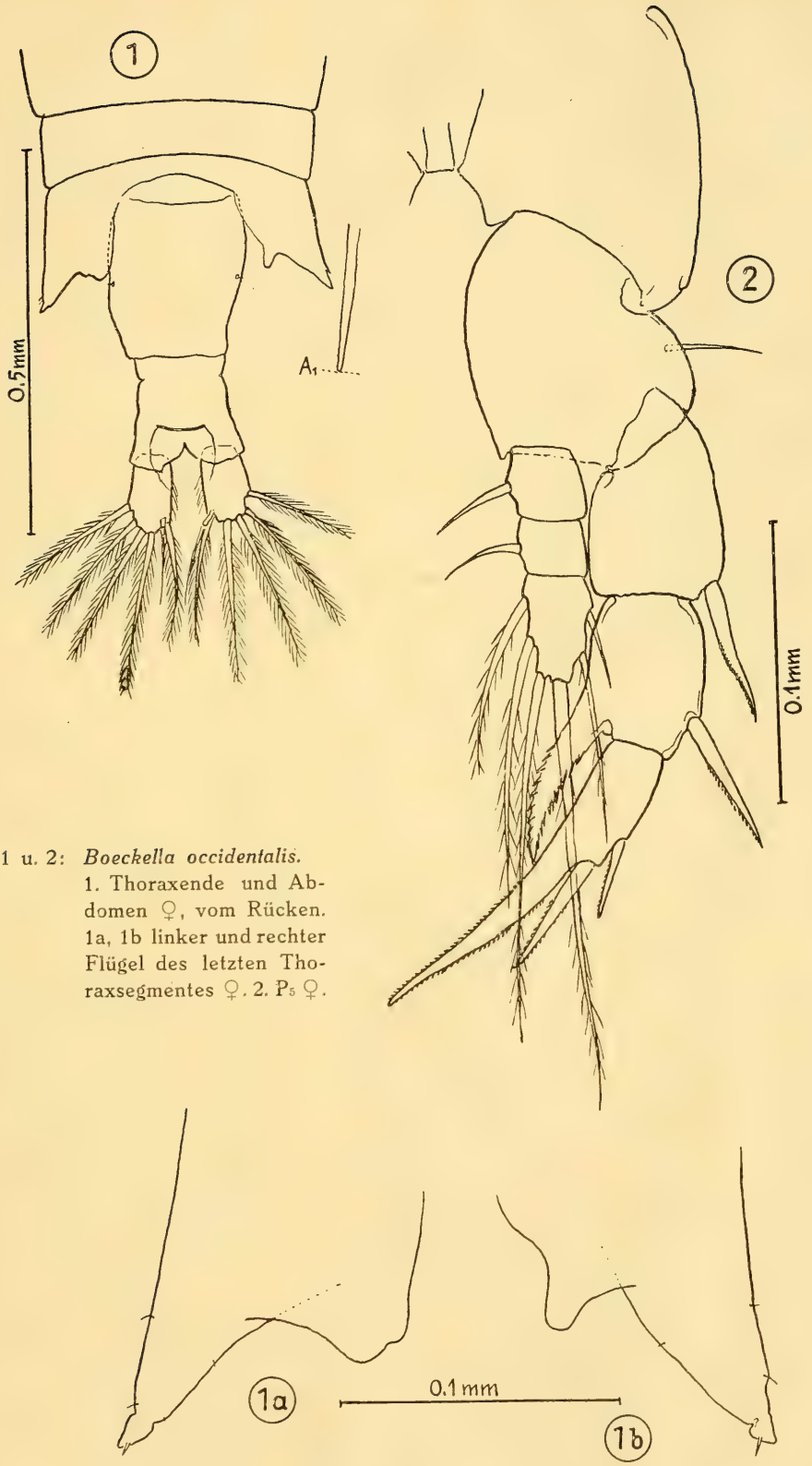
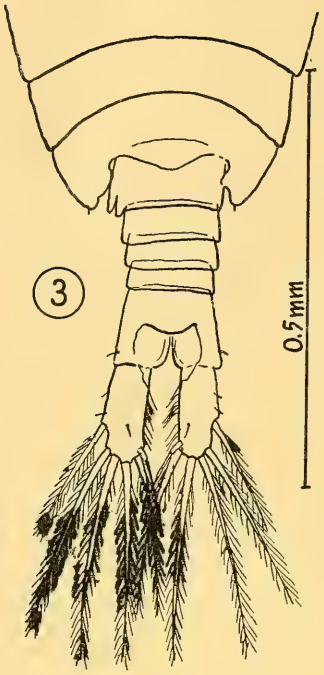
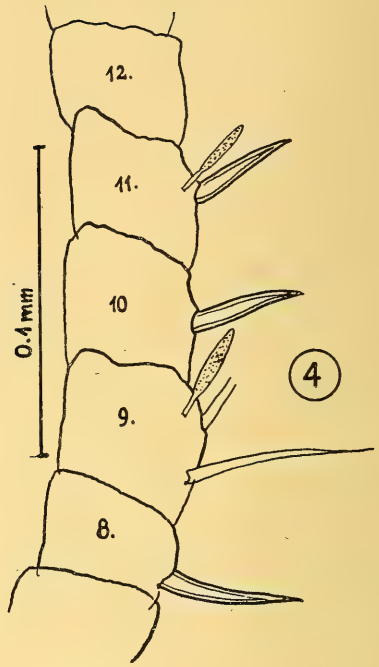


Abb. 1 u. 2: *Boeckella occidentalis.* 1. Thoraxende und Abdomen ♀, vom Rücken. 1a, 1b linker und rechter Flügel des letzten Thoraxsegmentes ♀. 2. P_5 ♀.





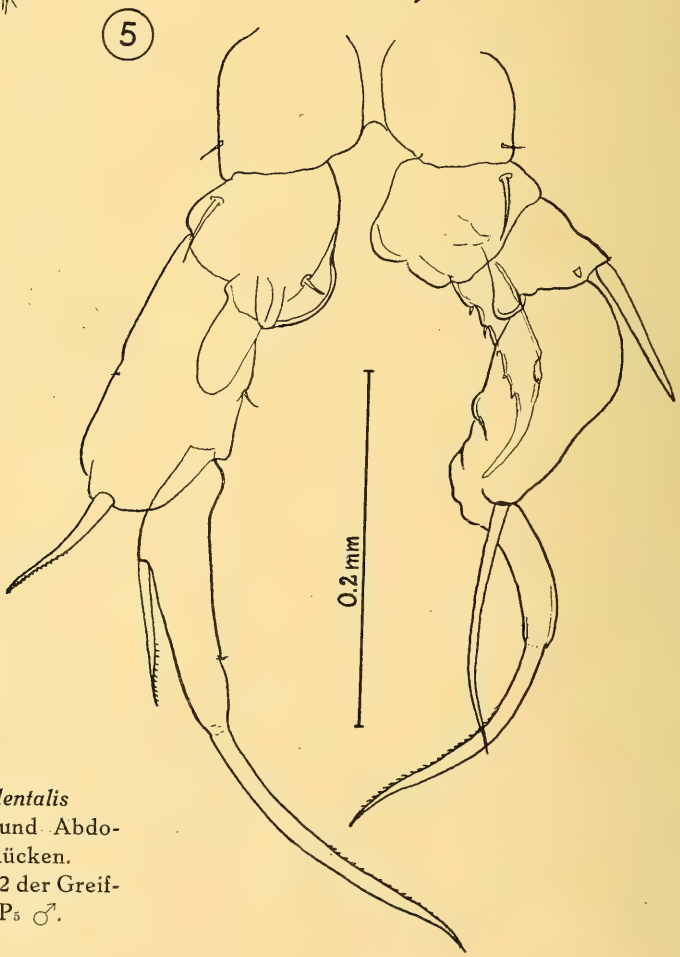


Abb. 3—5: *Boeckella occidentalis*
3. Thoraxende und Abdomen ♂, vom Rücken.
4. Glieder 8—12 der Greifantenne ♂. 5. P_5 ♂.

Boeckella titicacae Harding 1955 (Abb. 6—10)

Die zweite Boeckella-Spezies, die das Pelagial des Titicacasees bewohnt, ist von Marsh (1906) mit *B. gracilipes* Daday 1901 identifiziert worden. Harding hat aber richtig erkannt, daß dies ein Irrtum war, daß es sich vielmehr um eine besondere Art handelt, die er nach dem großen

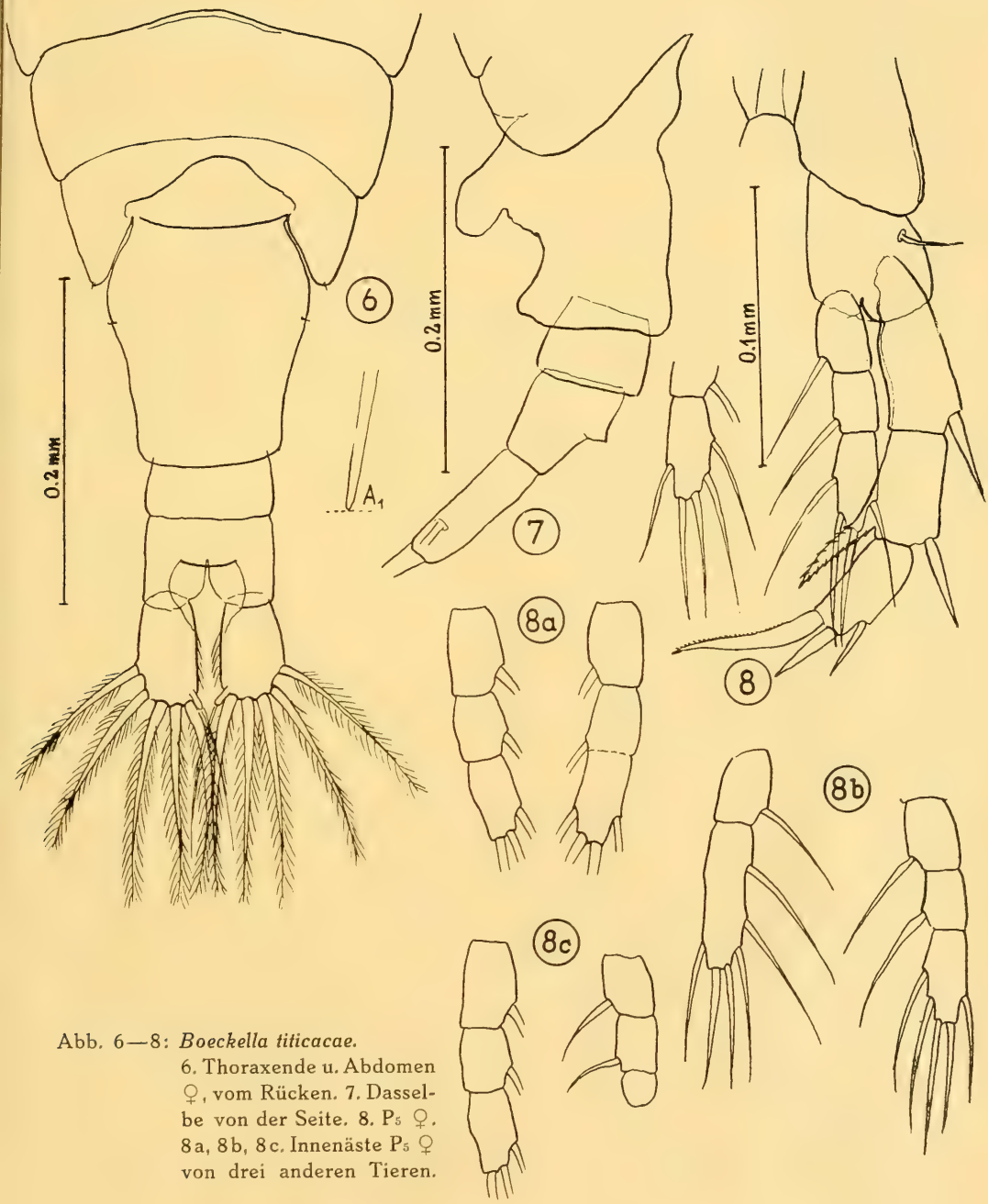


Abb. 6—8: *Boeckella titicacae.*
6. Thoraxende u. Abdomen ♀, vom Rücken. 7. Dasselbe von der Seite. 8. P_5 ♀. 8a, 8b, 8c. Innenäste P_5 ♀ von drei anderen Tieren.

Wohngewässer benannt hat. Ich brauche hier nur auf diejenigen Merkmale einzugehen, bei denen meine Beobachtungen von denen des englischen Forschers abweichen.

Die von mir gemessenen Weibchen waren ohne die furkalen Endborsten 1,1—1,15 mm lang. Im Gegensatz zu den Angaben Hardings sah ich den Innenrand der Furkaläste behaart (Abb. 6). Bemerkenswerte Variabilität wurde beim Innenast des fünften Thoraxbeines festgestellt, wie es die Abb. 8, 8a, 8b, 8c zeigen. Der Ast ist normalerweise dreigliedrig; einmal wurde aber eine nur unvollkommene Trennung des zweiten und dritten Gliedes beobachtet (Abb. 8a), bei einem anderen Individuum war die Trennung dieser beiden Glieder überhaupt unterblieben (Abb. 8b). Die Zahl der Borsten am Endglied beträgt üblicherweise 5, davon stehen 1 am Außen-

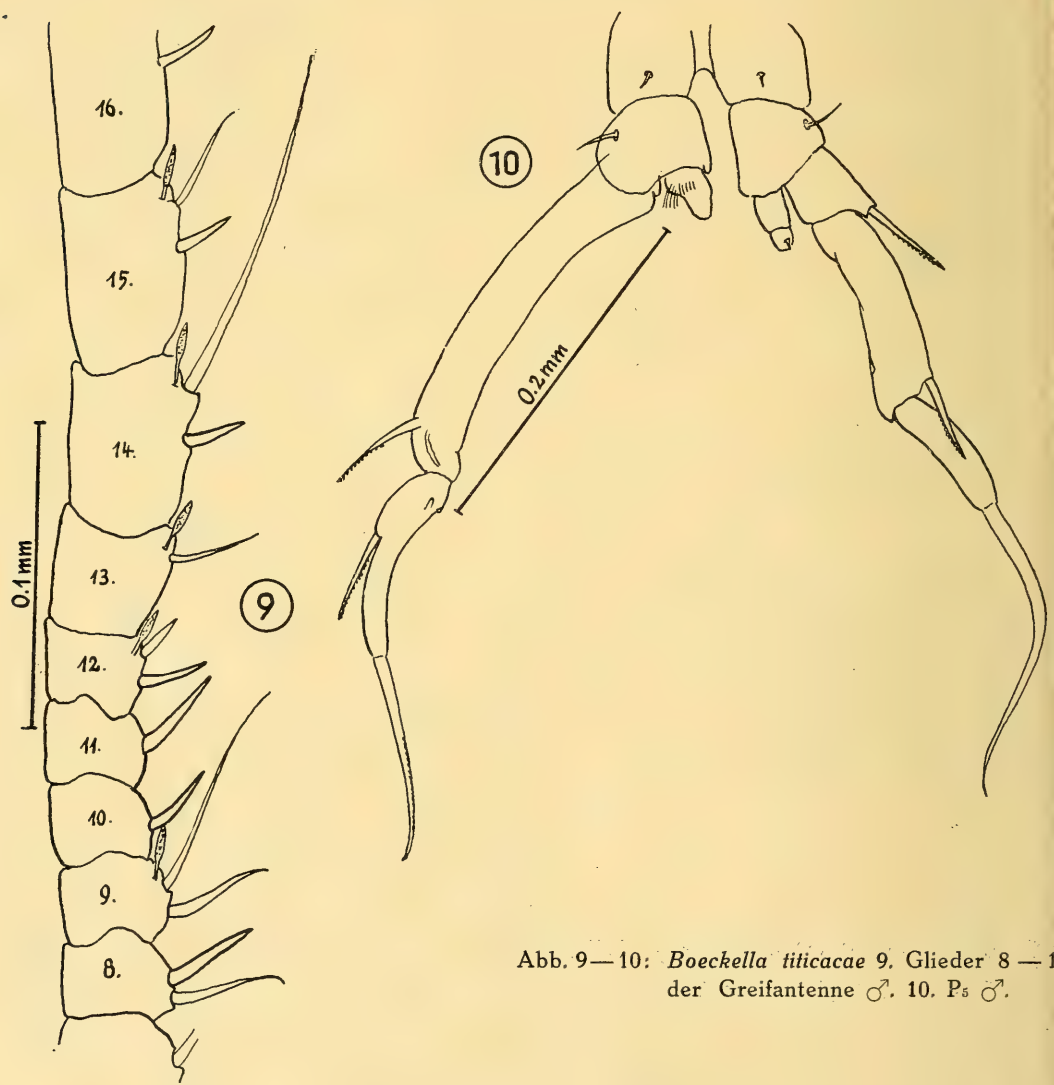


Abb. 9—10: *Boeckella titicacae* 9. Glieder 8 — 16 der Greifantenne ♂. 10. P_5 ♂.

rand, 2 am Innenrand und 2 am Ende. Eine Innenrandborste zu wenig hatten die Tiere, die der Abb. 8, 8a, 8c zugrunde lagen; in zwei weiteren Fällen fehlten 1 Innenrand- und die Außenrandborste (Abb. 8a, 8c); schließlich sah ich ein Exemplar, bei dem das stark verkümmerte Endglied ohne jeden Anhang war (Abb. 8c).

Die Männchen messen ohne ihre Endborsten 1,01—1,14mm. Die Glieder 8—16 der Greifantenne mit ihren Borsten, Dornen und Sinnesorganen sind in Abb. 9 dargestellt. Am fünften Thoracopod trägt das erste Basalglied jederseits auf der Kaudalfläche einen sehr kleinen Sinnesdorn. Die entsprechenden Gebilde von Basipodit 2 rechts und links sind etwas größer und inserieren näher dem Außenrand. Das erste Glied des Außenastes sowohl des rechten wie des linken Fußes ist relativ schlanker, als es auf der Zeichnung von Harding erscheint (Abb. 10).

Eucyclops neumani titicacae n. subsp. (Abb. 11—15)

Eucyclops neumani (Pesta 1927) ist eine in den östlichen Gebieten Südamerikas weit verbreitete Art. Harding (1955) hat sie m. W. zum ersten Mal für die Hochanden angeführt. In geringer Anzahl sind Exemplare auch in der von Schindler aus dem Litoral des Titicacasees mitgebrachten Probe vorhanden. Beim Vergleich dieser Tiere mit solchen, die mir aus zahlreichen uruguayischen und brasilianischen Fundorten vorliegen, ergab sich eine bemerkenswerte Differenz in der Länge des ventralen dornförmigen Anhangs der männlichen Genitalklappe (P_6) (Abb. 15): er ist nach meinen Messungen bei den östlichen Tieren im Mittel etwa 60 µ lang,

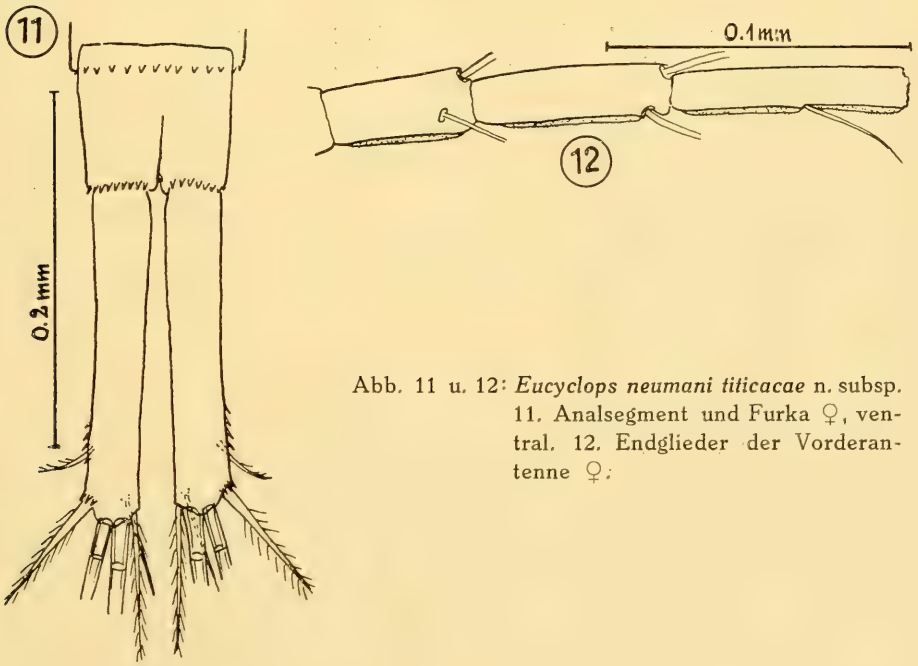


Abb. 11 u. 12: *Eucyclops neumani titicacae* n. subsp. 11. Analsegment und Furka ♀, ventral. 12. Endglieder der Vorderantenne ♀.

bei denen aus dem Titicacasee dagegen durchschnittlich 85 µ. Die übrigen Merkmale fügen sich in das Bild der bis jetzt übersehbaren Variationsbreite der Art ein. Die Länge der Weibchen beträgt ohne die Endborsten rund 1,27 mm, die der Männchen 1,16 mm. Die Furkaläste der Weibchen sind ziemlich schlank und im Mittel 6,4mal so lang wie breit (5,6—6,8) (Abb. 11). Die Endborsten verhalten sich von innen nach außen

