

BIO I 90,054/7,4

# ABHANDLUNGEN

AUS DEM LANDESMUSEUM DER PROVINZ WESTFALEN

MUSEUM FÜR NATURKUNDE

7. JAHRGANG 1936

HEFT 4  
(SCHLUSHEFT)

THEKAMÖBEN URSPRÜNGLICHER,  
LEBENDER DEUTSCHER HOCHMOORE

VON WILHELM JUNG

OO. Landesmuseum  
Biologiezentrum

---

Im Selbstverlage des Landesmuseums der Provinz Westfalen, Museum f. Naturkunde, Münster (Westf.)

# ABHANDLUNGEN

AUS DEM LANDESMUSEUM DER PROVINZ WESTFALEN

## MUSEUM FÜR NATURKUNDE

Unter Mitwirkung des Westfälischen Botanischen Vereins  
und des Westfälischen Zoologischen Vereins

7. JAHRGANG 1936

HEFT 4  
(SCHLUSSHEFT)

Die vorliegende Arbeit ist von der Philosophischen  
und Naturwissenschaftlichen Fakultät der Westfälischen  
Wilhelms-Universität zu Münster i. W. als Dissertation  
angenommen.

# Inhaltsangabe

A. Allgemeine Vorbemerkungen . . . . .	
B. Methode und Materialbeschaffung . . . . .	
C. Die Untersuchungsgebiete . . . . .	
D. Die vier behandelten Hauptstandorte: . . . . .	
1. Der Teichkomplex . . . . .	
a) — k) Die Phytoassoziationen der hierhin gehörigen untersuchten Standorte . . . . .	
2. Der Regenerationskomplex . . . . .	
a) — m) Die Phytoassoziationen der hierhin gehörigen untersuchten Standorte . . . . .	
3. Der Stillstandskomplex . . . . .	
a) — j) Die Phytoassoziationen der hierhin gehörigen untersuchten Standorte . . . . .	
4. Der Erosionskomplex . . . . .	
a) — d) Die Phytoassoziationen der hierhin gehörigen untersuchten Standorte . . . . .	
E. Die Thekamöbenlisten . . . . .	
I. Verzeichnis sämtlicher gefundenen Thekamöben . . . . .	
II. Die Thekamöbenlebensvereine der untersuchten Hochmoorkomplexe . . . . .	
1. Der Thekamöbenlebensverein des Teichkomplexes . . . . .	
a) — k) Die Rhizopodenassoziationen der hierhin gehörigen untersuchten Standorte . . . . .	
2. Der Thekamöbenlebensverein des Regenerationskomplexes . . . . .	
a) — m) Die Rhizopodenassoziationen der hierhin gehörigen untersuchten Standorte . . . . .	
3. Der Thekamöbenlebensverein des Stillstandskomplexes . . . . .	
a) — j) Die Rhizopodenassoziationen der hierhin gehörigen untersuchten Standorte . . . . .	
4. Der Thekamöbenlebensverein des Erosionskomplexes . . . . .	
a) — d) Die Rhizopodenassoziationen der hierhin gehörigen untersuchten Standorte . . . . .	
F. Die übrige Mikrofauna . . . . .	
G. Systematik und Biologie der gefundenen Thekamöben unter Berücksichtigung der Literatur . . . . .	
H. Diskussion der Typen Harnisch's und ökologische Bemerkungen . . . . .	
I. Zur Frage der Rhizopodenanalyse . . . . .	
K. Tiergeographische Erörterungen . . . . .	
L. Schalenbau und Umgebung . . . . .	
M. Sonstige Beobachtungen . . . . .	
N. Kritik der Thekamöbensystematik . . . . .	
Schlußwort . . . . .	
Schrifttum . . . . .	