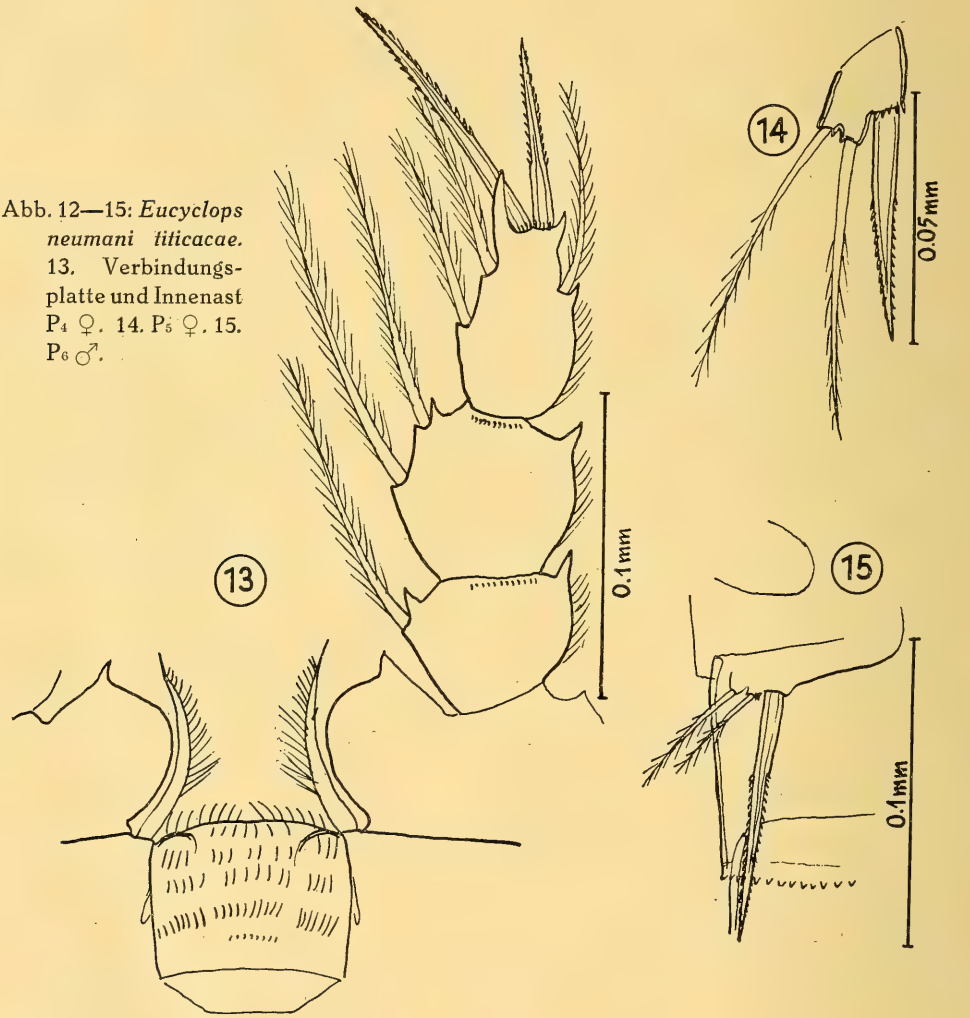


Abb. 12—15: *Eucyclops neumani titicacae.* 13. Verbindungsplatte und Innenast P_4 ♀. 14. P_5 ♀. 15. P_6 ♂.

wie 1,04 : 5,8 : 3,95 : 1 (87 µ : 487 µ : 331 µ : 84 µ). Die Dorsalborste ist kürzer als die äußerste Terminalborste. Die Vorderantennen reichen an den Körper angelegt knapp bis zum Hinterrand des Cephalothorax; die Membran der drei Endglieder ist sehr fein gezähnelt (Abb. 12). Das Endglied des Innenastes vom vierten Schwimmbein ist rund 1,66mal so lang wie breit; von seinen beiden Enddornen ist der innere um die Hälfte länger als der äußere; dasselbe Verhältnis besteht zwischen ihm und der Länge des Gliedes

(Abb. 13). Am rudimentären Thoraxfüßchen ist der innere Dorn kräftig entwickelt (Abb. 14).

Nach den Sondermerkmalen der männlichen Genitalklappenbewehrung (P_6) halte ich die Tiere aus dem Titicacasee vorerst für eine besondere geographische Rasse des *Eucyclops neumani* und bezeichne sie als *E. n. titicacae* n. subsp.

Eucyclops alticola n. sp. (Abb. 16—23).

Zusammen mit den eben gekennzeichneten Eucyclopen fanden sich andere Tiere, die schon bei schwacher Vergrößerung an ihrer kürzeren Furka kenntlich waren. Ich habe ein halbes Dutzend Weibchen und einige Männchen näher untersucht und folgendes festgestellt:

Die Körperlänge der Weibchen beträgt ohne die Endborsten rund 1,16 mm. Ein Furkalast mißt durchschnittlich 132 µ in der Länge und 31 µ in der Breite, ist also 4,22 mal so lang wie breit. Die Serra ist ähnlich wie bei *E. neumani* kurz (Abb. 17). Dasselbe gilt sinngemäß vom gegenseitigen Längenverhältnis der Furkalborsten (von innen nach außen 77 µ : 401 µ : 278 µ : 76 µ = 1,02 : 5,31 : 3,67 : 1). Die zwölfgliedrigen Vorderantennen reichen ebenfalls nur bis zum Hinterrand des Cephalothorax zurück (Abb. 16), und ihre drei Endglieder besitzen eine sehr fein gezähnelte Hyalinmembran (Abb. 18). Das Endglied des Innenastes vom vierten Schwimmbein ist im Mittel 1,61 mal so lang wie breit (58,8 µ : 36,6 µ). Von seinen beiden Enddornen ist der innere um ein Viertel länger als der äußere (67,3 µ : 54,1 µ = 1,24 : 1), aber nur um ein Siebentel länger als das Glied (67,3 µ : 58,8 µ = 1,14 : 1) (Abb. 19). Der innere Enddorn des rudimentären Füßchens erscheint schlanker als bei *E. neumani titicacae* (Abb. 20). Der ventrale Dorn an der männlichen Genitalklappe ist sehr kräftig und mißt etwa 87 µ (Abb. 23).

Beim Vergleich dieser Tiere mit *E. neumani neumani* wie mit *E. n. titicacae* ergibt sich, daß sie sich von diesen beiden in folgenden Merkmalen unterscheiden: Die Furkaläste sind relativ kürzer; die beiden Enddornen des Enp.4 sind weniger längenverschieden, dasselbe gilt vom Verhältnis des inneren Enddorns zur Länge des Gliedes; der Dorn am rudimentären Füßchen ist schlanker; der ventrale Dorn des P_6 Männchen ist länger als bei *E. neumani neumani.*

1955 hat Lindberg in einem Bestimmungsschlüssel alle bis dahin bekannten Arten, Unterarten und Formen der Gattung *Eucyclops* (über 60!) zusammengestellt. Es wäre dringend nötig, die Berechtigung mancher dieser „Arten" durch vergleichende Untersuchungen nachzuprüfen. Das könnte zuverlässig natürlich nur an Hand von genügendem Material der Originaltiere geschehen, was jedoch in den allermeisten Fällen wohl kaum je möglich sein wird. Vorerst bleibt daher nichts anderes übrig, als sich mit gegebenen Namen und Daten abzufinden, so gut es geht, und zu versuchen, weitere Funde mit den von Lindberg dankenswerterweise zusammen-

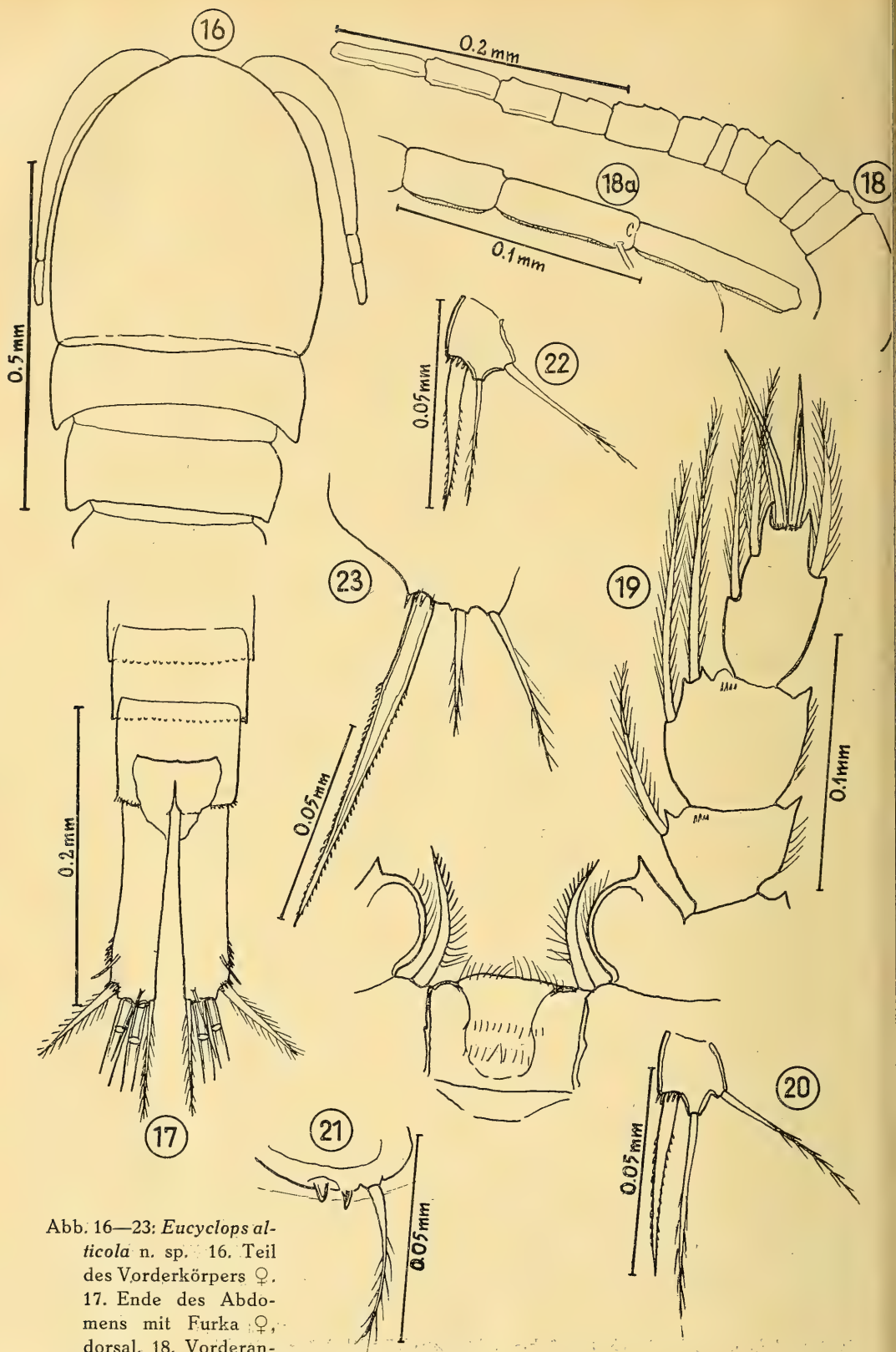


Abb. 16—23: *Eucyclops alticola* n. sp. 16. Teil des Vorderkörpers ♀. 17. Ende des Abdomens mit Furka ♀, dorsal. 18. Vorderantenne ♀. 18a. Endglieder der Vorderantenne ♀. 19. Verbindungsplatte und Innenast P_4 ♀. 20. P_5 ♀. 21. P_6 ♀. 22. P_5 ♂. 23. P_6 ♂.

gestellten Merkmalen zu vergleichen. Für den oben charakterisierten Eucyclopen mit der kürzeren Furka ergibt sich dabei, daß er sich mit keiner der von Lindberg aufgeführten Arten gleichsetzen läßt, weshalb ich ihn als *Eucyclops alticola* n. sp. bezeichne. Ob damit die Tiere identisch sind, die auch von Harding beobachtet, aber zu *E. neumani* gestellt worden sind, ist durchaus möglich, läßt sich aber ohne Nachuntersuchung von hier aus nicht entscheiden.

Die beiden oben behandelten Eucyclopen lassen sich folgendermaßen in die Tabelle Lindbergs einfügen:

29.	A_1 ♀ reicht zurückgeschlagen bis zur Mitte oder bis zum Hinterrand des Thsgt.$_2$	*sublaevis*
	A_1 ♀ erreicht nur etwa den Hinterrand des Cephalothorax	29a
29a.	ventraler Dorn der Genitalklappe ♂ (P_6) etwa 60 µ lang	*neumani neumani*
	dieser Dorn ungefähr 85 µ lang	*neumani titicacae*
36.	Membran an den Endgliedern der A_1 ♀ sehr fein gezähnelt	*alticola*
	diese Membran ganzrandig	36a. *(elburziensis, thienemanni)*

Tropocyclops prasinus meridionalis Kiefer

Fünf Weibchen aus der Binsenzone hatten eine durchschnittliche Körperlänge von 706 µ (ohne die Endborsten). Ein Furkalast wird 1,74 mal so lang wie breit (35,5 µ : 20,4 µ). Die Endborsten verhalten sich von innen nach außen wie 36 µ : 177 µ : 148 µ : 35 µ : (57,6 µ) = 1,03 : 5,05 : 4,23 : 1 : (1,65). Die längste Terminalborste ist fünfmal so lang wie ein Furkalast. Die Dornformel der Außenastendglieder der vier Schwimmbeine lautet 3,4,4,3. Am Innenast des P_4 verhält sich die Länge zur Breite wie 37,6 µ : 15 µ = 2,51 : 1; von den beiden Enddornen ist der innere über dreimal so lang wie der äußere (85,4 µ : 27,2 µ = 3,14 : 1) und zweieindrittelmal so lang wie das Glied (85,4 µ : 37,6 µ = 2,34 : 1). Männchen wurden nicht beobachtet.

Diese Tiere stimmen also weitgehend mit der Unterart *meridionalis* des *Tropocyclops prasinus* überein, wie ich sie zum ersten Mal 1931 aus Uruguay beschrieben habe. Der einzige erwähnenswerte Unterschied zwischen beiden besteht im Längenverhältnis der innersten zur äußersten Furkalborste: es beträgt bei typischem *meridionalis* im Mittel 43,3 µ : 34,7 µ = 1,25 : 1, während es bei den Exemplaren aus dem Titicacasee 1,03 : 1 lautet. Lindberg hat nun neuestens (1955) bei peruanischem *Tr. prasinus* ein mit dieser letzten Zahl fast genau übereinstimmendes Verhältnis gefunden (1,02 : 1). Da diese Tiere außerdem durch eine etwas längere Furka (zweimal so lang wie breit) und eine relativ lange Dorsalborste der Furka

ausgezeichnet sind (dorsale Borste : inn. Endborste = 1,61 : 1), hat der schwedische Forscher seine Population als neue geographische Rasse angesehen und sie *Tr. prasinus peruviana* genannt. Da aber, wie ich hier nachträglich mitteilen möchte, bei dem uruguayischen *meridionalis* die dorsale Furkalborste rund 1,5 mal so lang ist wie die innerste Endborste [1]), entfällt dieses Merkmal zur Charakterisierung der Lindberg'schen Unterart, und es erscheint mir daher fraglich, ob sie aufrecht erhalten werden kann.

Paracyclops andinus n. sp. (Abb. 24—31)

Vier Weibchen und zwei Männchen eines Paracyclopen aus der Binsenzone zeichnen sich auf den ersten Blick durch ihre sehr kurzen Furkaläste aus. Im einzelnen weisen diese Tiere folgende Merkmale auf:

Die mittlere Länge der Weibchen beträgt 735 µ, die der Männchen 650 µ. Die Furkaläste werden nahezu parallel gehalten, sie stehen nahe beisammen und werden 2,37 mal so lang wie breit (68,75 µ : 29,1). Die Endborsten messen von innen nach außen 89 µ, 387 µ, 234 µ, 55 µ, ihr gegenseitiges Verhältnis ist also 1,62 : 7,04 : 4,26 : 1. Die dorsale Borste ist etwa so lang wie die äußerste (Abb. 24). An der innersten und äußersten Borste konnte keine Befiederung wahrgenommen werden, an den beiden langen Borsten ist sie spärlich. Von der Basis der Seitenrandborste verläuft eine kurze Reihe von Dörnchen quer über den Rücken jedes Furkalastes. Die Vorderantennen sind achtgliedrig (Abb. 25) und kurz-gedrungen. Die Schwimmbeine haben dreigliedrige Außen- und Innenäste. Verbindungsplatte sowie die inneren Teile der Basalglieder 1 und 2 des ersten Beinpaares sind in Abb. 26 wiedergegeben. Am Innenast des vierten Paares ist das Endglied rund einzweidrittelmal so lang wie breit (36,7 µ : 22,3 µ); der innere Apikaldorn ist zweieinhalbmal so lang wie der äußere (60 µ : 24,3 µ) und einzweidrittelmal so lang wie das Glied (60 µ : 36,7 µ) (Abb. 27). Das fünfte Füßchen und die Rudimente des sechsten sind in Abb. 28, 29 dargestellt. Das Receptaculum seminis war bei keinem der Tiere klar zu erkennen, scheint aber dem des *P. fimbriatus* sehr ähnlich zu sein. P_5 und die Genitalklappenbewehrung des Männchens ist in Abb. 30, 31 wiedergegeben.

1928 habe ich aus Marokko einen *Paracyclops finitimus* beschrieben, der sich von *P. fimbriatus* vor allem durch kürzere Furkaläste und ein auffallendes Verhältnis der beiden mittleren Endborsten unterscheidet (die äußere dieser Borsten ist weniger als halb so lang wie die innere). Im III. Teil meiner Arbeit „Zur Kenntnis einiger Artengruppen der Süßwasser-Cyclopiden" (1929) schrieb ich dann: „Möglicherweise gehört hierher auch das Tierchen, das ich 1926 als *Paracyclops fimbriatus* Fisch. (?) aus einem in den Hochanden von Peru gelegenen See nur unvollständig habe beschreiben können, da es in recht schlechtem Zustand war". Neuerdings haben

[1]) Normalerweise ist bei meinen Angaben über das gegenseitige Längenverhältnis der furkalen Endborsten die äußerste Borste die Einheit, auf die die andern bezogen werden.

nun sowohl Harding (1955) als auch Lindberg (1955) geglaubt, diesen *P. finitimus* in den Anden wiedergefunden zu haben. Nachdem ich jetzt selbst ebenfalls ähnliche Tiere aus dem Titicacasee besitze und sie mit *P. finitimus* verglichen habe, sehe ich mich aber doch außerstande, beide zu identifizieren: bei den von Schindler gesammelten Tieren stehen die

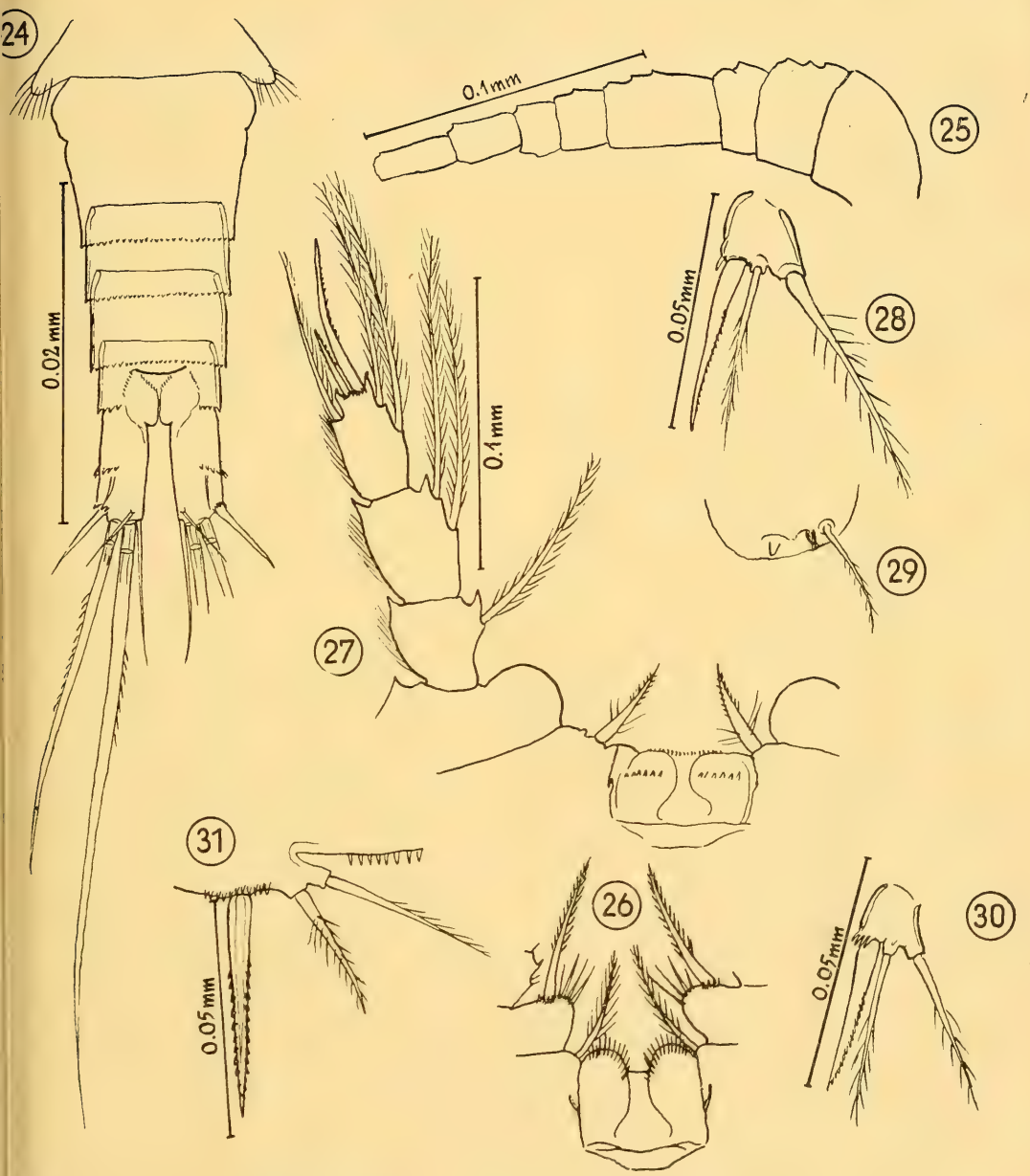


Abb. 24—31: *Paracyclops andinus* n. sp. 24. Letztes Thoraxsegment und Abdomen ♀, dorsal. 25. Vorderantenne ♀. 26. Verbindungsplatte P_1 ♀. 27. Verbindungsplatte und Innenast P_4 ♀. 28. P_5 ♀. 29. P_6 ♀. 30. P_5 ♂. 31. P_6 ♂.

relativ kürzeren Furkaläste noch enger beisammen als bei *P. finitimus*, zudem ist die äußere der beiden langen Endborsten weit mehr als halb so lang wie die innere. Da diese gleichen Merkmale offenbar auch Lindberg bei seinen Exemplaren beobachtet hat, scheint es sich bei den Populationen aus den Hochanden doch eher um eine Form eigener Prägung zu handeln. Ich betrachte sie daher zunächst als Art *Paracyclops andinus* n. sp., bis sich vielleicht später bei einer zusammenfassenden Revision der Gattung *Paracyclops* die Möglichkeit oder Notwendigkeit einer anderen taxonomischen Beurteilung ergibt.

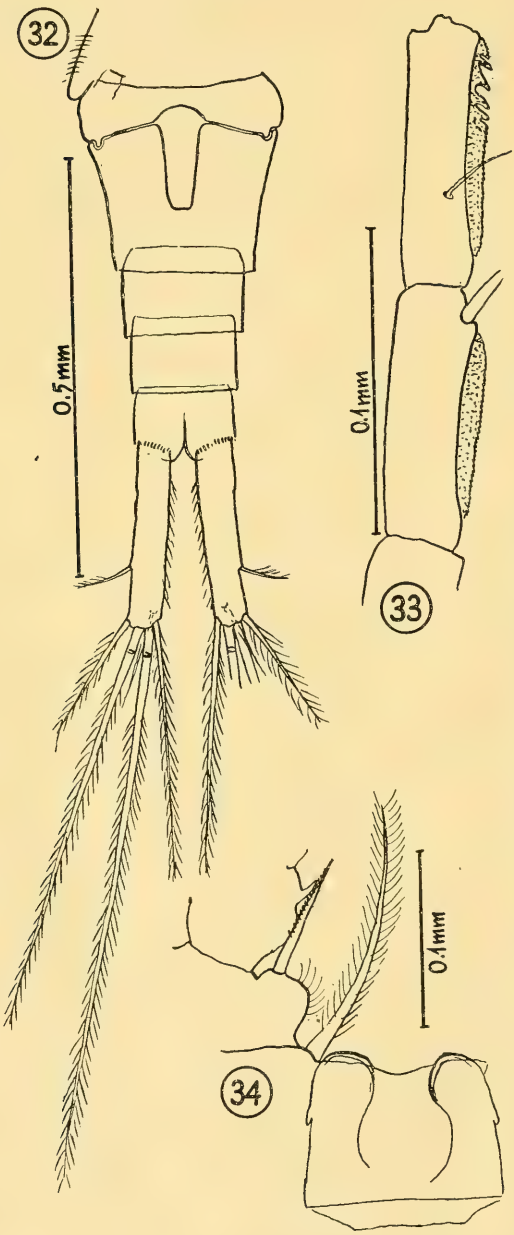


Abb. 32—34. *Mesocyclops annulatus.*
32. Abdomen ♀, ventral. 33. Endglieder der Vorderantenne ♀
34. Verbindungsplatte P_1 ♀.

Mesocyclops annulatus (Wierzejski) (Abb. 32—39)

Diese große Art wurde in mehreren Exemplaren aus der litoralen Probe ausgelesen. Die Länge von 5 Weibchen schwankte zwischen 1,57 und 1,81 mm und betrug im Mittel 1,71 mm, je ohne furkale Endborsten. 2 Männchen maßen 1,17 und 1,19 mm. Die weiblichen Furkaläste sind durchschnittlich 5,24 mal so lang wie breit (214 µ : 41 µ); ihr Innenrand ist behaart; die Seitenborste inseriert im distalen Drittel des Außenrandes (Abb. 32). Die Terminalborsten verhalten sich von innen nach außen wie 296 µ : 665 µ : 492 µ : 146 µ = 2,03 : 4.55: 3,37 : 1. Die längste ist gut dreimal so lang wie ein Furkalast; die dorsale „geknöpfte" Borste ist kürzer als die äußerste (122 µ:146 µ). Die zwei letzten Glieder der Vorderantenne sind von einer breiten Hyalinmembran gesäumt, deren freier Rand gezähnelt ist, wie es Abb. 33 zeigt. Das zweite Basalglied des ersten Schwimmbeinpaares trägt jederseits an

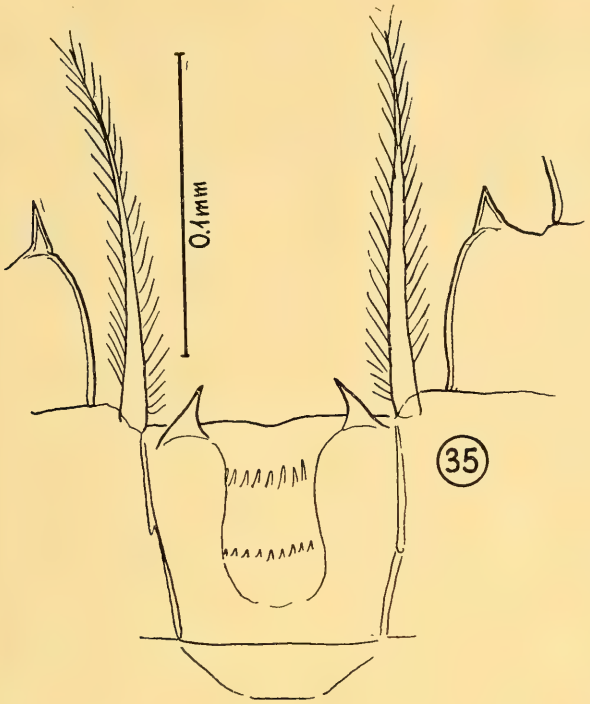
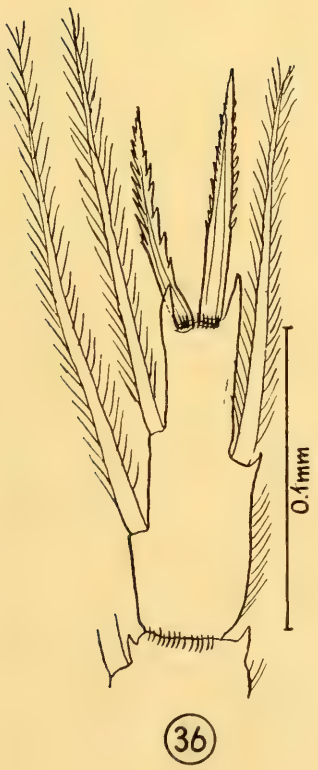
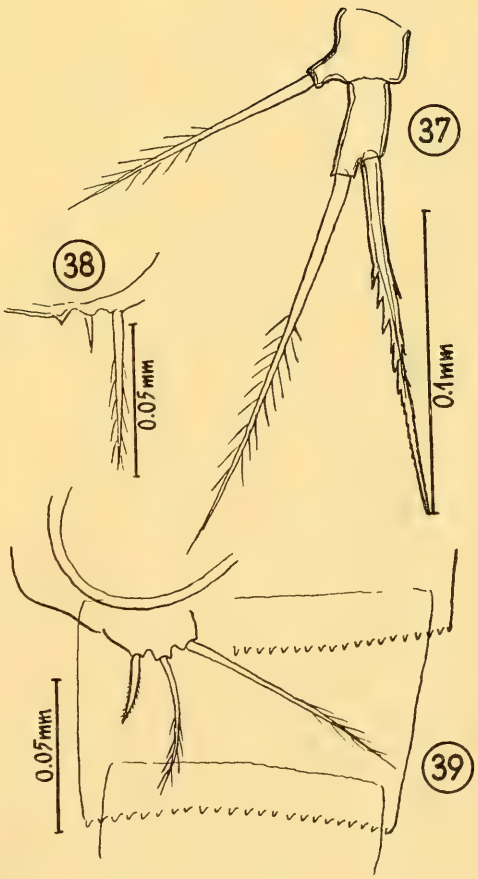


Abb. 35—39: *Mesocyclops annulatus*. 35. Verbindungsplatte P_4 ♀. 36. Endglied ds. Innenastes P_4 ♀. 37. P_5 ♀. 38. P_6 ♀. 39. P_6 ♂.





der inneren Vorwölbung einen Dorn (Abb. 34). Das Endglied des Innenastes vom vierten Beinpaar ist etwa zweizweidrittelmal so lang wie breit (100,8 µ : 38,5 µ), von seinen beiden Enddornen ist der innere merklich kürzer als der äußere (69 µ : 79 µ) und auch um ein Drittel kürzer als das Glied (69 µ : 100,8 µ) (Abb. 36). Über die Verbindungsplatte der beiden Füße ragt jederseits ein kräftiger Chitinzahn vor (Abb. 35). Receptaculum seminis: Abb. 32, P_6 ♀: Abb. 38, P_6 ♂: Abb. 39.

Metacyclops leptopus (Kiefer) (Abb. 40—47).

Der einzige Cyclopide, der in den Planktonproben des Titicacasees gefunden werden konnte, ist ein *Metacyclops*. Die Weibchen messen ohne ihre Endborsten im Mittel 995 µ; die Männchen sind mit 660—750 µ wesentlich kleiner. Ein weiblicher Furkalast wird durchschnittlich fünfmal so lang wie breit (111 µ : 22,2 µ), ihr Innenrand ist unbehaart; die Seitenborste entspringt distal von der Mitte des Außenrandes; von den Endborsten sind die innerste und äußerste gleichlang, die längste ist über 4,5 mal so lang wie die äußerste und über dreimal so lang wie ein Furkalast; die dorsale Borste endlich ist etwas länger als die äußerste terminale. Mittelwerte der Borsten von 6 Weibchen lauten von innen nach außen (die dorsale in Klammer) 74,5 µ : 343 µ : 287 µ : 74,2 µ : (80 µ) = 1,0 : 4,63 : 3,87 : 1 : (1,08) (Abb. 40). An den zwölfgliedrigen Vorderantennen sind 5 lange Borsten besonders auffallend, wie es Abb. 41 zeigt. Alle Schwimmbeine haben zweigliedrige Außen- und Innenäste. Am ersten Beinpaar ist der freie Rand der beiden über die Verbindungsplatte hervorragenden runden „Höcker" mit kleinen Dörnchen besetzt (Abb. 42); das zweite Basalglied dieses Beines trägt eine lange, stachelförmige Inneneckborste. Am vierten Beinpaar hat die Verbindungsplatte einen glatten, leicht konkaven freien Rand und trägt auf der Fläche drei Reihen feiner Börstchen; das Endglied des Innenastes ist rund dreieinviertelmal so lang wie breit (72,4 µ : 22,5 µ); von seinen beiden Enddornen ist der innere über zweieinhalbmal so lang wie der äußere (86,6 µ : 33,5 µ) und etwas länger als das Glied (Glied: innerer Enddorn = 72,4 µ : 86,6 µ) (Abb. 43). Das rudimentäre Füßchen besteht aus einem rechteckigen Glied, das am Ende mit einem inneren Dorn und einer äußeren Borste versehen ist; vom ehemaligen Grundglied ist nur noch die Außenborste erhalten, die seitlich am fünften Thoraxsegment entspringt (Abb. 44). Die kleine Chitinplatte, die jederseits etwas dorsal die Ausmündung der Genitalwege überdeckt, ist mit drei dornartigen Chitinauswüchsen besetzt, wie in Abb. 45 darstellt. Das fünfte und sechste rudimentäre Füßchen des Männchens sind in Abb. 46, 47 wiedergegeben.

Als ich 1927 den aus zwei über 5100 m hoch gelegenen peruanischen Seen beschriebenen „*Cyclops leptopus*" (syn. *Cyclops mendocinus* Kiefer 1926 — non *Cyclops mendocinus* Wierzejski 1893) für identisch mit dem von Marsh (1906) aus dem Titicacasee gemeldeten „*Cyclops mendocinus*„ erklärte, konnte ich mich für diese Behauptung in erster Linie nur auf die

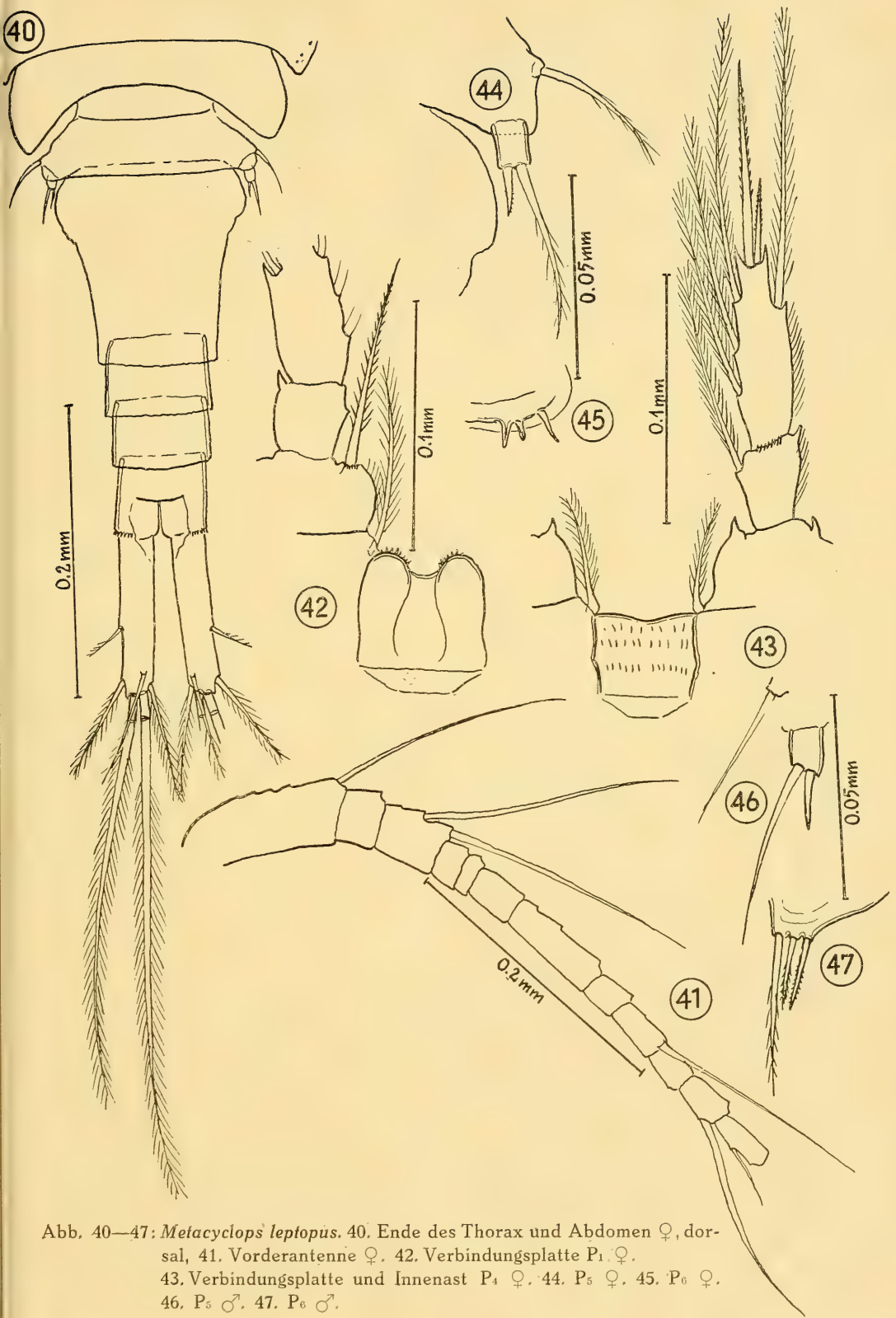


Abb. 40—47: *Metacyclops leptopus.* 40. Ende des Thorax und Abdomen ♀, dorsal, 41. Vorderantenne ♀. 42. Verbindungsplatte P_1 ♀. 43. Verbindungsplatte und Innenast P_4 ♀. 44. P_5 ♀. 45. P_6 ♀. 46. P_5 ♂. 47. P_6 ♂.

von Marsh gegebenen Abbildungen stützen. Es war mir daher außerordentlich wertvoll, daß ich jetzt die Möglichkeit hatte, den *Metacyclops* des größten Andensees aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Der Vergleich mit dem typischen *M. leptopus* ergab, daß der früher gezogene Schluß zu Recht erfolgt ist.

Microcyclops anceps (Richard) (Abb. 48—52).

Die Körperlänge (ohne Endborsten) schwankte bei 7 Weibchen von 1000 bis 1100 µ und betrug im Mittel 1066 µ. Ein Furkalast wird durchschnittlich 3,79 mal so lang wie breit (111,2 µ : 29,4 µ); die Seitenborste entspringt im distalen Drittel des Außenrandes; von den Endborsten ist die innerste ein wenig, die längste fast sechsmal und die zweitlängste vier-

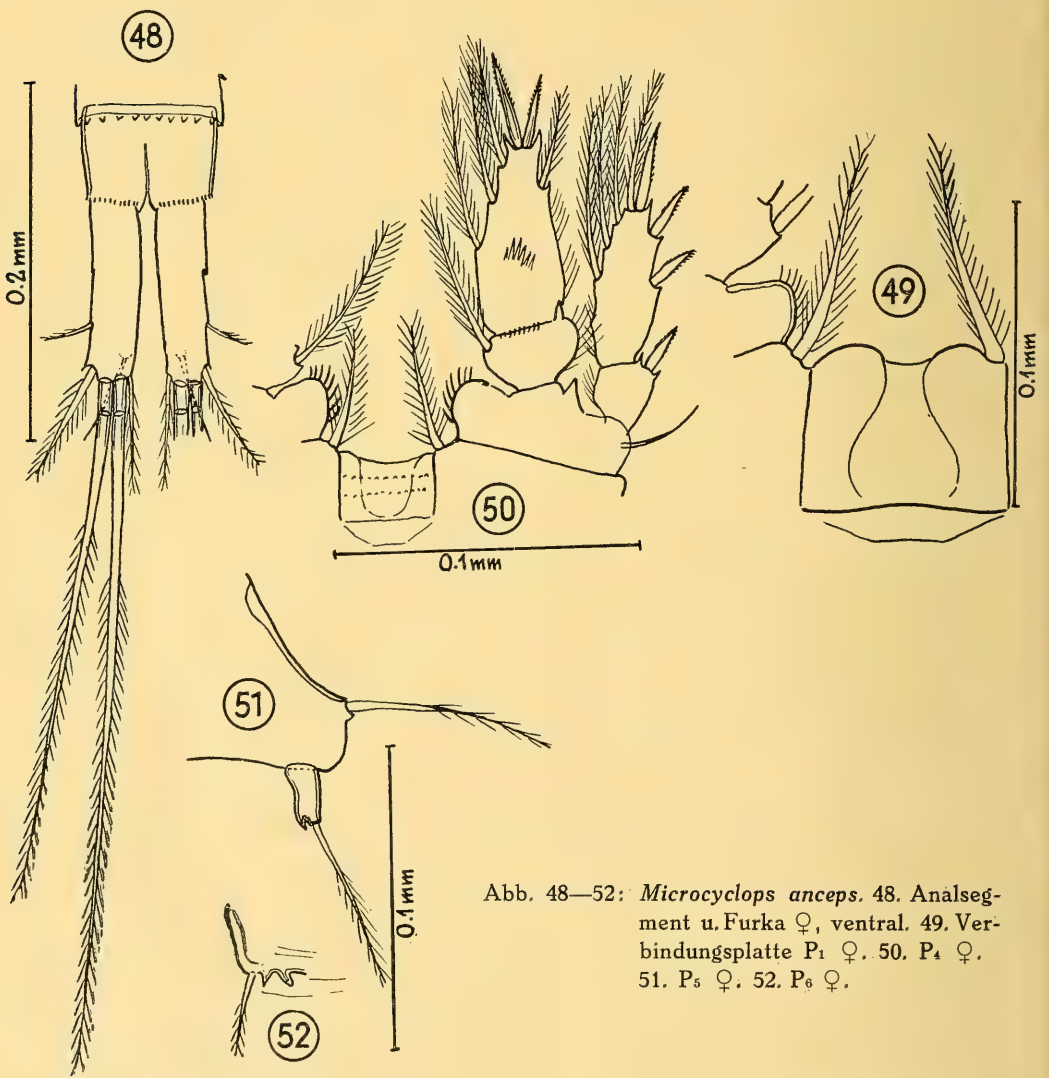


Abb. 48—52: *Microcyclops anceps*. 48. Analsegment u. Furka ♀, ventral. 49. Verbindungsplatte P_1 ♀. 50. P_4 ♀. 51. P_5 ♀. 52. P_6 ♀.

einhalbmal so lang wie die äußerste (77,2 µ : 417 µ : 317 µ : 70,2 µ); die Dorsalborste erreicht mit 43 µ nur knapp zwei Drittel der Länge der äußersten (Abb. 48). Am ersten Beinpaar ist das zweite Basalglied an seiner inneren Vorwölbung ohne Borste oder Dorn (Abb. 49). Am Innenast des vierten Beinpaares verhält sich die Länge des Endgliedes zu seiner Breite wie 103,2 µ : 50,6 µ = 2,04 : 1 (Mittel aus 10 Messungen), von den beiden Enddornen ist der innere um ein Drittel länger als der äußere (59,8 µ : 45,7 µ = 1,31 : 1), aber wesentlich kürzer als das Glied (Glied: inn. Enddorn = 103,2 µ : 59,8 µ). (Abb. 50). Das kennzeichnende rudimentäre Füßchen P_5 ist in Abb. 51 wiedergegeben, P_6 in Abb. 52. Männchen wurden nicht beobachtet.