# Thekamöben ursprünglicher, lebender deutscher Hochmoore

---

Von Wilhelm Jung, Hövel

## A. Allgemeine Vorbemerkung

„Die Natur ist ein Ganzes, und ein Einzelwesen ist aus dem Zusammenhange herausgerissen nie restlos verständlich. Ferner liegt die Gefahr vor, daß solche Untersuchungen methodisch planlos sind: Es ist, wenn man sich nur auf Einzelobjekte beschränken will, reine Glückssache, wenn man ein für die Erforschung der gesetzmäßigen Bedingtheit des Lebens im Raume geeignetes Objekt ‚herausgreift‘ und die wesentlichen Faktoren der Umwelt, deren Verbreitung regelnde Bedeutung zu prüfen ist, erkennt“ (Harnisch 1929, Vorwort). Diese Sätze lassen sich auf eine große Zahl in ihrer Zweckmäßigkeit durchaus unklarer Experimente des letzten Jahrzehnts anwenden. Zwar bleibt, um mit K o e h l e r (1932) zu reden, die „atomisierende Kausalanalyse“ die Methode der Naturwissenschaften, „nur soll über ihr nicht vergessen werden, daß der isolierte Kausalfaden nur ein Stück vom Ganzheitsgeschehen ist“ Damit wird zugleich eine Antwort auf H a r t m a n n s Urteil über diese „anatomisierende Kausalanalyse“ — er nennt sie „Analyse des einzelnen Falles, exakte Induktion, eigentlich induktive oder analytische Methode“ (1931) — gegeben. Nach H a r t m a n n soll das Experiment die „zwingendere, tiefer führende und dabei zugleich viel fruchtbarere und erfindungsreichere“ Methode sein, als die Beobachtung, die „generalisierende, reine Induktion“ Abgesehen von obigen Gegengründen müssen wir F r i e d e r i c h s (1934) durchaus beipflichten, wenn er fordert, daß das Experiment sich an der Beobachtung auszurichten habe. Es ist Tatsache, daß exaktinduktive, ausschließlich experimentelle Zweige der Biologie bis in die jüngste Zeit hinein in ungesundem Maße begünstigt worden sind, sodaß deskriptiv-vergleichende, generalisierende Fächer, „welche doch das Grundgerüst der ‚Naturgeschichte‘ bilden“ (G a m s 1933), geradezu von der „wissenschaftlichen“ Biologie ausgeschlossen worden sind. Diese Einseitigkeit (G a m s spricht von Dilettantismus, Schematismus, Dogmatismus!) rührt noch aus den Tagen W. R o u x s her und ist bereits von keinem anderen als O. H e r t w i g (1897) scharf verurteilt worden.

Biologie ist unbedingt eine Wissenschaft der Synthese von Beobachtung und Experiment. Diese Synthese existiert heute noch nicht! Soll sie aber erreicht werden, so muß die bestehende Fächertrennung beseitigt werden. In dem hier gegebenen Rahmen kann dieses Problem, um das in den letzten Jahren leidenschaftliche Kämpfe entbrannt sind, (vgl. F e u e r b o r n 1935, 1936; G a m s 1933), nur gestreift werden. Das eine ist jedoch klar: es gilt,

eine planvolle, ganzheitlich schauende „Wissenschaft von der Natur“ (Friederichs 1934) aufzubauen!

Innerhalb der Biologie ist es nun vor allem die Ökologie, die in ihrem Rahmen das Zusammenwirken einer Reihe von Fächern ermöglicht (Friederichs 1934). Zwar ist sie nach Hesse (1927) am weitesten in der Analyse der Lebensvorgänge zurück, drängt aber neuerdings mächtig zur Entfaltung. Das Rückgrat der Ökologie ist die Biotop-Biozönoseforschung, die der Botaniker naturgemäß weiter vorgetrieben hat als der Zoologe, dessen Methodik zunächst (und bis in die Jetztzeit!) unter Unklarheit und Planlosigkeit zu leiden hatte, da sie nur den „Weg mühevoller Kleinarbeit“ (Brehm u. Ruttner 1926) beschreiben kann.

Wichtig ist deshalb der Ausgangspunkt faunistischen Studiums. Wegen der überaus großen Kompliziertheit der Fragestellung sollte das Studienobjekt möglichst ein Biotop sein, der in sich gut abgegrenzt, erkennbar, erfaßbar ist, und in dem möglichst wenige Faktoren die Hauptrolle spielen. Dazu eignen sich am besten extreme Lebensräume, bei denen eben durch das Extrem eine bestimmte Eigenschaft sozusagen unterstrichen, schärfer gezeichnet wird. Die Wirkung einer Anzahl anderer Faktoren wird dadurch fast ausgeschaltet und die „Lebensgemeinschaft artenärmer, charakteristischer“ (Wasmund 1926). Sie wird gewissermaßen einseitig orientiert, ausgelesen. Auf diese Weise kommt es zur Formung besonders deutlich abgegrenzter Lebensgemeinschaften.

Aus diesen Gründen ist die Limnologie, die „Lehre von dem Gewässer als Ganzes und Einheit“ (Lenz 1931) eine der bedeutendsten Disziplinen gerade für die Biozönologie. Sie behandelt Lebensräume, die bis in die feinsten Einzelheiten (siehe die Ergebnisse der Minimum-Stoffforschung) chemisch-physikalisch festgelegt werden können und betreibt die „statistisch-deskriptive Durchforschung möglichst großer Gebiete“ (Naumann 1932). Es ist daher nicht verwunderlich, wenn auf dem Gebiete der Limnologie gerade das Hochmoor (wir schließen uns der Definition des Hochmoores, die bei Peus 1932 zitiert ist, an) als Grenzbiotop ein reiches Arbeitsfeld von Anbeginn an gewesen ist. „Hier hat die Natur ein unermeßliches Material buchstäblich angehäuft ein Paradebeispiel ist die Struktur der Pflanzendecke, die scharf ihre Lebensräume anzeigt und selbst hinwiederum den Wohnraum von ebenso scharf abgegrenzten tierischen Lebensvereinen hergibt“ (Jung 1936 a).

Im Begriffe der Biozönose und des damit unlösbar verknüpften Biotops folgen wir Friederichs (1927) und bezeichnen mit Peus (1932) das gesamte Hochmoor (im Gegensatz zu Thienemann 1932) als einen Biotop mit einer Biozönose, und unterscheiden darin eine Reihe von Standorten mit den ihnen eigentümlichen Lebensvereinen.

Die Durchsicht der umfangreichen Literatur (vergl. Peus 1932) gibt dem Spezialisten leider nur zu oft wenig exakte Vergleichsdaten. Was ist mit der Bezeichnung „Sphagnumsumpf“ (Rossolimo 1927) oder „Nieder-

moor" (Schlenker 1908) anzufangen? Wie viele Untersuchungsgebiete sind zwar in ihrem historisch-geologischen Aufbau Hochmoore, für die Feststellung einer eigentlichen Hochmoorfauna jedoch unbrauchbar, weil durch Menschenhand verändert (Kleiber 1911, Scheffelt 1919 u. a. haben solchen Bildungen Hochmoorcharakter beigelegt)! Daher ist uns, wie Thienemann (1920) treffend bemerkt, mit bloßen Namen nicht gedient, denn mit derartigen Bezeichnungen — dahin gehört auch das Wörtchen „*sphagnophil*“ — ist genug Unfug getrieben worden. Folgende Erwägungen waren bei der Anfertigung der vorliegenden Arbeit maßgebend:

1. „Die Erforschung der deutschen Hochmoore ist eine nicht länger zu vertagende Pflicht“ (Pax 1916), da dieser Biotop infolge menschlicher Einwirkung, natürlicher Ausreifung, Verheidung und klimatischer Einflüsse immer mehr den Charakter einer aussterbenden „Relikt-Landschaft“ (Jung 1936 a) annimmt.