Neuere Autoren (z. B. Lowndes 1934, Harding 1955, Lindberg 1955) weisen auf die große Variabilität des *Microcyclops anceps* hin. In einer jüngst erschienenen Arbeit über die Copepoden Venezuelas (Expedition Prof. Gessner) konnte ich dieses Urteil zwar bestätigen, mußte aber zugleich mein Bedauern darüber ausdrücken, daß gerade Lowndes, der das wohl umfangreichste Material unserer Art in Händen hatte, keinen Versuch unternommen hat, es im Hinblick auf die mögliche Differenzierung in geographische Rassen zu studieren.

Attheyella (Delachauxiella) schindleri n. sp. (Abb. 53—62)

Vorliegendes Material: 3 ♀♀ aus der Binsenzone.

Die Länge beträgt ohne die furkalen Endborsten 0,7—0,75 mm. Die Hinterränder der Abdominalsegmente sind ventral glatt, dorsal ausgezackt. Seitlich sind doppelte Reihen von ziemlich langen Dörnchen vorhanden, die etwas auf die Bauchseite übergreifen, wie es in den Abb. 53—55 dargestellt ist. Das Analsegment weist ventral über der Basis der Furkaläste je vier Dörnchen auf. Der Analdeckel ist lang, lanzettförmig, sein freier Rand von einer Art hyaliner, gestreifter Membran gesäumt (Abb. 53—55). Die Furkaläste sind kurz, wenig länger als breit, rechteckig, leicht divergierend; der Außenrand trägt oberhalb der Mitte eine längere Borste, beiderseits davon einige Dörnchen; auf der Ventralseite nahe dem Außenrand sitzen ebenfalls einige Dörnchen. Von den vier Terminalborsten ist die innerste am kürzesten, die äußerste ist etwa so lang wie die Seitenrandborste; die beiden mittleren sind nebeneinander inseriert und nur schwach gefiedert. Die dorsale „geknöpfte" Borste sitzt in Höhe der Seitenrandborste (Abb. 53, 54).

Die Vorderantennen bestehen aus acht Gliedern; am vierten Glied entspringt ein Sinneskolben, der ungefähr bis zum Antennenende reicht; an der Spitze des letzten Gliedes konnte ein derartiges Gebilde nicht gesehen werden (Abb. 56). Der Innenast der zweiten Antenne ist eingliedrig und mit vier Borsten versehen (Abb. 57).

Die Außenäste aller Schwimmbeine und der Innenast des ersten Paares sind dreigliedrig, die Innenäste des 2.—4. Paares nur zweigliedrig. Das

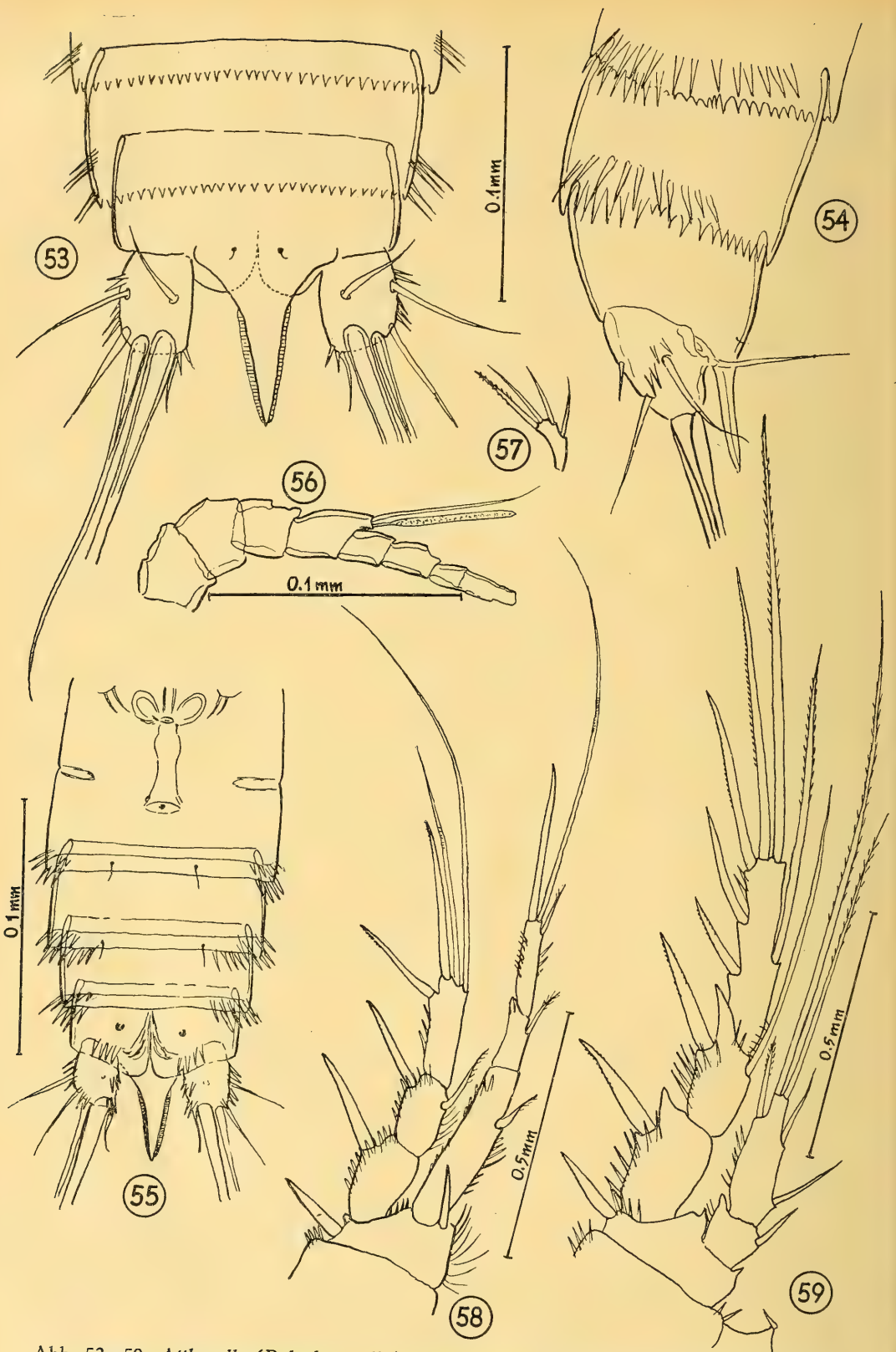


Abb. 53—59: *Attheyella (Delachauxiella) schindleri* n. sp. 53. Ende des Abdomens ♀, dorsal. 54. Dasselbe lateral. 55. Dasselbe ventral. 56. Vorderantenne ♀. 57. Nebenast der zweiten Antenne. 58. P_1 ♀.

gegenseitige Längenverhältnis der Glieder sowie die Bewehrung mit Borsten und Dornen ist am einfachsten aus den Abb. 58—61 zu ersehen. Der Außenast des vierten Beinpaares entspricht dem des dritten.

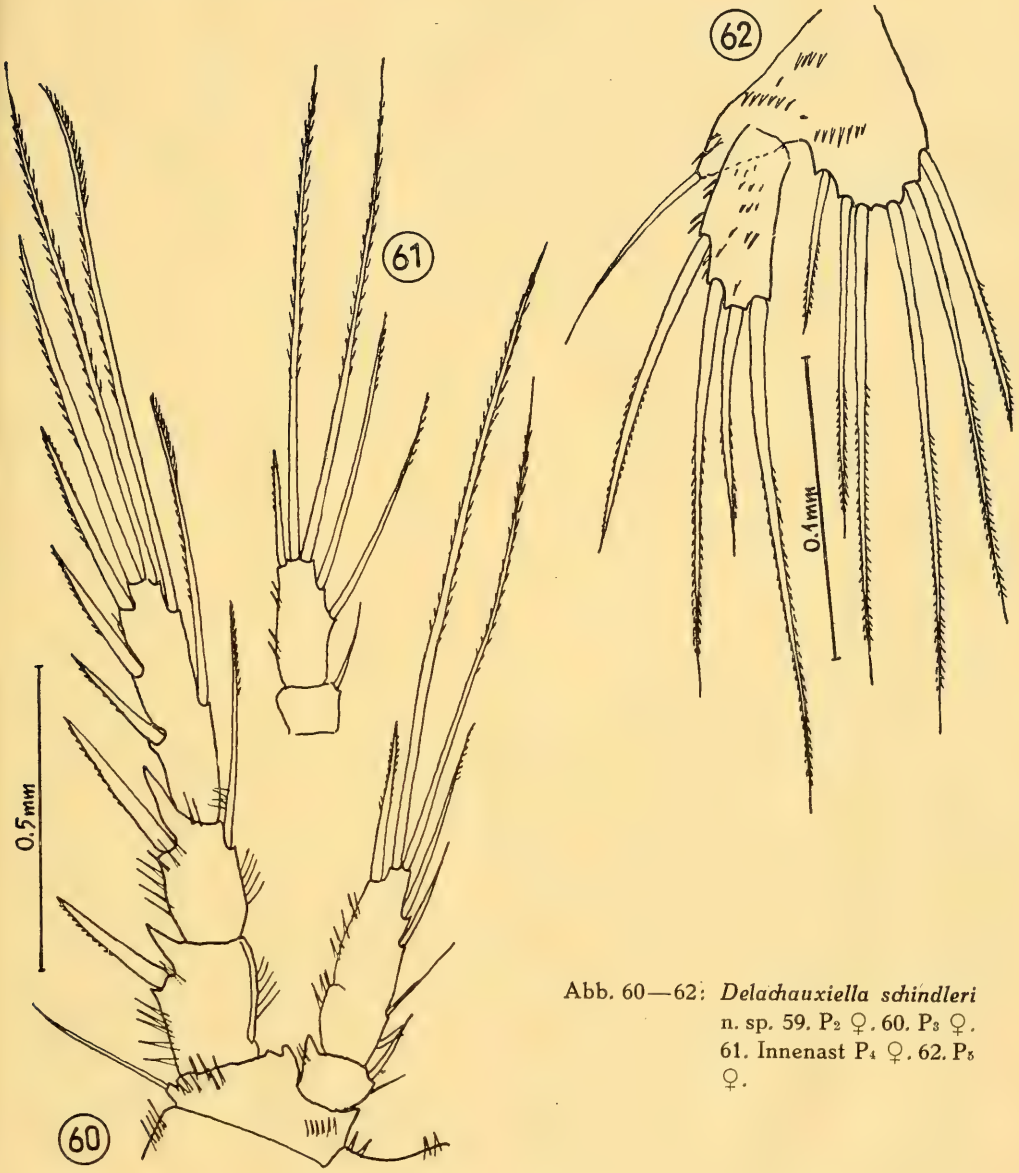


Abb. 60—62: *Delachauxiella schindleri* n. sp. 59. P_2 ♀. 60. P_3 ♀. 61. Innenast P_4 ♀. 62. P_5 ♀.

Das rudimentäre fünfte Füßchen ist zweigliedrig. Auf der Fläche des Grundgliedes erkennt man einige Reihen Dörnchen, am Rande des breiten inneren Lobus inserieren sechs Borsten mit kurzen Fiederchen; das langgestreckte Endglied trägt auf seiner Fläche ebenfalls Dörnchen und am Außenrand und apikal zusammen 4 Borsten (Abb. 62). Das Genitalfeld ist

in Abb. 55 dargestellt. Eierballen wurden nicht beobachtet, ebenso fehlen bedauerlicherweise Männchen.

Die Farbe der in Alkohol konservierten Tiere ist besonders an den Segmenträndern schön amethystblau; sie hat sich auch nach Einschluß eines Tieres in Glyzerin bis heute noch nicht verändert.

1917 und 1918 hat Th. Delachaux aus den peruanischen Hochanden eine große Anzahl sehr interessanter Harpacticoiden beschrieben. Einige davon hat Harding (1955) wiedergefunden, dazu noch weitere neue Arten. Beim Vergleich der von Schindler gesammelten Tiere mit den von den genannten Autoren aufgeführten zeigte sich vor allem eine große Ähnlichkeit mit dem „*Canthocamptus lanceolatus*" Delachaux. Leider lag dem Schweizer Forscher gerade von dieser Art nur das Abdomen eines einzigen Weibchens vor, so daß die Beschreibung unvollständig bleiben mußte. Da die Furkaläste bei meinen Exemplaren deutlich anders aussehen, als sie von Delachaux für *lanceolatus* abgebildet worden sind, scheint es mir angebracht zu sein, die Tiere aus dem Titicacasee als Vertreter einer eigenen Art zu betrachten. Ich widme sie unter dem Namen *Attheyella (Delachauxiella) schindleri* n. sp. dem Sammler dieses Materials.

Bemerkungen zur geographischen Verbreitung der beobachteten Arten

Sämtliche zehn Arten bzw. Unterarten freilebender Copepoden aus dem vorliegenden Material sind nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen in ihrer geographischen Verbreitung auf Südamerika beschränkt. Das scheint um so bemerkenswerter, als ja die Mehrzahl davon zu den Cyclopiden gehört. Denn während die Brauchbarkeit der *Calanoida* und der *Harpacticoida* für Fragen der Zoogeographie schon seit langem feststeht, betrachtet man die *Cyclopoida* des Süßwassers vielfach noch gerne als mehr oder weniger ausgeprägte Kosmopoliten. Diese Ansicht basiert jedoch auf überholten Vorstellungen. Zwar ist die ganze Familie der *Cyclopidae* unbestreitbar über alle Erdteile verbreitet, und für viele der zahlreichen Gattungen gilt als ganzes dasselbe *(Macrocyclops, Eucyclops, Paracyclops, Ectocyclops, Tropocyclops, Mesocyclops, Thermocyclops* u. a.). Aber wir kennen doch auch nicht wenige Genera, also besondere Entwicklungstypen, die eine engere, ja teilweise sogar eine sehr enge geographische Verbreitung haben, etwa *Afrocyclops, Allocyclops, Bryocyclops, Graeteriella, Muscocyclops, Neutrocyclops* u. v. a. Vertreter solcher Gattungen liegen nun allerdings in dem hier behandelten Material nicht vor. Vielmehr gehören alle sieben Cyclopiden „gewöhnlichen" Genera an. Als Arten bzw. Unterarten sind sie jedoch erst aus der südlichen Neuen Welt bekannt. Im einzelnen sind gemeldet:

Eucyclops neumani aus Argentinien, Uruguay, Paraguay, Brasilien, Chile, Bolivien, Peru. Die Populationen aus den verschiedenen Gebieten bedürfen aber noch eingehender vergleichen-

der Untersuchung, um eventuell geographische Rassenbildung erkennen zu können, wie das die oben beschriebene Form aus dem Titicacasee zeigt.

Eucyclops alticola bis jetzt erst aus dem Titicacasee und vielleicht aus Gewässern seiner Umgebung;

Tropocyclops prasinus meridionalis aus Uruguay, Argentinien, Paraguay, Brasilien, Bolivien, Peru;

Paracyclops andinus aus den nördlichen Hochanden;

Mesocyclops annulatus aus Paraguay, Uruguay, Argentinien, Bolivien, Peru;

Metacyclops leptopus aus den bolivianisch-peruanischen Hochanden (zwei Unterarten aus Venezuela — Kiefer 1956)

Microcyclops anceps aus Argentinien, Paraguay, Uruguay, Brasilien, Chile, Bolivien, Peru, Venezuela, Panama. Sinngemäß gilt das oben für *Eucyclops neumani* Gesagte auch für diese „Art".

Die beiden calanoiden Copepoden des vorliegenden Materials haben nach unserer augenblicklichen Kenntnis ein sehr enges Verbreitungsgebiet:

Boeckella occidentalis ist von Marsh, Harding und mir im Titicacasee gefunden worden, von Harding außerdem in einer Anzahl weiterer Gewässer in der Umgebung dieses großen Sees, von Brehm in der peruanischen Laguna de Junin und von Delachaux im Naticochasee in Hochperu; denn die von Delachaux 1928 als *Pseudoboeckella godeti* beschriebene Art ist nichts anderes als *Boeckella occidentalis*, wenngleich der schweizerische Forscher in der Abbildung des P_5 ♂ (l. c., p. 67, fg. 5) am zweiten Basalglied rechts keinen Sinnesdorn und am ersten Glied des Außenastes derselben Seite nicht den langen Außeneckdorn gezeichnet hat.

Boeckella titicacae kennen wir aus dem Titicacasee und aus einigen Gewässern seiner Nachbarschaft.

Attheyella (Delachauxiella) schindleri endlich, der einzige Canthocamptide, der im vorliegenden Material gefunden werden konnte, erscheint vorerst noch als Endemismus des Titicacasees; verwandte Arten sind aus benachbarten Gewässern sowie aus weiter nördlich gelegenen Gebieten der Hochanden bekannt.

Schriftenverzeichnis

Brehm, V., 1924: Entomostraken aus der Laguna de Junin. Meddel. Göteborgs. Mus. Zool. Avdeln. 34, p. 1—23.

Delachaux, Th., 1917: Neue Süßwasserharpacticiden aus Südamerika. Zool. Anz. **49.**, p. 1—21.

— — —, 1918: Harpacticides d'eau douce nouveaux de l'Amérique du Sud. Rev. Suisse Zool. **26.**, p. 117—126

— — —, 1928: Faune invertebrée d'eau douce des hauts plateaux de Pérou. Bull. Soc. Neuchat. Sci. Nat., N. S. 1, **52.**, p. 45—77

Harding, J. P., 1955: Crustacea: Copepoda (The Percy Sladen Trust Exped. to Lake Titicaca in 1937 under the leadership of Mr. H. Cary Gilson). Trans. Linn. Soc. London, I, pt. 3, p. 221—247.

Kiefer, F., 1926: Über einige Süßwasser-Cyclopiden aus Peru. Arch. f. Hydrobiol., **16.**, p. 494—507.

— — —, 1927: Beiträge zur Copepodenkunde (VI). Zool. Anz. **74.**, p. 116—122.

— — —, 1929: Zur Kenntnis einiger Artengruppen der Süßwasser-Cyclopiden Z. wiss. Zool. **133.**, p. 1—56.

— — —, 1929: Beitrag zur Kenntnis der freilebenden Copepoden Marokkos. Bull. Soc. Sci. Nat. Maroc **8.**, p. 87—108.

— — —, 1931: Die Untergattung Tropocyclops der Gattung Eucylops (Copepoda Cyclopoida). Zs. wiss. Zool. **138.**, p. 487—514.

— — —, 1956: Freilebende Ruderfußkrebse aus Venezuela. Ergebnisse der deutschen limnologischen Venezuela-Expedition 1952, Band 1, p. 233—268. Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin.

Lindberg, K., 1955a: Cyclopides (Crust. Cop.) du Mexique. Ark. f. Zool., Ser. 2, **7.**, Nr. 23, p. 459—489.

— — —, 1955b: Cyclopides (Crust. Cop.) récoltés au Pérou par le Dr. Hernando de Macedo. Folia Biol. Andina. P. II. Zoologica **1.**, p. 1—18.

Lowndes, A. G., 1934: Copepoda (Rep. of an Expedition to Brazil and Paraguay in 1926 bis 27). Linn. Soc. Journ. Zool. **39.**, p. 83—131.

Marsh, C. D., 1906: Copépodes. In: Neveu-Lemaire, Les Lacs des hauts plateaux de l'Amérique du Sud. Paris. p. 175—188.

Pesta, O., 1927: Ein Beitrag zur Kenntnis der Copepodenfauna von Argentinien. Zool. Anz. **73.**, p. 67—80.

Schindler, O., 1955: Limnologische Studien im Titicacasee. Arch. f. Hydrobiol. **51.**, p. 118—124.

Die Arbeit wurde abgeschlossen am 1. März 1956.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Friedrich Kiefer, (17b) Konstanz, Anstalt für Bodenseeforschung.