2. Bisher liegen nur wenige einigermaßen genaue Standortangaben vor (hierzu sind zu rechnen: Steinecke 1913, Harnisch 1926, Deflandre 1927, Gauger 1931, Hoogenraad 1934). Es mußte deshalb unser Bemühen sein, nach Möglichkeit die Fortschritte der Pflanzensoziologie bei der Beschreibung einiger Hauptabschnitte des Hochmoores mitzuverwerten.

3. Die Zusammensetzung der einzelnen Lebensvereine der Schalenwechsellierchen ist bisher nicht einwandfrei beschrieben worden. Die dieses Thema behandelnden Arbeiten bergen manche Widersprüche in sich, wie ein Blick in ihre Sammelisten veranschaulicht. Es war nachzuprüfen, ob die von Peus (1932) nach dem bisherigen Stand unseres Wissens entworfene Skizze der Thekamöbenbesiedlung der Hochmoore tatsächlich stimmt.

4. Im Sinne einer möglichst allgemein gültigen Aussage galt es, ein umfangreiches Material aus allen deutschen Moorprovinzen herbeizuschaffen, um den Durchschnitt der Rhizopodenbevölkerung des Moosrasens („*Bryobiums*“ in der Formulierung von Klemm 1929) des Hochmoores zu ermitteln.

5. Es war Obacht darauf zu geben, ob sich in der Struktur der Wurzelfüßler-Lebensvereine und im Schalenbau ihrer einzelnen Vertreter etwa der Charakter der betreffenden Moorprovinz, in dem die Tiere leben, ausprägt.

6. Die bisherige Fachliteratur mußte, soweit zugänglich, mitberücksichtigt werden. Die vorhandenen Unsicherheiten in der Systematik der Amöben waren nach Möglichkeit dadurch zu vermeiden, daß die neuesten Forschungsergebnisse mitverwandt wurden.

Vorliegende Arbeit hat somit die monographische Bearbeitung des Thekamöben-*Bryobiums* einiger Hauptstandorte deutscher Hochmoore zum Ziel.

Die Anregung zur vorliegenden Arbeit gab Herr Prof. Dr. H. J. Feuerborn, unter dessen Anleitung die Arbeit in den Jahren 1932—36 im Zoologischen Institute der

Westfälischen Wilhelms-Universität vollendet wurde. Ihm, meinem hochverehrten Lehrer, möchte ich auch an dieser Stelle meinen herzlichen Dank abstaten für die unermüdliche Anteilnahme an dem Fortschreiten dieser Untersuchungen und für die immer rege Hilfsbereitschaft mannigfacher Art. Desgleichen schulde ich für echt deutsche Gastfreundschaft und Hilfsbereitschaft Herrn Oberforstmeister O. J. Feuerborn, Fulda, Herrn Oberlehrer J. Haue, Karlsruhe, Herrn Studienreferendar E. Platz, Aachen, und der Familie W. Döpke, Plathe i. Pomm., meinen Dank.

Wertvolles Vergleichsmaterial hat mir ein mehrtägiger Aufenthalt in der Kupelwieserschen hydrobiol. Station (Lunz a. See, Nied. Österr.) verschafft. Herrn Prof. Dr. F. Ruttner, Herrn Institutsverwalter K. Herrmann und Herrn Dr. H. Müller habe ich hier meinen herzlichsten Dank abzustatten.

Dank gebührt auch dem Provinzialverband der Provinz Westfalen, der mir 150,— RM zur Verfügung gestellt hat, Herrn Dr. F. Kopp-Bielefeld, der die Bestimmung der Sphagnen besorgt, und Herrn Lehrer A. Müller-Göstling (Nieder-Österreich), der mir Einsicht in seine nicht veröffentlichte Arbeit „Über das Leckermoos bei Göstling und seine Umgebung“ gewährt hat.