S-ES-Nl

COMP. ZOOL
LIBRARY
JUN 11 1957
HARVARD
UNIVERSITY

VERÖFFENTLICHUNGEN

der

ZOOLOGISCHEN STAATSSAMMLUNG

MÜNCHEN

Otto Scheerpeltz

Die von Dr. Christa Lindemann und Nina Pavlitzki in Tanganjika gesammelten Staphylinidae (Col.)

Jan Bechyné

Die von Dr. Christa Lindemann und Nina Pavlitzki in Tanganjika gesammelten Alticiden (Col. Phytophaga)

Veröff. Zool. Staatssamml. München	Band 4	S. 151—182	München, 1. März 1957

Die von Dr. Christa Lindemann und Nina Pavlitzki in Tanganjika gesammelten Staphylinidae (Col.)

(6. Beitrag zur Kenntnis der Staphyliniden der aethiopischen Region)

von

OTTO SCHEERPELTZ

Mit 4 Textabbildungen

UNIVERSITY

Die Herren Dr. W. Forster und H. Freude von den Sammlungen des Bayerischen Staates in München hatten mir vor längerer Zeit die von Frl. Dr. Christa Lindemann und Frau Nina Pavlitzki gelegentlich ihrer im Jahre 1952 nach Ostafrika unternommenen Reise aufgesammelten *Staphylinidae* zum Studium übersendet, wofür ich ihnen zunächst hier meinen herzlichsten Dank aussprechen möchte.

In diesem verhältnismäßig kleinen Materiale fanden sich nichtsdestoweniger aber doch einige sehr interessante, für die Wissenschaft neue Arten, die im folgenden mit den übrigen Ergebnissen meiner Studien an dem Materiale bekannt gemacht werden sollen.

Ich habe aber auch noch Herrn Dr. G. Fagel vom Musée Royal d'Histoire Naturelle in Brüssel, der eben mit der Ausarbeitung einer großen umfassenden Monographie der *Paederinae* der aethiopisch-madagassischen Faunenregion befaßt ist, meinen herzlichen Dank für seine Unterstützung und Hilfe bei der Determination der in dem vorliegenden Material enthaltenen Arten der Gattung *Paederus* Fabr. abzustatten.

Fam. Staphylinidae

Subfam. Oxytelinae

Tribus: Piestini

Eleusis Cast.

E. picta Eppelsh. Deutsche Ent. Zeitschr. 1895, p. 139 — Tanganjika, Usambara-Berge, Sakarani, 1500 m, 30. X. 1952 (1 Ex.); 9. XI. 1952 (2 Ex.); 10. XI. 1952 (1 Ex.) — Über fast das ganze tropische Gebiet West-, Mittel- und Ost-Afrikas verbreitet.

Tribus: Oxytelini

Bledius Mannerh.

B. capra Fauv. Fn. gallo-rhén. III, Cat. syst. 1875, p. XII. (*giraffa* Costa, Atti Accad. Sc. Phys. Mat. Napoli VII, 1875, p. 21) — Nordost-Afrika, Port Sudan, 18. VI. 1952 (5 ♂♂) — Über die litoralen Gebiete des paläarktischen Nordost- und Ost-Afrikas bis auf die Halbinsel Sinai und bis nach Südwest-Arabien weit verbreitet.

Subfam. Paederinae

Tribus: Paederini

Paederus Fabr.

P. basipes Fauv. Rev. d'Ent. XXVI, 1907, p. 21. — Tanganjika, Kilimandjaro-Marangu, 1500 m, 15.—16. X. 1952 (1 ♂); Tanganjika, Usambara-Berge, Sakarani, 1500 m, 3. XI. 1952 (2 ♂♂, 1 ♀); 7. XI. 1952 (1 ♂); 8. XI. 1952 (1 ♀) — Über das tropische Ost-Afrika weit verbreitet. — det. Dr. G. Fagel.

P. macellus Fauv. Rev. d'Ent. XXVI, 1907, p. 22. — Tanganjika, Kilimandjaro, Bismarckhütte, 3000 m, 18. X. 1952 (3 ♂♂, 2 ♀♀) — Bisher nur aus dem Gebiet des Kilimandjaro bekannt geworden - det. Dr. G. Fagel.

P. sabaeus Er. Gen. Spec. Staph. 1839-1840, p. 655 (*aestuans* Bohem. Ins. Caffr. I, 1848, p. 291. — *longicornis* Motsch. Bull. Moscou XXXI, 1858, II, p. 634.) — Tanganjika, Kilimandjaro, Marangu, 1500 m, 20. X. 1952 (1 ♂) — Über Nordost-Afrika, Arabien, das tropische und südliche Afrika weit verbreitet, auch aus Madagaskar bekannt geworden. — det. Dr. G. Fagel.

Subfam. Staphylininae

Tribus: Staphylinii

Philonthus Curtis

Ph. longicornis Steph. Ill. Brit. V, 1832, p. 237 (*algiricus* Motsch. Bull. Moscou XXXI, 1858, II, p. 663. — *asemus* Kraatz, Arch. Naturgesch. XXV, 1859, p. 86. — *fumosus* Solsky, Hor. Soc. Ent. Ross. V, 1867-68, p. 134. — *fuscicornis* Nordm. Symb. 1837, p. 96. — *feralis* Er. Gen. Spec. Staph. 1839-40, p. 469. — *laetabilis* Olliff, Proc. Linn. Soc. N. S. Wales 1887, p. 501. — *pedestris* Walker, Ann. Mag. Nat. Hist. (3) III, 1859, p. 51. — *perplexus* Fairm. et Germ. Ann. Soc. Ent. France (4) I, 1861, p. 431. — *promptus* Er. Gen. Spec. Staph. 1839-40, p. 929. — *scybalarius* Nordm. Symb. 1837, p. 94. — *varians* Fairm. Rev. Zool. 1849, p. 290. — *varians var. b.* Er. Käfer d. Mark Brandenb. 1837-39 (1839) p. 466.) — Tanganjika, Kilimandjaro, Bismarckhütte, 3000 m, 18. X. 1952 (1 ♀) — Kosmopolit.

Staphylinus Lin.

St. hemichrysis Fauv. Rev. d'Ent. XXIV, 1905, p. 196. — Tanganjika, Songea, Litembo, 1500 m, 15. IX. 1952 (1 ♂); Tanganjika, Usambara-Berge, Sakarani, 1500 m, 30. X. 1952 (1 ♂); 7. XI. 1952 (1 ♀) — Über Abessinien, Ost-Afrika bis Angola weit verbreitet.

Subfam. Aleocharinae

Tribus: Myrmedoniini

Methneria Bernh.

Ann. Mus. Nat. Hung. XIII, 1915, p. 180-181.

Als Dr. Bernhauer seine Gattung *Methneria* aufstellte, war nur die einzige, am gleichen Orte beschriebene Art *paradoxicornis* Bernh. (l. c. 181), (Typus generis!) vom unteren Rufiji im damaligen Deutsch-Ostafrika bekannt. Sie war vom damaligen Geheimen Regierungsrat und Vizegouverneur von Deutsch-Ostafrika Methner, der in Daressalam residierte, am 25. XI. 1911 in einem Pärchen aufgefunden worden. Seither sind von dieser Art nur hin und wieder und nur einzelne Stücke, meist gelegentlich von Lichtfängen, bekannt geworden. Über die Lebensweise dieser Art — und auch aller anderen Arten — weiß man bis heute noch gar nichts; man vermutet nur Myrmekophilie oder Termitophilie, wobei man sich zu dieser Vermutung allerdings wohl mehr durch die sonderbare Gestalt und die eigenartigen Sexualauszeichnungen der ♂ verleiten läßt, die beide an jene gewisser, als myrmekophil bzw. termitophil bekannter Arten der Gattung *Zyras* Steph. erinnern.

Vor einigen Jahren beschrieb H. R. Last (The Entomologist's Monthly Magazine, LXXXVIII, 1952, p. 89) nach einem ♂ eine zweite Art aus dem Tanganjika-Gebiet, *M. Verdcourti* Last, das in Amani, Ost-Usambara, im August 1950 von B. Verdcourt gelegentlich eines Lichtfanges erbeutet worden war.

Mit dieser Art ist nun eine dritte, neue, im Materiale der Damen Lindemann und Pavlitzki in einem ♂ vorliegende Art verwandt, die ich wie folgt kennzeichne:

M. mirabilis nov. spec. — Ganz dunkel rotbraun, der Kopf, die Seiten der Flügeldecken und der sechste und siebente (vierte und fünfte freiliegende) Segmentring des Abdomens noch dunkler schwarzbraun. Mundteile, Fühler und Beine dunkel bräunlich-gelbrot.

Kopf im Gesamtumriß stark querelliptisch, mit sehr großen, fast halbkugelförmig vorgewölbten Augen, ihr von oben sichtbarer Längsdurchmesser von etwa drei Vierteln der Länge des ersten Fühlergliedes, ihre größte von oben sichtbare Breite etwa halb so groß wie ihr von oben sichtbarer Längsdurchmesser. Die größte Breite des Kopfes, in einer Querlinie durch die Augenmitten gelegen, um ein Drittel größer als seine Mittellänge vom Vorderrande der Stirn bis zur Halsfurche. Schläfen hinter den Augen von etwa zwei Dritteln der Länge des von oben sichtbaren Längsdurchmessers der Augen, nach hinten fast geradlinig und so stark zum Halse konvergent, daß die Halsbreite nur etwa halb so groß ist wie die größte Kopfbreite. Oberseite des Kopfes etwas abgeflacht, in der Mitte hinter den einander stark genäherten Fühlereinlenkungsstellen mit einer tiefen, im Grunde glatten und glänzenden Quergrube. Oberfläche des Kopfes auf äußerst fein

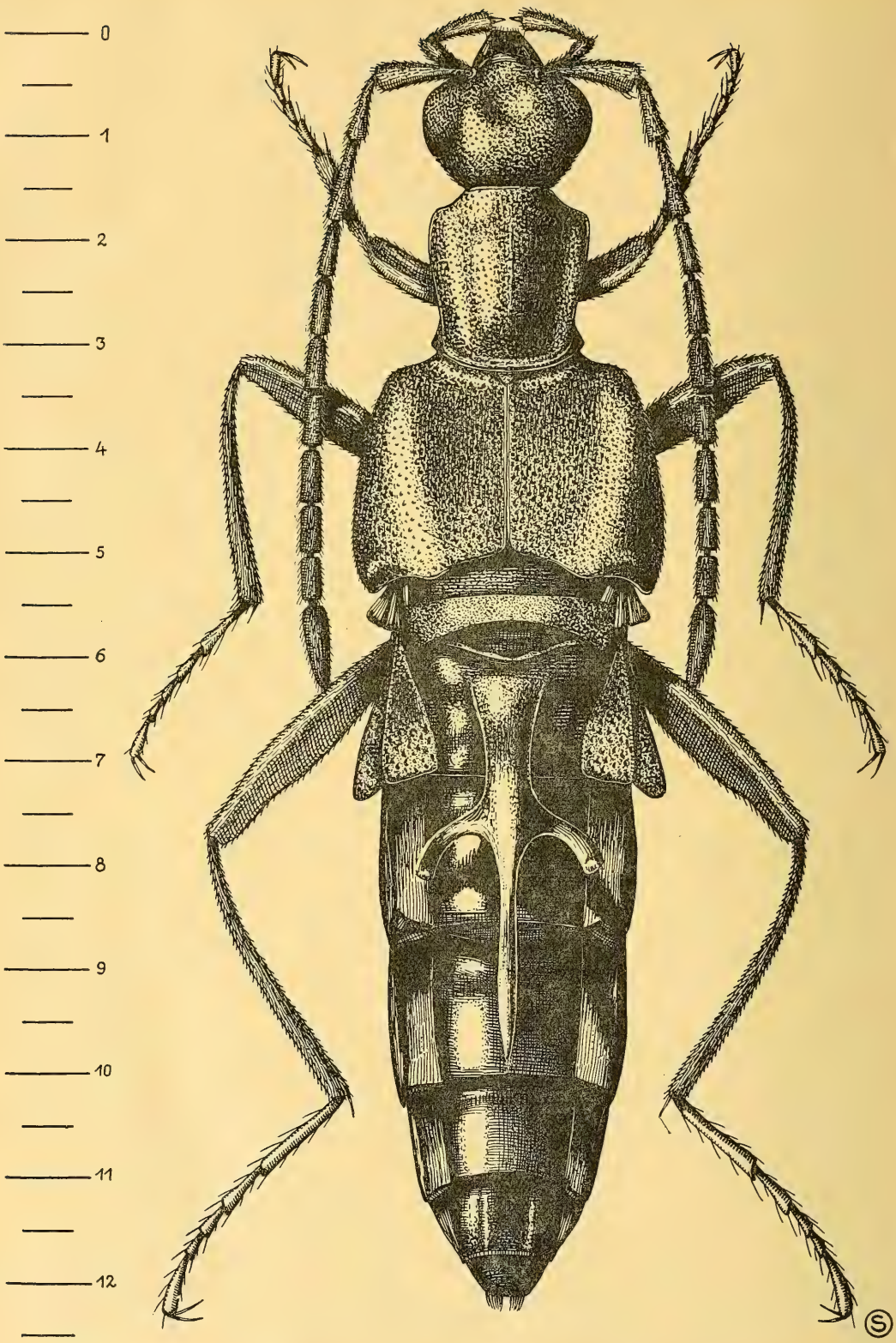


Abb. 1 — *Methneria mirabilis* nov. spec. ♂, Habitusbild — Maßstab in Millimetern.

rundnetzmaschig mikroskulptiertem, daher nur schwach glänzendem Grunde sehr dicht und kräftig, etwas körnelig punktiert, etwas glänzend, die Durchmesser der Punkte etwa so groß wie die Durchmesser von zwei benachbarten Cornealfacetten des Auges zusammengenommen, die durchschnittlichen Zwischenräume zwischen den Punkten etwa halb so groß wie die Punktdurchmesser. Der in der Mitte kurz beulenförmig aufgeworfene, an den Seiten unter den Fühlerwurzeln je ein tiefes Grübchen tragende Vorderkopf vor den Fühlereinlenkungsstellen unpunktiert, glatt und stark glänzend. In der Punktierung inseriert eine sehr kurze nur schwer erkennbare Behaarung.

Fühler sehr lang, dünn und schlank, zurückgelegt, die Hinterwinkel der Flügeldecken mit dem letzten Glied überragend. Erstes Glied, sehr langgestreckt und keulenförmig, etwa viereinhalbmal länger als am Ende breit; zweites Glied halb so stark wie das Ende des ersten Gliedes, nur halb so lang wie dieses Glied, nicht ganz viermal so lang wie an seinem Ende breit; drittes Glied nur sehr wenig stärker als das zweite Glied, aber fast doppelt so lang wie dieses Glied, etwa fünfmal länger als an seinem Ende breit; viertes Glied so stark wie das Ende des dritten Gliedes, von zwei Dritteln der Länge dieses Gliedes, etwa viermal länger als an seinem Ende breit. Die folgenden Glieder bis einschließlich des achten Gliedes fast von der gleichen Länge und fast gleichen Stärke des vierten Gliedes, alle etwa viermal länger als an ihren Enden breit. Erst das neunte und zehnte Glied bei fast gleicher Stärke ganz wenig kürzer, das neunte etwa dreimal, das zehnte etwa doppelt so lang wie am Ende breit. Endglied bei fast gleicher Stärke des zehnten Gliedes wiederum länger und dadurch schlanker erscheinend als die vorhergehenden Glieder, fast viermal länger als breit. Alle Glieder nur sehr fein, dicht und anliegend behaart.

Halsschild im Gesamtumriß länglich-verkehrt-trapezoidal, seine Mittellänge um etwa ein Drittel größer als seine in einer Querlinie durch die abgerundeten Vorderwinkel im vorderen Fünftel seiner Länge gelegene, größte Breite, diese um etwa ein Siebentel geringer als die größte Kopfbreite. Seine Seitenkonturen von den Punkten der größten Breite scharf gerandet, nach vorn zum hoch aufgewölbten Vorderrande ganz leicht konkav, aber sehr stark konvergent, nach hinten lang und fast geradlinig und viel schwächer, im Bewegungsbereich der Vorderschenkel vor den Hinterwinkeln leicht konkav ausgebuchtet, ebenso scharf gerandet konvergent. Der nach hinten flach konvexe, gleichfalls kräftig gerandete Hinterrand geht, nach den Seiten als stumpfer Winkel vorspringend, in den unteren Epipleuralrand des Halsschildes über, so daß die glatten, glänzenden, ziemlich breiten Epipleuren des Halsschildes zwischen dem oberen, eigentlichen Halsschildseitenrand und dem unteren Epipleuralrand fast senkrecht gestellt sind. Oberseite des Halsschildes längszylindrisch gewölbt, seine Seiten mit je einem fast von den Vorderwinkeln ausgehenden, vorn schmäleren und seichteren, nach hinten breiter und tiefer werdenden Eindruck, der an der Basis des Halsschildes in eine schmale, aber tiefe Querfurche längs dem Hinter-

rande übergeht, wodurch längs und innerhalb des gerandeten Halsschildhinterrandes sozusagen eine zweite, parallele Randung entsteht. Oberfläche des Halsschildes auf äußerst fein rundnetzmaschig mikroskulptiertem, trotzdem glänzendem Grunde noch etwas kräftiger und gröber körneliger, aber ebenso dicht wie der Kopf punktiert, der Grund der Seiteneindrücke stellenweise mit glatten, unpunktierten, stärker glänzenden Stellen. In der Längsmittellinie rücken die Punkte stellenweise etwas weiter auseinander und lassen Stücke einer Art zarter Mittellängslinie erkennen. In den Punkten inseriert eine sehr kurze, schräg nach vorn außen gelagerte, aber schwer erkennbare Behaarung.

Schildchen sehr klein, dreieckig, auf stark mikroskulptiertem Grunde mit einigen Punkten besetzt.

Flügeldecken im Gesamtumriß stark querrechteckig, mit ausgeprägten Schultern und nach hinten leicht bauchig erweiterten, unmittelbar vor den Hinterecken wieder stark eingezogenen Seitenkonturen. Ihre größte Gesamtbreite in einer Querlinie vor den Hinterwinkeln um etwa ein Drittel größer als ihre Schulterlänge und Schulterbreite und fast doppelt so groß wie die größte Halsschildbreite. Ihr Hinterrand durchaus wie die Nahtlinie gerandet, doppelbuchtig, innerhalb der nach hinten vorspringenden Hinterwinkel etwas tiefer und dann, nach einem flach konvexen Vorsprung etwa in der Mitte des Hinterrandes jeder Decke, wieder zum Nahtwinkel gemeinsam flach konkav ausgebuchtet. Oberseite der Flügeldecken im ganzen etwas gewölbt, mit einem sehr breiten, gemeinsamen, flachen Eindruck in der hinteren Hälfte der Nahtregion, wodurch eine schwache, flache, etwa von der Gegend der Schulter in der Richtung gegen den konvexen Vorsprung in der Mitte des Hinterrandes jeder Decke verlaufende Schrägfalte entsteht, die ihrerseits wieder innen einen ganz schwachen, flachen Längseindruck längs der Seitenwölbung begrenzt. Hinterwinkel selbst mit einem grübchenartigen Eindruck innen längs dem Hinterrande, der vor den Hinterwinkeln eine kleine Beule entstehen läßt; doch dürfte diese Bildung vielleicht schon ein Teil der Sexualauszeichnung des ♂ darstellen. Oberfläche im Bereiche des großen flachen, gemeinsamen Mitteleindruckes der Nahtregion auf äußerst fein schräglinig mikroskulptiertem und daher stärker glänzendem Grunde, in den übrigen und restlichen Teilen auf etwas deutlicher und rauher rundnetzmaschig mikroskulptiertem und daher viel schwächer glänzendem, fast mattem Grunde, noch etwas kräftiger und tiefer eingestochen als der Halsschild punktiert, die Punkte noch etwas körneliger ausgebildet, aber nicht ganz so dicht aneinandergerückt wie dort. In der Punktierung inseriert eine äußerst kurze, gerade nach hinten, am Hinterrande quer, in den Hinterwinkeln schräg gelagerte, aber schwer sichtbare Behaarung.

Flügel voll ausgebildet.

Abdomen an der Basis erheblich schmäler als die größte Gesamtbreite der Flügeldecken vor den Hinterwinkeln, sehr lang und gestreckt, mit nach hinten konvergenten Seitenkonturen. Die Pleurite und Epipleurite

stark entwickelt, das Abdomen daher kräftig, sehr breit, aber ziemlich flach gerandet. Das siebente (fünfte freiliegende) Tergit an seinem Hinterrande mit einem hellen Hautsaum. Oberfläche der Tergite auf äußerst fein querwellig oder quermaschig mikroskulptiertem, fast vollkommen glatt erscheinendem, stark glänzendem Grunde nur mit mikroskopisch feinen, auf den Pleuriten etwas deutlicheren Pünktchen außerordentlich spärlich übersät, diese auf den Pleuriten etwas dichter angeordnet; die Sternite auf fein rundnetzmaschig mikroskulptiertem, schwächer glänzendem Grunde fein, aber ziemlich dicht punktiert und fein und kurz behaart.

Beine sehr lang, dünn und schlank, mit langen und dünnen Schenkeln und sehr langen, leicht gebogenen, dünnen Schienen. Die viergliederigen Vordertarsen von etwa drei Vierteln der Länge der Vorderschienen, ihr erstes Glied etwa dreimal so lang wie am Ende breit, nur wenig kürzer als das lange, dünne Klauenglied, fast so lang wie die beiden mittleren Glieder zusammengenommen. Die fünfgliederigen Mitteltarsen von etwa vier Fünfteln der Länge der Mittelschienen, ihr erstes Glied sehr gestreckt, etwa fünfmal so lang wie am Ende breit, deutlich etwas länger als das Klauenglied und etwas länger als die beiden folgenden Glieder zusammengenommen. Die fünfgliederigen Hintertarsen so lang wie die Hinterschienen, ihr erstes Glied außerordentlich dünn und langgestreckt, etwa achtmal so lang wie am Ende breit, fast doppelt so lang wie das Klauenglied und fast so lang wie die drei folgenden Glieder zusammengenommen.

Das Männchen mit einer selbst in dieser Gattung besonders merkwürdigen und eigenartigen Geschlechtsauszeichnung. Das zweite Tergit des Abdomens schmal ausgebildet, mit ziemlich tief in flachem Bogen ausgeschnittenem Hinterrand und etwas stumpfwinkelig-eckig nach hinten vorspringenden Hinterwinkeln. Seine Oberseite abgeflacht, seine Oberfläche

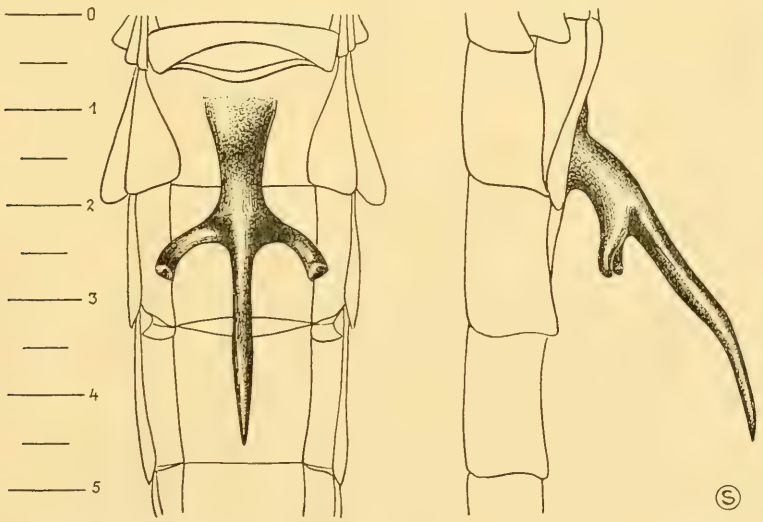


Abb. 2: Abdominale Sexualauszeichnung des Männchens von *Methneria mirabilis* nov. spec. in Dorsal- und Lateralansicht — Maßstab in Millimetern.

sehr dicht und etwas rauh rundnetzmaschig mikroskulptiert, fast ganz matt. Drittes Tergit mit abgeflachten, nach hinten stark verbreiterten, auf rundnetzmaschig mikroskulptiertem Grunde kräftig und etwas körnelig punktierten Pleuriten und nach außen und hinten zahnartig vorspringenden, zwar schmalen und langen, aber ebenso skulptierten, an ihren Enden schräg abgerundeten Epipleuriten. Aus der Mitte der fein rundnetzmaschig mikroskulptierten, schwächer glänzenden Oberfläche dieses Tergites erhebt sich mit dicker, gleichartig rundnetzmaschig mikroskulptierter Wurzel ein eigenartiges Gebilde: Ein sich zum Ende allmählich auf ein Drittel der Basaldicke verjüngender, im Bogen doppelwellig schräg nach hinten und oben in der Sagittalebene gekrümmter, in seinem weiteren Verlauf geglätteter und stark glänzender Spieß, dessen Ende in seiner Projektion auf die Abdominaloberfläche fast den Hinterrand des fünften (dritten freiliegenden) Tergites erreicht, aber von der Oberfläche dieses Tergites um die doppelte, dorsoventrale Abdominaldicke entfernt ist. Im ersten Drittel des Spießes sitzt ihm rechts und links je ein Verzweigungsast an, der jeder von dickerer Basis zum Ende etwas abgeflacht und nach hinten stärker, das Ende selbst etwas schaufelförmig nach oben gekrümmt ist. Das ganze Gebilde stellt einen schräg im Bogen nach hinten aufgerichteten Dreizack mit extrem langer Mittelzinke dar. Die Epipleurite der weiteren Tergite sind normal ausgebildet und springen nach hinten über die Hinterränder der Tergite nicht zahnförmig vor. Das siebente (fünfte freiliegende) Tergit trägt jederseits eine schmale, ziemlich tiefe, gerade, fast die ganze Länge des Tergites durchziehende Längsfurche, die etwa im Seitenviertel der Tergitbreite verläuft, so daß zwischen den beiden Längsfurchen ein Raum von etwa halber Tergitbreite verbleibt. Dieser Raum ist so wie jener zwischen den Längsfurchen und dem Seitenrande vor dem mit einem hellen Hautsaum besetzten Hinterrande des Tergites rauhkörnelig skulptiert, seine Basalhälfte trägt einen flachen Längseindruck. Das achte (sechste freiliegende) Tergit ist an seinem Ende ziemlich eng abgerundet, auf dicht rundnetzmaschig mikroskulptiertem Grunde dicht und kräftig, etwas körnelig punktiert.

Über den Aedoeagus des Männchens läßt sich leider vorderhand nichts aussagen, weil das einzige vorhandene Stück der beim Herauspräparieren des Aedoeagus trotz aller aufgewendeten Vorsicht doch bestehenden Gefahr einer möglichen Beschädigung nicht ausgesetzt werden kann, Er wird erst bekannt gemacht werden können, bis einst größeres Material dieser merkwürdigen Art vorliegen wird.

Länge: 12 mm

Wie eben erwähnt, liegt ein einziges Männchen vor, das folgende Fundortvermerke trägt: Tanganjika, Usambara-Berge, Sakarani, 1500 m, 9. XI. 1952.

Holotypus in der Zoologischen Staatssammlung München.

Da bisher noch kein Gesamtbild dieser merkwürdigen Tiere existiert. habe ich in Abb. 1 versucht, diese eigenartige Gestalt im Bilde vorzuführen.

Um wenigstens die Männchen der bisher bekannt gewordenen Arten der Gattung besser auseinanderhalten zu können — von zwei Arten sind ja die Weibchen noch nicht bekannt! — diene die folgende

Bestimmungstabelle der Männchen der bisher bekannt gewordenen Arten der Gattung Methneria Bernh.

1 (4) An den Seitenrändern des Abdomens sind zumindest die Epipleurite des dritten und vierten (ersten und zweiten freiliegenden) Tergites oder auch noch weiterer Tergite stärker entwickelt und überragen zahnartig nach hinten vorspringend ziemlich weit die Hinterränder dieser Tergite.

2 (3) Nur die Epipleurite des dritten und vierten (ersten und zweiten freiliegenden) Tergites überragen zahnartig nach hinten vorspringend die Hinterränder dieser Tergite. Das dritte (erste freiliegende) Tergit trägt in der Mitte seiner Fläche keine Auszeichnung, dagegen steht am Seitenrande jederseits je ein mäßig langer, kräftiger, etwas hakig gekrümmter, schief nach außen gerichteter Dorn. — Länge: 8-10 mm — Ost-Afrika (Rufiji-Gebiet), Kenia, Süd-Rhodesia.

paradoxicornis Bernh.

Ann. Mus. Nat. Hung. XIII, 1915, p. 181.

3 (2) Die Epipleurite des dritten bis sechsten (ersten bis vierten freiliegenden) Tergites überragen zahnartig nach hinten vorspringend die Hinterränder dieser Tergite. Das dritte (erste freiliegende) Tergit trägt, in der Mitte seiner Fläche wurzelnd, einen schräg im Bogen nach hinten aufwärts gekrümmten, dicken Dorn, der sich im Enddrittel jederseits in je einen nach hinten gekrümmten Ast verzweigt und mit dem Ende der verhältnismäßig kurzen Mittelzinke in der Projektion auf die Abdominaloberfläche nur den Hinterrand des vierten (zweiten freiliegenden) Tergites erreicht. — Länge: 12 mm — Tanganjika (Amani, Ost-Usambara).

verdcourti Last

Ent. Monthly Mag. LXXXVIII, 1952, p. 89.

4 (1) An den Seitenrändern des Abdomens sind nur die Epipleurite des dritten (ersten freiliegenden) Tergites stärker entwickelt und überragen zahnartig nach hinten vorspringend den Hinterrand dieses Tergites. Das dritte (erste freiliegende) Tergit trägt, in der Mitte seiner Fläche wurzelnd, einen schräg im Bogen nach hinten aufwärts gekrümmten, langen, zum Ende stark verjüngten Spieß, der sich im Basaldrittel jederseits in einen im ganzen nach hinten, mit seinem Ende etwas aufwärts gekrümmten Ast verzweigt und mit dem Ende seiner sehr langen Mittelzinke in der Projektion auf die Abdominaloberfläche fast den Hinterrand des fünften (dritten freiliegenden) Tergites erreicht. — Länge: 12 mm — Tanganjika, Usambara-Berge, Sakarani.

mirabilis nov. spec.

Zyras Steph.

Z. (Subgen. *Camonia* Bernh.) **Schuberti** Bernh. Denkschr. Med. Naturw. Ges. Jena XIII, 1908, p. 113 (nom. nov. emend.), (*Fauveli* Schubert, Deutsche Ent. Zeitschr. 1912, p. 372, nom. praeocc. nec Sharp 1883) — Tanganjika, Kilimandjaro, Bismarckhütte, 3000 m, 18. X. 1952 (1 ♀) — Über das tropische Ost-Afrika weit verbreitet.

Z. (Subgen. *Camonia* Bernh.) **ulugurensis** Bernh. Arch. Naturgesch. XCII, 1926 (1928), p. 29, 34. — Tanganjika, Songea, Litembo, 1500 m, 19. IX. 1952 (1 ♀) — Bisher nur aus dem tropischen Ost-Afrika bekannt geworden.

Z. (Subgen. *Glossacantha* Gemm. et Harold) **spinosidens** Bernh. Arch. Naturgesch. XCII, 1926 (1928), p. 37, 41. — Kenia, Mombasa, 8.—11. VII. 1952 (1 ♀) — Bisher nur aus dem tropischen Ost-Afrika bekannt geworden.

Z. (Subgen. *Androdonia* Bernh.) **bihastatus** nov. spec. — Ganz schwarzbraun, nur die Basis des vierten (zweiten freiliegenden) Tergites und die Pleurite der Seitenrandungen des Abdomens ganz wenig heller rötlichbraun, Kopf und das fünfte bis siebente (dritte bis fünfte freiliegende) Tergit schwarz, Mundteile, die drei ersten Fühlerglieder und die Spitze des letzten Fühlergliedes, sowie die Beine rötlich-gelbbraun, die übrigen Fühlerglieder schwarzbraun.

Kopf im Gesamtumriß quer-elliptisch, mit ziemlich großen, gewölbten Augen, ihr von oben sichtbarer Längsdurchmesser etwa so groß wie die Länge des ersten Fühlergliedes, ihre größte Breite etwa ein Drittel so groß wie dieser Längsdurchmesser. Die in einer Querlinie durch die Mitte der Augen gelegene, größte Kopfbreite um etwa ein Drittel größer als seine Mittellänge vom Vorderrande der Stirn bis zur Halsquerfurche. Schläfen hinter den Augen etwa halb so lang wie der von oben sichtbare Längsdurchmesser der Augen, in konvexem Bogen zum Halse sehr stark konvergent abgerundet. Oberseite des Kopfes etwas abgeflacht, sein Stirnvorderteil zwischen und vor den einander ziemlich stark genäherten Fühlereinlenkungsstellen etwas beulenartig aufgetrieben. Oberfläche des Kopfes auf sehr fein rundnetzmaschig mikroskulptiertem, aber trotzdem ziemlich stark glänzendem Grunde, sehr fein und nicht dicht punktiert, Durchmesser der Punkte etwa so groß wie die Durchmesser der einzelnen Cornealfacetten des Auges, Zwischenräume zwischen den Punkten etwa zwei bis dreimal so groß wie die Punktdurchmesser. In der Mitte des Kopfes eine kleine punktfreie Stelle.

Fühler sehr kräftig und ziemlich lang, zurückgelegt, den Hinterrand des Halsschildes mit etwa den beiden letzten Gliedern überragend, von dem für das Subgenus *Androdonia* Bernh. charakteristischen Bau, mit vom vierten Glied an stark seitlich komprimierten Gliedern. Erstes Glied langgestreckt, keulenförmig, etwa dreieinhalbmal länger als vor dem Ende breit; zweites Glied sehr klein, nur halb so stark und nur ein Drittel so lang wie das erste Glied, von dünner Basis zum Ende erweitert und bereits

leicht seitlich abgeflacht; drittes Glied etwa doppelt so lang wie das zweite Glied, an der Basis etwa dem Ende dieses Gliedes gleich breit, zum Ende ziemlich stark verkehrt-konisch fast auf die dreifache Breite der Basis verdickt, gleichfalls bereits seitlich etwas abgeplattet; viertes Glied halb so lang wie das dritte Glied, seine Basis etwa so breit wie das Ende dieses Gliedes, zum Ende stark verkehrt-trapezoidal fast auf doppelte Breite erweitert, etwa so lang wie am Ende breit, seitlich stark komprimiert. Die folgenden Glieder fast gleichartig wie das vierte Glied gebildet und seitlich alle stark komprimiert, ihre Außen-Endecken etwas stärker vortretend als die Innen-Endecken, wodurch die Außenkontur der Fühler etwas sägezähnig erscheint. Endglied langelliptisch, an der Basis etwas schmäler als das Ende des zehnten Gliedes, parallelseitig, zum Ende ogival abgerundet, so lang wie die beiden vorhergehenden Glieder zusammengenommen. Vom vierten Glied an alle Glieder mit einer feinen, dichten Pubeszenz bekleidet, an den Endkanten mit längeren, dunklen Borstenhaaren besetzt.

Halsschild ringsum fein gerandet, im Gesamtumriß leicht quer verkehrt-trapezoidal, seine größte, in einer Querlinie durch das vorderste Viertel der Mittellänge gelegene Breite um etwa ein Fünftel größer als seine Mittellänge, seine Seitenkonturen von den Punkten der größten Breite nach vorn zu den breiter abgerundeten Vorderwinkeln schwach konvex, nach hinten zu den in der Anlage stumpfwinkeligen, aber mit dem nach hinten flach konvexen Hinterrand enger verrundeten Hinterwinkeln stärker und fast geradlinig, im hinteren Drittel, im Bewegungsbereich der Vorderschenkel, leicht konkav ausgebuchtet konvergent. Oberseite des Halsschildes etwas abgeflacht, mit einem kurzen, schmalen, tief eingeschnittenen, vom Hinterrand aber abgerückten Furchenlängsgrübchen an der Basis, von dem eine äußerst feine, linienförmig eingeritzte, etwa in der Mitte verschwindende Mittellängslinie entspringt. Oberfläche des Halsschildes auf äußerst fein rundnetzmaschig mikroskulptiertem, jedoch ziemlich stark glänzendem Grunde in der gleichen Stärke wie der Kopf, aber noch ein wenig weitläufiger punktiert. Etwas hinter der Mitte des Halsschildes steht jederseits der Mittellinie, etwa um seinen doppelten Durchmesser von der Mittellinie entfernt, ein kleines, flaches, rundes Grübchen,

Schildchen sehr klein, dreieckig, fast ganz glatt und glänzend.

Flügeldecken im Gesamtumriß querrechteckig, mit ausgeprägten Schultern und geraden, nach hinten leicht divergenten Seitenkonturen, ihr Hinterrand innerhalb der Hinterwinkel nicht ausgebuchtet, aber so wie die Naht gerandet und in gemeinsamem, sehr flach-stumpfem Winkel zur Naht abgestutzt. Oberseite flach gewölbt, außer einem von den Schultern zum Schildchen ziehenden basalen Schrägeindruck ohne Eindrücke. Oberfläche auf fein rundnetzmaschig mikroskulptiertem, jedoch gleichfalls ziemlich glänzendem Grunde etwas stärker und etwas dichter als der Halsschild punktiert. Unregelmäßig verstreut finden sich einzelne stärkere Punkte.

Flügel voll ausgebildet.

Abdomen an der Basis etwas schmäler als die Hinterrandbreite der Flügeldecken, seine Seitenkonturen nach hinten schwach konvergent, seine Pleurite und Epipleurite ziemlich kräftig entwickelt, das Abdomen daher breit, aber nicht sehr hoch gerandet. Siebentes (fünftes freiliegendes) Tergit an seinem Hinterrande mit einem hellen Hautsaum. Oberfläche der Tergite auf äußerst fein quermaschig mikroskulptiertem, sehr stark glänzendem Grunde nur mit ganz spärlichen, äußerst feinen Pünktchen übersät, die Pleurite etwas deutlicher und dichter punktiert.

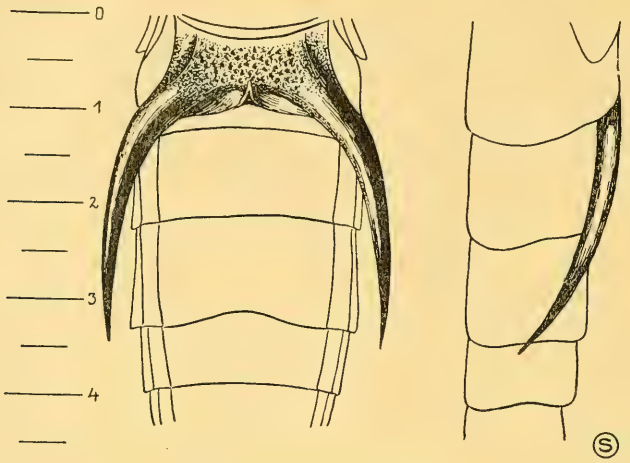


Abb. 3: — Abdominale Sexualauszeichnung des Männchens von *Zyras* (Subgen. *Androdonia* Bernh.) *bihastatus* nov. spec. in Dorsal- und Lateralansicht — Maßstab in Millimetern.

Beine wie bei den verwandten Arten gebildet, mit seitlich ziemlich stark komprimierten Schenkeln, Schienen und Tarsen der Mittel- und Hinterbeine.

Beim Männchen ist das zweite Tergit des Abdomens nach hinten etwas plattenartig verlängert, seine Oberfläche ist auf fein rundnetzmaschig mikroskulptiertem, aber glänzendem Grunde sehr dicht und grob punktiert. Sein Hinterrand ist ausgebuchtet und trägt dort zwei tiefe, zwischen sich einen kurzen, scharfen, am Hinterrande kurz längsgefurchten Kiel einschließende Quergruben. Seine Hinterecken sind in je einen sehr langen, den Hinterrand des fünften (dritten freiliegenden) Tergites erreichenden etwas abwärts gebogenen, zum Ende scharf zugespitzten Spieß ausgezogen. Sechstes (viertes freiliegendes) Tergit in der Mitte mit einem einzelnen, stärkeren Körnchen, dahinter unmittelbar am Hinterrande mit zwei eng benachbarten Punktgrübchen. Siebentes (fünftes freiliegendes) Tergit mit einer Querreihe schwächerer Körnchen. Achtes (sechstes freiliegendes) Tergit am Hinterrande gerade quer abgestutzt, an den Seiten des Hinterrandes mit einem längeren und deutlicheren, in der Mitte des Hinterrandes mit zwei kürzeren, undeutlicheren, körnchenartigen Kielchen.

Über den Aedoeagus des Männchens läßt sich vorderhand nichts aussagen, weil das einzige vorhandene Stück des Männchens der beim Herauspräparieren des Aedoeagus trotz aller aufgewendeten Vorsicht doch bestehenden Gefahr einer möglichen Beschädigung nicht ausgesetzt werden kann.

Länge: 10 mm

Es liegt, wie eben erwähnt, ein Männchen vor, das folgende Fundortvermerke trägt: Tanganjika, Kilimandjaro, Marangu, 1500 m, 13. X. 1952.

Holotypus in der Zoologischen Staatssammlung München.

Z. (Subgen. *Androdonia* Bernh.) **bicochleatus** nov. spec. — Der vorhergehend beschriebenen Art bis auf die ganz andere Sexualauszeichnung des ♂ so außerordentlich ähnlich, daß es genügt, die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale gegenüber dieser Art hervorzuheben.

Ganz dunkel schwarzbraun, die Pleurite der Abdominaltergite nur ganz wenig aufgehellt, Mundteile, Fühlerbasen und Beine wie dort rötlich gelbbraun.

Kopf im Gesamtumriß jenem der vorigen Art außerordentlich ähnlich, aber infolge der noch größeren, extrem stark vorgewölbten Augen noch stärker quer. Der von oben sichtbare Augenlängsdurchmesser etwas länger als die Länge des ersten Fühlergliedes, ihre größte Breite etwa halb so groß wie dieser Längsdurchmesser. Schläfen hinter den Augen zum Halse noch stärker konvergent abgerundet, als bei der vorhergehend beschriebenen Art. Oberseitengestaltung und Skulptur der Oberfläche fast wie bei der vorigen Art, die Punkte etwas stärker eingestochen als dort.

Fühler mit jenen der vorhergehend beschriebenen Art fast vollkommen übereinstimmend.

Halsschild im Gesamtumriß mit jenem der vorhergehenden Art gleichfalls fast übereinstimmend, die Vorderwinkel aber etwas weniger stark abgerundet, deutlicher winkelig ausgeprägt, die Seitenrandkonturen vor den Hinterwinkeln kaum konkav ausgebuchtet, nach hinten noch etwas stärker konvergent, die Hinterwinkel zum nach hinten flach konvexen Hinterrande breiter abgerundet als dort. Randung des Halsschildes, seine Oberseitengestaltung und Oberflächenskulptur mit jenen der vorhergehenden Art fast übereinstimmend, die Punktierung ganz wenig stärker und etwas dichter, die Mittellinie nur als ganz schmale, punktfreie Längszone ohne strichförmige Linie ausgebildet, das kurze, längsfurchenartige Basalgrübchen und die beiden kleinen Grübchen hinter der Mitte des Halsschildes viel schwächer entwickelt als dort.

Schildchen wie bei der vorigen Art gebildet.

Flügeldecken fast ganz mit jenen der vorhergehend beschriebenen Art übereinstimmend, in ihrer Oberseitengestaltung und Oberflächenskulptur jenen fast gleich.

Flügel voll ausgebildet.

Abdomen in der Gesamtform, der Gestaltung seiner Seitenrandungen, der Ausbildung der Tergite und ihrer Oberflächenskulptur mit jenem der vorhergehend beschriebenen Art fast übereinstimmend; auch hier das siebente (fünfte freiliegende) Tergit an seinem Hinterrande mit einem hellen Hautsaum.

Beine gleichfalls wie bei der vorigen Art gebildet.

Beim Männchen ist das zweite Tergit des Abdomens auch hier nach hinten etwas plattenartig verlängert, seine Oberfläche ist auf fein rundnetzmaschig mikroskulptiertem, aber glänzendem Grunde dicht, aber etwas feiner als bei der vorigen Art punktiert. Sein Hinterrand ist ausgebuchtet und trägt dort eine breite Quergrube. Seine Hinterecken sind in je einen sehr langen, den Hinterrand des fünften (dritten freiliegenden) Tergites etwas überragenden, leicht abwärts gebogenen, dorsoventral etwas verbreiterten, seitlich starkabgeplatteten, am Ende noch stärker dorsoventral erweiterten, in dieser Erweiterung innen löffelartig ausgehöhlten Griffel ausgezogen. Sechstes (viertes freiliegendes) Tergit in der Mitte mit einem einzelnen, stärkeren Körnchen, dahinter unmittelbar am Hinterrande mit zwei eng benachbarten Punktgrübchen. Siebentes (fünftes freiliegendes) Tergit mit einer Querreihe schwächerer Körnchen etwas vor und einer ebensolchen Querreihe unmittelbar an dem mit einem hellen Hautsaum besetzten Hinterrande. Achtes (sechstes freiliegendes) Tergit am Hinterrande gerade quer abgestutzt, am Hinterrande selbst mit vier schwachen Körnchen besetzt.

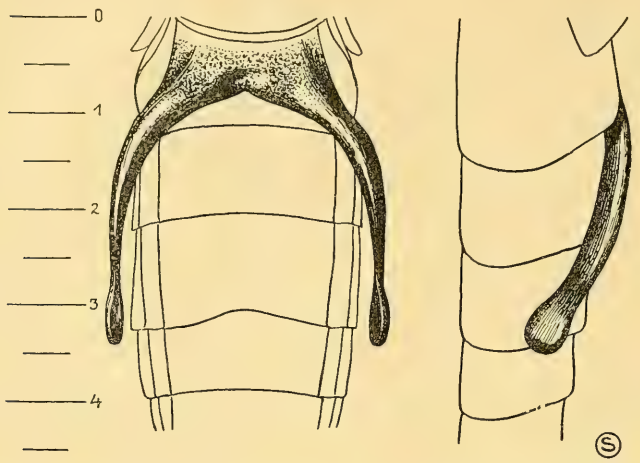


Abb. 4: Abdominale Sexualauszeichnung des Männchens von *Zyras* (Subgen. *Androdonia* Bernh.) *bicochleatus* nov. spec. in Dorsal- und Lateralansicht — Maßstab in Millimetern.

Auch über den Aedoeagus dieser Art kann aus dem gleichen Grunde wie bei der vorher beschriebenen Art vorderhand nichts ausgesagt werden.

Länge: 12 mm

Von dieser neuen Art liegt auch nur ein Männchen vor, das folgende Fundortvermerke trägt: Tanganjika, Kilimandjaro, Marangu, 1500 m, 1. bis 15. XI. 1952.[1]) Holotypus in der Zoologischen Staatssammlung München.

Um die beiden neuen Arten von den übrigen Arten der Untergattung *Androdonia* Bernh. — soweit mir ihre Zugehörigkeit zu diesem Subgenus zuverlässig bekannt geworden ist (wobei es aber sicher noch eine Anzahl ungenau oder unvollständig beschriebener *Zyras*-Arten geben mag, die

[1]) Unmittelbar nach Beendigung dieser Arbeit lief bei mir noch ein ♂ dieser Art aus Moshi am Südhang des Kilimandjaro ein, das bis in die kleinsten Einzelheiten mit dem Holotypus übereinstimmt, dem aber leider die Abdominalspitze mit dem darin enthalten gewesenen Aedoeagus fehlt, so daß auch durch dieses Stück die Einrichtung des Kopulationsapparates des ♂ nicht bekannt gemacht werden kann.

gleichfalls hierher gehören dürften!) — und diese untereinander besser unterscheiden zu können, diene die folgende

Bestimmungstabelle der mir bisher als in das Subgenus *Androdonia* Bernh. gehörig bekannt gewordenen Arten der Gattung *Zyras* Steph.

1 (34) Halsschild im Gesamtumriß nicht oder nur sehr schwach quer, seine größte Breite nicht oder nur ganz wenig, höchstens um etwa ein Viertel größer als seine Mittellänge.

2 (3) Halsschild im Gesamtumriß nicht oder kaum erkennbar quer, seine größte Breite so groß oder höchstens um etwa ein Zwölftel bis um etwa ein Zehntel größer als seine Mittellänge, Kopf und fünfter bis siebenter (dritter bis fünfter freiliegender) Segmentring schwarz, Halsschild, Flügeldecken (diese mit dunklerer Makel in der hinteren Hälfte), die Basis und das Ende des Abdomens rötlichgelb. ♂: Zweites Tergit des Abdomens am Hinterrand etwas plattenartig verlängert, sein Hinterrand leicht ausgebuchtet, seine Ecken jederseits in je einen langen, fast den Hinterrand des sechsten (vierten freiliegenden) Tergites erreichenden, zum Ende etwas verbreiterten, aber seitlich abgeplatteten, vor dem äußersten Ende an der Außenseite leicht aufgebeulten Griffel ausgezogen. — Länge 7—8 mm — Kapland, Oranje-Gebiet, Natal; bei *Termes transvalensis* Sjöst. *reicherti* Wasm.
Zeitschr. Wiss. Zool. CI, 1912, p. 94—95, t. 5, f. 7.

3 (2) Halsschild im Gesamtumriß schwach quer, seine größte Breite etwas deutlicher, um etwa ein Sechstel bis um etwa ein Viertel größer als seine Mittellänge.

4 (13) Oberfläche des Halsschildes trotz seiner feinen oder auch mehr oder weniger kräftigen, rundnetzmaschigen Mikroskulptur und seiner öfter ziemlich dichten Punktierung stets mehr oder weniger stark glänzend.

5 (8) Abdomen zweifärbig; zumindest die Wurzel des Abdomens, also der zweite und dritte (erste freiliegende) Segmentring, meist auch noch der vierte (zweite freiliegende) Segmentring, mitunter sogar noch die Basis des fünften (dritten freiliegenden) Segmentringes des Abdomens hell rötlichgelb, der übrige Teil des Abdomens, meist mit Ausnahme des meist etwas heller braunen Abdominalendes, dunkel schwarzbraun bis schwarz.

6 (7) Größer und plumper. Nur die Wurzel des Abdomens, also der zweite und dritte Segmentring (erster freiliegender Segmentring) hell rötlichgelb, der übrige Teil des Abdomens bis auf das schmal rotbraune Abdominalende schwarzbraun, bis schwarz, Kopf schwarzbraun, Halsschild, vordere Hälfte der Flügeldecken rötlichgelb, ihre hintere Hälfte mehr oder weniger breit angedunkelt. — ♂: Zweites Tergit des Abdomens am Hinterrand etwas plattenartig verlängert,

sein Hinterrand leicht ausgebuchtet, seine Ecken jederseits in je einen langen, leicht gebogenen, fast den Hinterrand des sechsten (vierten freiliegenden) Tergites erreichenden, zum Ende dorso-ventral leicht verbreiterten, seitlich abgeplatteten, am Ende abgeflachten und etwas stärker dorso-ventral verbreiterten Griffel ausgezogen. Das sechste (vierte freiliegende) Tergit trägt einen längeren Mittelkiel, das siebente und achte (fünfte und sechste freiliegende) Tergit einige Körnchen. — Länge: 9—10 mm. — Nord-Abessinien (Tigrés), Mittel-Abessinien und Erythrea.

laminatus Roth

Arch. Naturgesch. XVII, 1851, p. 117.

7 (6) Kleiner und schlanker. Der dritte und vierte (erste und zweite freiliegende) Segmentring ganz und die Basis des fünften (dritten freiliegenden) Segmentringes, sowie der Halsschild, der Vorderteil der Flügeldecken und das breitere Abdominalende hell rötlichgelb, der Kopf und eine Querbinde vor dem Ende des Abdomens braunschwarz, der hintere Teil der Flügeldecken dunkler rotbraun bis schwarzbraun. — ♂: Zweites Tergit des Abdomens am Hinterrand etwas plattenartig verlängert, seine Hinterecken jederseits mit je einem gebogenen, den Hinterrand des vierten (zweiten freiliegenden) Tergites nicht erreichenden Dorn. Achtes (sechstes freiliegendes) Tergit mit zwei kleinen Körnchen vor seinem Hinterrande. — Länge: 8 mm. — Ost-Afrika (Viktoria-Nyanza-See-Gebiet, Archipelago di Sesse, Bugala), Kenia.

victoriae-nyanzae Bernh.

Mem. Soc. Ent. Ital. VI, 1927, p. 206. — ♂: Cameron, Journ. East Africa Nat. Soc. XX. 1952, no. 1, p. 454

8 (5) Das ganze Abdomen einfarbig, braunschwarz bis schwarz, höchstens die Basis des vierten (zweiten freiliegenden) Tergites leicht und die Epipleurite der Seitenrandungen sowie die äußerste Abdominalspitze etwas heller rötlichbraun.

9 (10) Halsschild und die vordere Hälfte der Flügeldecken heller rötlichgelb, ihre hintere Hälfte mehr oder weniger breit angedunkelt. — ♂: Zweites Tergit des Abdomens am Hinterrand etwas plattenartig verlängert, sein Hinterrand leicht ausgebuchtet, seine Ecken jederseits in je einen mäßig langen, etwas nach außen gerichteten leicht gebogenen, bis etwa zur Mitte des vierten (zweiten freiliegenden) Tergites reichenden Stachel ausgezogen. Siebentes (fünftes freiliegendes) Tergit mit vier schwachen Körnchen. — Länge: 8 mm — Ost-Afrika (Boura, Ea-Taita), Kenia.

hamifer Fauv.

Rev. d'Ent. XXVI, 1907, p. 62

10 (9) Körper, einschließlich des Halsschildes und der ganzen Flügeldecken, dunkel schwarzbraun bis schwarz, höchstens die Basis des vierten (zweiten freiliegenden) Tergites und der Pleurite der Seitenrandungen des Abdomens ganz wenig heller rötlichbraun. —

♂: Zweites Tergit des Abdomens an den Ecken seines Hinterrandes in lange, den Hinterrand des fünften (dritten freiliegenden) Tergites erreichende, griffelförmige Bildungen ausgezogen.

11 (12) Kopf weniger stark quer, mit etwas kleineren, vor allem nicht so extrem stark vorgewölbten Augen, ihr von oben sichtbarer Längsdurchmesser etwa so groß wie die Länge des ersten Fühlergliedes, ihre größte Breite etwa ein Drittel so groß wie dieser Längsdurchmesser. — ♂: Das grob punktierte, etwas plattenartig nach hinten verlängerte zweite Tergit an seinem Hinterrande ausgebuchtet, dort mit zwei tiefen, zwischen sich einen kurzen, scharfen, am Hinterrande kurz längsgefurchten Kiel einschließenden Quergruben, seine Hinterecken jederseits in je einen sehr langen, den Hinterrand des fünften (dritten freiliegenden) Tergites erreichenden, etwas abwärts gebogenen, zum Ende scharf zugespitzten Spieß ausgezogen. Sechstes (viertes freiliegendes) Tergit in der Mitte mit einem einzelnen, stärkeren, siebentes (fünftes freiliegendes) Tergit mit einer Querreihe schwächerer Körnchen. — Länge: 10mm. — Ost-Afrika (Tanganjika, Kilimandjaro, Marangu).

bihastatus nov. spec.

12 (11) Kopf stärker quer, mit größeren, extrem stark vorgewölbten Augen, ihr von oben sichtbarer Längsdurchmesser etwas größer als die Länge des ersten Fühlergliedes, ihre größte Breite etwa halb so groß wie dieser Längsdurchmesser. — ♂: Das feiner punktierte, etwas plattenartig nach hinten verlängerte, zweite Tergit an seinem Hinterrand ausgebuchtet, dort mit einer einzelnen Quergrube, seine Hinterecken jederseits in je einen sehr langen, den Hinterrand des fünften (dritten freiliegenden) Tergites etwas überragenden, leicht abwärts gebogenen, dorsoventral etwas verbreiterten, seitlich abgeplatteten, am Ende dorso-ventral noch stärker erweiterten, in dieser Erweiterung innen löffelartig ausgehöhlten Griffel ausgezogen. Sechstes (viertes freiliegendes) Tergit in der Mitte mit einem einzelnen, stärkeren Körnchen, siebentes (fünftes freiliegendes) Tergit mit zwei Querreihen schwächerer Körnchen. — Länge: 12mm. — Ost-Afrika (Tanganjika, Kilimandjaro, Marangu, Moshi) *bicochleatus* nov. spec.

13 (4) Oberfläche des Halsschildes infolge der mehr oder weniger kräftigen und dichten, rundnetzmaschigen, rauhen bis fein körneligen Mikroskulptur, mitunter auch noch durch die öfter ziemlich dichte Punktierung verstärkt, fast oder vollkommen glanzlos bis vollkommen matt.

14 (19) Punktierung der Flügeldecken ziemlich kräftig, gerade und mehr oder weniger tief eingestochen oder von hinten eingestochen und dann sogar etwas bis deutlich körnelig ausgebildet, stets jedoch in der rundmaschigen Mikroskulptur der Oberfläche sehr deutlich erkennbar.

15 (18) Punktierung der Flügeldecken auf mehr oder weniger fein rundnetzmaschig mikroskulptiertem Grunde schräg von hinten eingestochen, dadurch sehr deutlich fein-körnelig bis rauhkörnelig ausgebildet. Flügeldecken so lang oder wenig länger als der Halsschild.

16 (17) Halsschild nur sehr wenig, nicht ganz um ein Viertel, breiter als lang, neben seinem Seitenrand jederseits mit einem starken Schrägeindruck. Flügeldecken wenig länger als der Halsschild. Pechbraun bis rötlich-braun, Halsschild und Basis der Flügeldecken heller rötlich-gelbbraun. — ♂: Hinterrand des zweiten Tergites nach hinten etwas plattenartig verlängert, seine Hinterecken jederseits in eine kurze, spitze Winkelecke ausgezogen. Achtes (sechstes freiliegendes) Tergit am Hinterrande ziemlich tief ausgebuchtet, die Seitenecken der Ausbuchtung etwas zahnartig vorspringend. — Länge: 5,5 bis 6 mm — Kenia (Kakumega, Yala River)

kakumeganus Bernh.

Ann. Mag. Nat. Hist. XVIII, 1936, p. 335

17 (16) Halsschild stärker quer, um etwa ein Viertel breiter als lang, neben seinem Seitenrand jederseits nur mit einem schwachen Schrägeindruck. Flügeldecken so lang wie der Halsschild. Rötlichgelb, Kopf und Flügeldecken dunkel schwarzbraun, die vorletzten Abdominalsegmente angedunkelt. — ♂: Hinterrand des zweiten Tergites nach hinten etwas plattenartig verlängert, seine Hinterecken jederseits in je einen langen, sehr dünnen, etwas gebogenen, an der Spitze abgestutzten, fast bis zum Hinterrande des fünften (dritten freiliegenden) Tergites reichenden Spieß ausgezogen. Achtes (sechstes freiliegendes) Tergit vor dem ausgerandeten Hinterrand jederseits mit einem Längskörnchen. — Länge: 6 mm — Ost-Afrika (Daressalam).

diluticornis Bernh.

Erg. Deutsch. Zentr.-Afr.-Exped. III, 1911 (1912), p. 481.

18 (15) Punktierung der Flügeldecken auf mehr oder weniger fein rundnetzmaschig mikroskulptiertem Grunde gerade und tief eingestochen, einfach und nicht körnelig ausgebildet. Flügeldecken deutlich etwas kürzer als der Halsschild. Pechbraun, die Ränder des Halsschildes, die Schultern der Flügeldecken und die Ränder des Abdomens bräunlich- bis rötlichgelb. — ♂: Zweites Tergit des Abdomens am Hinterrand etwas plattenartig ausgebildet, sein Hinterrand doppelbuchtig, seine Hinterecken jederseits in einen mäßig langen, dicken, gegen das Ende etwas erweiterten und dort breit abgerundeten Fortsatz ausgezogen. Achtes (sechstes freiliegendes) Tergit am Hinterrande leicht ausgerandet und mit einigen Körnchen besetzt. — Länge: 9 mm — Belgisch-Kongo (Pengha).

bequaerti Bernh.

Arch. Naturgesch. XCII, 1926 (1928) p. 72.

19 (14) Punktierung der Flügeldecken nur sehr fein, meist in der rundnetzmaschigen Mikroskulptur nur schwer erkennbar, mitunter so

fein und zerstreut, daß sie in der Mikroskulptur überhaupt untergeht, nicht mehr erkannt und als erloschen angesehen werden kann.

20 (21) Flügeldecken höchstens so lang, meist aber sogar etwas kürzer als der Halsschild, ihre Punktierung sehr weitläufig und fast erloschen, das heißt, in der rundnetzmaschigen Mikroskulptur nicht oder nur schwer erkennbar. Ganz rötlichgelb bis gelbbraun, Kopf und Abdomen dunkel schwarzbraun, Flügeldecken etwas heller braun. — ♂: Hinterrand des zweiten Tergites des Abdomens nach hinten etwas plattenartig verlängert, sein Hinterrand leicht ausgebuchtet, seine Hinterecken jederseits in je einen mäßig langen, etwa bis zum Ende des vierten (zweiten freiliegenden) Tergites reichenden, geraden und spitzen Dorn ausgezogen. Sechstes (viertes freiliegendes) Tergit glatt, ohne Mittelkiel und ohne Körnchen. — Länge: 5,5 bis 6,5 mm — Ost-Afrika (Daressalam).

pseudarmatus Bernh.
Arch. Naturgesch. XCII, 1926 (1928) p. 71

21 (20) Flügeldecken um etwa ein Viertel länger als der Halsschild, ihre weitläufige oder dichte Punktierung hebt sich aber doch sehr deutlich von der rundnetzmaschigen Mikroskulptur ihrer Oberfläche ab und ist immer sehr deutlich erkennbar.

22 (25) Punktierung der Flügeldecken nicht sehr fein, aber ziemlich dicht oder sogar sehr dicht angeordnet.

23 (24) Etwas kleiner und schlanker. Halsschild äußerst dicht körnig-chagriniert und ziemlich kräftig punktiert, seine Längsmitte vor dem Schildchen mit einem kleinen Grübchen, aus welchem eine ziemlich tief eingeschnittene, scharfe Längsmittelfurche entspringt, an den Seitenrändern nur mit einem äußerst schwachen Eindruck jederseits. Flügeldecken mit kantigen Längsfalten, viel dichter als der Halsschild punktiert. Ganz pechbraun, Halsschild und Basis der Flügeldecken rötlichgelb. — ♂: Hinterrand des zweiten Tergites etwas plattenartig nach hinten verlängert, jederseits mit einem kurzen, scharfen, vom Seitenrand etwas abgerückten Zähnchen. Achtes (sechstes freiliegendes) Tergit am Hinterrande flachbogig ausgerandet, vor der Mitte des Hinterrandes mit zwei kleinen, länglichen Körnchen. — Länge: 5,5—6 mm — Kenia (Nairobi).

Gedeyanus Bernh.
Ann. Mag. Nat. Hist. XVIII, 1936, p. 334.

24 (23) Etwas größer und plumper. Halsschild sehr fein, aber dicht chagriniert und sehr fein punktiert, seine Längsmitte vor dem Schildchen nur mit einem sehr kleinen, flachen Quereindruck, aus welchem nur eine äußerst feine, strichförmige Längslinie entspringt, an den Seitenrändern mit je einem sehr deutlichen, kräftigen Eindruck. Flügeldecken fast gleichmäßig flach gewölbt, nur mit seichten Eindrücken an den Schultern und an der Naht, ziemlich kräftig und viel dichter als der Halsschild punktiert. Ganz pechbraun, Hals-

schild und Basis der Flügeldecken bräunlichrot. — ♂: Geschlechtsauszeichnungen noch nicht bekannt geworden. — Länge: 7,5 mm — Belgisch-Kongo (Manyema, Katanta Kasa).

densior Bernh.

Arch. Naturgesch. XCII, 1926 (1928), p. 70.

25 (22) Punktierung der Flügeldecken sehr fein, vor allem aber weitläufig oder sogar sehr weitläufig angeordnet.

26 (33) Größere und plumpere Arten von mindestens 7 mm Länge.

27 (30) Punktierung der Flügeldecken äußerst fein, aber mäßig weitläufig angeordnet. Kopf beim Männchen nicht oder nur ganz schwach eingedrückt, sehr weitläufig punktiert, zwischen den Punkten aber fast glatt, im ganzen dadurch ziemlich stark glänzend.

28 (29) Etwas größer und kräftiger gebaut. Rotgelb, Kopf und Abdomen bis auf die ersten freiliegenden Segmente schwarz, Flügeldecken zum größten Teil etwas angedunkelt. Auf dem Kopfe tritt die Beule zwischen den Fühlerwurzeln nur schwach hervor, die auf etwas kräftiger mikroskulptiertem Grunde stehende Punktierung ist etwas weniger weitläufig angeordnet. Der Halsschild ist fein und undeutlich punktiert und zeigt nur Andeutungen einer Mittellängslinie. — ♂: Zweites Tergit des Abdomens am Hinterrand etwas plattenartig ausgebildet, dort in der Mitte kräftig und ziemlich dicht punktiert, sein Hinterrand jederseits in je einen langen, zum Ende stark erweiterten, dort innen ausgehöhlten, fast den Hinterrand des sechsten (vierten freiliegenden) Tergites erreichenden Griffel ausgezogen. Sechstes (viertes freiliegendes) Tergit des Abdomens in der Mittellinie vor dem Hinterrande mit einem Längskiel. — Länge: 8 mm — Süd-Afrika (Port Natal).

mirabilis Bernh.

Ann. Mus. Nat. Hung. XIII, 1915, p. 166.

29 (28) Kleiner und zarter gebaut. Rotgelb. Kopf, Flügeldecken und Abdomen, dieses bis auf die ersten beiden freiliegenden und die Seitenränder der übrigen Segmente schwarz, Schultern der Flügeldecken rotgelb. Auf dem Kopfe ist die Beule zwischen den Fühlerwurzeln stark entwickelt, die auf sehr zart mikroskulptiertem Grunde stehende Punktierung der Kopfoberfläche ist viel spärlicher. Der Halsschild ist kräftiger und deutlicher punktiert und zeigt eine deutliche Mittellängslinie. — ♂: Zweites Tergit an seinem Hinterrand etwas und breit plattenartig nach hinten verlängert, diese Bildung zum Ende verschmälert und am Hinterrande der ganzen Breite nach ausgerandet. Siebentes (fünftes freiliegendes) Tergit in der Mitte vor dem Hinterrande mit einem kleinen und jederseits davon mit einem noch kleineren Körnchen. Hinterrand des achten (sechsten freiliegenden) Tergites breit und flach ausgerandet. — Länge: 7 mm — Kenia (N. W. Mau, Thiba).

emasculatus Cameron

Journ. East. Afr. Nat. Hist. Soc. XX, 1952, no. 1, p. 454.

30 (27) Punktierung der Flügeldecken weniger fein, aber außerordentlich weitläufig angeordnet. Kopf beim Männchen stets sehr tief eingedrückt, weitläufig oder dicht punktiert, aber stets sehr dicht und rauh mikroskulptiert, fast vollkommen matt.

31 (32) Kopf weitläufiger punktiert. Halsschild etwas weniger quer erscheinend, in der Mitte der Basis mit einem deutlichen Grübchen, aus dem eine äußerst feine, in der Halsschildmitte unterbrochene Mittellinie entspringt. Ganz hell rötlichbraun, Kopf und Abdomen dunkelbraun, Basis der Flügeldecken heller rötlichgelb. — ♂: Hinterrand des zweiten Tergites des Abdomens etwas plattenartig ausgebildet, sein Hinterrand leicht doppelbuchtig, seine Hinterecken jederseits in einen langen, mäßig schmalen, im basalen Teil etwas winkelig zur Seite gekrümmten, dann gerade gestreckten und fast bis an den Hinterrand des siebenten (fünften freiliegenden) Tergites reichenden, am Ende stark dorsoventral verbreiterten, seitlich sehr stark komprimierten Griffel ausgezogen. Das dritte (erste freiliegende) Tergit ist auffallend lang, fast so lang wie die beiden folgenden Tergite zusammengenommen, ragt demnach unter der plattenartigen Verlängerung des zweiten Tergites sehr weit vor und ist der ganzen Breite nach tief grubenartig ausgehöhlt, mit je einer, die andere senkrecht kreuzenden, tiefen Furche in der Quermitte und Längsmittellinie, in der Mitte jederseits der Längsmittelfurche mit je einer stumpfen Längskante. Achtes (sechstes freiliegendes) Tergit vor dem Hinterrande mit einer Querreihe von vier kleinen Körnchen. — Länge: 7 mm — Ost-Afrika (Frangi).

clavispinosus Bernh.
Ergebn. Deutsch. Zentr.-Afr.-Exped. III, 1911 (1912), p. 482.

32 (31) Kopf dicht punktiert. Halsschild etwas stärker quer erscheinend, in der Mitte der Basis ohne Grübchen, nur mit der Andeutung einer feinen Mittellinie. Ganz hell rötlichbraun, Kopf und Abdomen dunkler braun, Basis der Flügeldecken etwas heller rötlichgelbbraun. — ♂: Hinterrand des zweiten Tergites des Abdomens etwas plattenartig ausgebildet, sein Hinterrand in der Mitte etwas winkelig vorspringend, seine Hinterecken jederseits in je einen ziemlich kurzen, nur bis zum ersten Drittel des vierten (zweiten freiliegenden) Tergites reichenden, etwas gekrümmten, dünnen Dorn ausgezogen, wobei die beiden Dorne zueinander aber fast parallel gerichtet sind. — Länge: 8 mm — Ost-Afrika (Turu).

spinosus Bernh.
Arch. Naturgesch. XCII, 1926 (1928), p. 69.

33 (26) Kleinere, zartere Art von höchstens 6 bis 6,5 mm Länge. Halsschild ziemlich fein punktiert, kaum mit Andeutung einer Mittellängsfurche oder Mittellinie. Flügeldecken fein und weitläufig punktiert. Rötlichgelb, der Kopf, die Flügeldecken und das Abdomen vor dem

Ende dunkelbraun, Basalteil der Flügeldecken heller rötlichbraun. — ♂: Hinterrand des zweiten Tergites des Abdomens etwas plattenartig ausgebildet, sein Hinterrand in der Mitte leicht ausgebuchtet, seine Hinterecken jederseits in je einen schlanken, an der Basis leicht gebogenen, nur wenig über die Mitte des vierten (zweiten freiliegenden) Tergites hinausreichenden Dorn ausgezogen. — Länge: 6—6,5 mm — Kenia (Kiambu). *pelleyi* Bernh.

Ann. Mag. Nat. Hist. XVIII, 1936, p. 336.

34 (1) Halsschild im Gesamtumriß stark oder sogar sehr stark quer, seine größte Breite mindestens um etwa ein Drittel, mitunter um die Hälfte oder sogar um etwas mehr als um die Hälfte größer als seine Mittellänge.

35 (38) Halsschild im Gesamtumriß weniger stark quer, seine größte Breite um etwa ein Drittel größer als seine Mittellänge.

36 (37) Körper ganz rötlichgelb, der Kopf und die drei vorletzten Abdominalsegmente schwarz, Flügeldecken mit einem dunklen Fleck. Seitenränder des Halsschildes nach hinten stark und ganz geradlinig konvergent, seine Fläche ohne deutliche Mittellängsfurche und ohne seitliche Schrägeindrücke. — ♂: Geschlechtsauszeichnungen noch nicht bekannt geworden. — Länge: 7,5 mm — Ost-Afrika (Mittel-Uhehe) *trapezicollis* Bernh.

Arch. Naturgesch. XCII, 1926 (1928), p. 69.

37 (36) Körper ganz tiefschwarz, Abdomen schwarzbraun, Seitenränder des Halsschildes nach hinten deutlich ausgeschweift konvergent, seine Fläche längs der Mittellinie mit einer zwar sehr feinen, aber scharf eingeschnittenen Längsfurche, die aus einem Grübchen in der Basismitte entspringt, seitlich jederseits mit einem schrägen Längseindruck. — ♂: Geschlechtsauszeichnungen noch nicht bekannt geworden. — Länge: 7 mm — Kenia (Ngong.) *subsulcatus* Bernh.

Ann. Mag. Nat. Hist. XX, 1937, p. 313.

38 (35) Halsschild im Gesamtumriß sehr stark quer, seine größte Breite gut um die Hälfte größer als seine Mittellänge. Rötlichgelb, der Kopf, die Flügeldecken bis auf die Basis und die drei letzten Abdominaltergite dunkelbraun bis schwarzbraun. — ♂: Hinterrand des zweiten Tergites des Abdomens plattenartig ausgebildet, am Hinterrande mit zwei parallel gerichteten, vom Seitenrand und der Mittellängslinie gleichweit abstehenden, nur die Mitte des dritten (ersten freiliegenden) Tergites erreichenden Dornen besetzt. Siebentes (fünftes freiliegendes) Tergit mit einem schwachen Mittellängskiel. — Länge: 7 mm — Süd-Rhodesien (Umtali); in einem Termitenbau gefunden. *rhodesiae* Bernh. et Scheerp.

Col. Catal. ed. Junk-Schenkling, Pars 82, Staphylinidae VI, 1926, p. 703 (nom. nov. emend). (*termitophilus* Péringuey, Ann. South Afr. Mus. III, 1904, p. 207, nom. praeocc. nec Wasm. 1897)

Acanthonia Wasm.

A. gigantea Wasm. Ent. Mitteil. V, 1915, p. 97; Zeitschr. Wiss. Zool. CXVII, 1917, p. 274, t. 7, t. 10, 11. — Tanganjika, Kilimandjaro, Marangu, 1500 m, 24. X. 1952 (1 ♀); 28. X. 1952 (1 ♂).

Anschrift des Verfassers:
Prof. Dr. Otto Scheerpeltz, Naturhistorisches Museum, Wien 1, Burgring 7.

Die von Dr. Christa Lindemann und Nina Pavlitzki in Tanganjika gesammelten Alticiden

(Col. Phytophaga)

Von Jan Bechyné, Mus. G. Frey, Tutzing

Die beiden Damen sammelten im Jahre 1952 in Tanganjika viele Chrysomeliden, wovon in den folgenden Zeilen die Alticiden aufgezählt sind. Die afrikanischen Vertreter dieser sehr artenreichen Gruppe sind nur wenig bekannt [1]). Die Darstellung ihrer Verbreitung und ihre Charakteristik unterliegen einer willkürlichen Auffassungskonfusion. Das vorliegende Material, welches in der Zoologischen Staatssammlung in München aufbewahrt ist, erweitert wegen der präzisen Fundortsangaben die Kenntnisse bezüglich dieses Gebietes beträchtlich.

Decaria confusa n. sp.

Uganda: Mulange (Mus. G. Frey, Typus). — Kenya: Nairobi (Gotsch, coll. Heikertinger, Mus. G. Frey); Nandi Reservat (Alinder, Zool. Staatssammlung München); Mt. Elgon, 2200 m, VII. 1925 (dto). — Tanganjika: Tanga, 12.—16. VII. 1952 (Lind. & Pavl.). — Zanzibar (coll. Heikertinger, Mus. G. Frey).

Long. 2,5—3 mm.

Schwarz, glänzend, Abdomen rot, Oberseite fein und spärlich punktiert.

Diese Art wurde mit *D. aethiopica* Chapuis [2]) verwechselt. Sie unterscheidet sich durch die dickeren und kürzeren Endglieder der Fühler bei beiden Geschlechtern (jedes der Antennite 5—10 nicht länger als breit bei *D. confusa*, reichlich 1,5× länger als breit bei *D. aethiopica*). Beim ♂ der *D. aethiopica* sind die Antennite 4 bis 6 dreieckig erweitert, beim ♂ der *D. confusa* sind diese Glieder von den folgenden nicht verschieden. Die Epipleuren der *D. aethiopica* sind zur Spitze graduell, während die der anderen Art vor der Spitze plötzlich verschmälert sind.

Beide Arten sind durch die grubenförmig vertieften Seiten des Clypeus beim ♂ von der westafrikanischen *D. glabrella* Dalman verschieden. Bei diesen 3 Arten reichen die Fühler bis zum 1. Drittel der Flügeldecken; bei der sehr ähnlichen südafrikanischen *D. abdominalis* Jacoby (Natal, Transvaal) erreichen sie knapp die Basis der Elytren.

Gabonia meruensis Weise 1909

Kilimandjaro, Bismarckhütte, 3000 m, 9. et 18. X. 1952 (Lind. & Pavl.).

Eine endemische Art.

---

[1]) Zahlenmäßig sind augenblicklich aus dem ganzen afrikanischen Kontinent (Nord-Afrika ausgenommen) kaum mehr Arten bekannt als von der westlichen Paläarktis.

[2]) *Decaria aethiopica* Chapuis (nov. comb.).
Psylliodes aethiopica Chapuis 1879
Decaria aethiopica Weise 1907
Decaria confusa n. sp.
Decaria aethiopica Weise 1909; Laboissière 1939 et 1942; Bechyné 1955.

Gabonia christa n. sp.

Kilimandjaro, Marangu, 1500 m, 20. et 23. X. 1952 (Lind. & Pavl.).

Long. 3,2—3,3 mm.

Schwarz, Fühlerbasis und Tarsen ± pechbraun. Körper langgestreckt, zylindrisch, oberseits stark glänzend.

♂. Kopf glatt, hinter der Frontalquerfurche längsgestrichelt. Antennalcalli groß, rundlich, gut umgrenzt, Clypeus dreieckig, Zentralcarina in der Hinterhälfte hochgewölbt. Fühler fast die Spitze der Elytren erreichend, Antennite 2 und 3 sehr klein, rundlich, das 4. so lang wie die 3 vorhergehenden zusammengenommen, dick, 5—10 komprimiert-erweitert, jedes so lang wie 4, das 11. dünner.

Thorax schwach transversal, Seiten fast gerade, Vorderwinkel verdickt, seitlich schwach herausragend, Hinterwinkel völlig abgerundet, Scheibe deutlich (Vergrößerung 10—15 ×) und spärlich punktiert, vor dem glatten Schildchen leicht eingedrückt.

Flügeldecken stärker (Vergrößerung 3—5 ×) und dichter punktiert, Basalcallus deutlich, hinten von einer schwachen Querdepression akzentiert. Elytropleuren sehr schmal, Epipleuren zur Spitze graduell verschmälert. Spitze jedes Elytrons einzeln breit abgerundet. Beine grazil, Hinterfemora stark verdickt.

♀. Fühler die Mitte der Flügeldecken knapp erreichend, zur Spitze progressiv verdickt, das 4. Glied so lang wie das 1. und so lang wie 2+3 zusammen.

Durch die Färbung und durch die Form der Fühler ausgezeichnet, isoliert stehend.

Gabonia nigriceps Weise 1902

Songea, Litembo, 1500 m, 13. IV. 1952 (Lind. & Pavl.).

Tanganjika, Ruanda.

Altica foveigera Harold 1877

Songea, Litembo, 1500 m, 15. IX. 1952 (Lind. & Pavl.).

Tanganjika, Nyasaland, N.-Rhodesia, Congo belg.

Altica fulgens Weise 1909

Kilimandjaro, Marangu, 1500 m, 18., 23., 24. et 25. X. et 9.—11. XI. 1952 (Lind. & Pavl.). — Songea, Uwembe, 2000 m, 1. X. 1952 (dto).

Tanganjika, Uganda.

Altica lucida Allard 1889

Njassa-See, Mango, 600 m, 9. IX. 1952 (Lind. & Pavl.).

Über das ganze tropische Afrika verbreitet.

Altica madagascariensis Allard 1889

Lindi, Ndanda, 300 m, 3.—8. VIII. 1952 (Lind. & Pavl.) — Songea, Lituhi, 500 m, 31. VIII. 1952 (dto).

Afrika, Madagascar.

Altica lituhia n. sp.

Songea, Lituhi, 500 m, 31. VIII. 1952 (Lind. & Pavl.).

Long. 4—5 mm.

Mit *A. pyritosa* Erichson völlig übereinstimmend (kupferfarbig), durchschnittlich etwas kleiner und auf den Flügeldecken stärker punktiert, antebasale Querfurche des Halsschildes an den Seiten der Basis selbst mehr genähert. Das Hauptmerkmal liegt in der Form der Vordertibien des ♂: oberseits stielrund bei *A. lituhia*, abgeflacht, stark verbreitert und von mehreren feinen Längscarinae durchzogen bei *A. pyritosa*. Penis in der Form und Größe bei beiden Arten sehr ähnlich, mit Querrinnen an den Seiten auf der Unterseite und mit mehr ausgezogener Zentralprotuberanz bei *A. pyritosa*, ohne jede Querskulptur bei *A. lituhia*. Das ♀ der *A. pyritosa* hat fast geradlinige Seiten des Halsschildes, wenigstens in der Basalhälfte, während bei *A. lituhia* die Seiten gerundet sind und die größte Breite des Thorax nahe der Mitte liegt.

Altica pyritosa Erichson 1843

Songea, Peramiho, 1000 m, 24. VIII. 1952 (Lind. & Pavl.); Uwemba, 2000 m, 1. et 2. X. 1952 (dto). — Usambara-Gebirge, Sakarani, 1500 Meter, 7. XI. 1952 (dto). — Kilimandjaro, Marangu, 1500 m, 18. X. 1952 (dto); Bismarckhütte, 3000 m, 18. X. 1952 (dto).

Afrika.

Orthocrepis kibonotensis Weise 1909

Kilimandjaro, Marangu, 1500 m, 20. X. 1952 (Lind. & Pavl.).

Endemische Art.

Asiorestia sjöstedti Weise 1909

Kilimandjaro, Bismarckhütte, 3000 m, 18. X. 1952 (Lind. & Pavl.).

Endemische Art.

Epitrix aethiopica Weise 1909

Usambara-Gebirge, Sakarani, 1500 m, 8. XI. 1952 (Lind. & Pavl.).

Tanganjika, Uganda, Congo belg.

Podagrica vulgaris vulgaris Weise 1902

Usambara-Gebirge, Sakarani, 1500 m, 30. X. 1952 (Lind. & Pavl.).

Endemische Form.

Nisotra corpulenta Weise 1904

Usambara-Gebirge, Sakarani, 1500 m, 18. XI. 1952 (Lind. & Pavl.). — Tanga, 22. et 23. XI. 1952 (dto).

Bisher nur aus Kenya bekannt.

Philopona fulvicollis vernicata Gerstaecker 1871

Njassa-See, Mango, 600 m, 7. X. 1952 (Lind. & Pavl.).

Kenya, Tanganjika, Zanzibar.

Physonychis wissmanni Weise 1902

Tanga, 13.—16. VII. 1952 (Lind. & Pavl.).
Tanganjika.

Polyclada bohemani Baly 1861

Kilimandjaro, Marangu, 1500 m, 1.—15. XI. 1952 (Lind. & Pavl.).
Tanganjika, Moçambique, Natal.

Sphaeroderma nina n. sp.

Kilimandjaro, Bismarckhütte, 3000 m, 18. X. 1952 (Lind. & Pavl.).

Rot, Fühler (die ersten 2 Glieder ganz, die 2 nachfolgenden zum Teil rötlich) und Beine schwarz, das 3. Tarsit bräunlich. Körper rundlich, hochgewölbt, glänzend.

Auf den ersten Blick gleicht diese Art völlig dem *Sph. muhavura* Bech. [1]) (aus Ruanda), jedoch durch die folgenden Merkmale verschieden:

Sph. muhavura:

Long. 2,8—3 mm.

Palpen gelb.

Fühler die Mitte der Flügeldecken erreichend, mittlere Glieder reichlich 1,5× länger als breit.

Stirn 1,5× breiter als ein Augenquerdurchmesser, in der Mitte grubenförmig vertieft.

Das breite Lateralintervall der ganzen Länge nach gut erkennbar, innen von einer sehr regelmäßigen Punktreihe begrenzt.

Seiten der Elytren (von oben betrachtet) im mittleren Drittel gradlinig und parellellaufend.

Sph. nina:

Long. 3,5 mm.

Palpen schwarz.

Fühler kürzer, das 6. Glied quadratisch, jedes der 3 folgenden 1,2 bis 1,3× länger als breit.

Stirn flach, ohne Vertiefung, 2× breiter als ein Augenquerdiameter.

Dieses Elytralintervall erlischt in einer konfusen Punktierung unmittelbar hinter der Mitte, die begrenzende Punktreihe nicht ganz regelmäßig.

Seiten der Flügeldecken im regelmäßigen Bogen gerundet.

Die Punktierung des Halsschildes und der Flügeldecken ist bei *Sph. muhavura* im allgemeinen stärker und dichter.

Anschrift des Verfassers:
Dr. Jan Bechyné, Museum Georg Frey, Tutzing, Obb.

[1]) Ann. Mus. Congo Terv., in-8°, Zool. 40, 1955, p. 229.

3 2044 072 176 027

Date Due