Die Herren Prof. Dr. G. Deflandre-Paris, Dr. H. R. Hoogenraad-Deventer, Dr. Peus-Berlin waren mir verschiedentlich behilflich. Ihnen allen gilt mein gebührender Dank, ebenso wie Frl. Dr. Maria Schmidt-Münster, die mir stets hilfsbereit die Durchführung meiner Arbeit erleichtert hat.

Herrn Forstassessor Kochs-Eberswalde und Herrn Rektor Pollkläsener-Hövelriege (Senne) danke ich für Führungen in Untersuchungsgebiete.

## B. Methode und Material

Über die Methode solcher Untersuchungen habe ich in meiner Arbeit „Thekamöben eines Eggegebirgsmoores und zweier Moore im Hohen Venn“ genauere Ausführungen gemacht, die nachstehend wiederholt seien.

„Bei der Probenentnahme“ (nach Möglichkeit wurde aus jedem der Hauptstandorte des Hochmoores eine Probe entnommen) „wird die Pflanzengesellschaft des zu untersuchenden Biotops“ qualitativ-quantitativ aufgezeichnet. Ich bediene mich hierbei einer kombinierten Schätzung von Abundanz und Deckungsgrad, wie sie z. B. Schwickerath (1933) angibt. Ebenso wird die sonstige Beschaffenheit der Fundstelle aufgezeichnet. Den ph-Wert zu messen, halte ich für unnötig, denn für derartige Untersuchungen sind die Zusammensetzung der Pflanzenwelt ein genügendes Kennzeichen. Wichtig sind bei solchen Arbeiten die Nässe- und Besonnungsverhältnisse. Hierfür habe ich mir rohe Schätzungsskalen geschaffen:

### Schätzungsskala für Nässeverhältnisse.

- I = untergetaucht.
- II schwimmend, z. T. untergetaucht, z. T. an der Oberfläche.
- III = sehr naß — Wasser tropft aus ohne Druck.
- IV = naß — Wasser tropft aus bei schwachem Druck.
- V = halbnaß — Wasser tropft aus bei mäßigem Druck.
- VI = feucht — bei starkem Druck wenig Wasser.
- VII = halbtrocken — bei starkem Druck nur einige Tropfen Wasser.
- VIII trocken — bei stärkstem Druck kein Wasser.

## Schätzungsskala für die Belichtungsverhältnisse.

- A sehr besontt — völlig schattenlos, Krautschicht fehlt.
- B besontt — nahezu schattenlos, doch Krautschicht im Ausbildungsgrad 2.
- C = halbbeschattet — teilweise im Schatten anderer Pflanzen (Krautschicht 3—4) oder des Geländes.
- D beschattet — völlig im Schatten anderer Pflanzen oder des Geländes.

Dann wird die Bodenschicht des betreffenden Biotops, d. h. es werden die Moosdecke, die Wurzeln der in ihr wachsenden Gräser sowie die in ihr befindlichen — abgestorbenen — Pflanzenreste und dergleichen in ein Sammelgefäß mit der Hand ausgequetscht. Hierbei wird durchschnittlich eine Fläche bis zu  $\frac{1}{2}$  m Ausdehnung und bis zu 10 cm Dicke (nach Möglichkeit nur die lebenden Moostriebe) ausgepreßt. Ist der Biotop nicht so groß, so werden gleichartige andere mitverwandt. Dies ist häufig der Fall und hat den Vorteil der Ermittlung einer Durchschnitts-Biozönose, da sich zeitweilig im Moosrasen an geeigneten Stellen (Wildwechsel) ein stärkeres Kleintierleben entwickelt. Die so erhaltene Preßflüssigkeit wird durch Gaze von nicht zu kleiner Maschenweite (144 pro  $\text{cm}^2$ ) — die Detritusflocken und Humuskolloide würden sonst zu schnell verstopfen — filtriert. Der Rückstand wird mit 4prozentigem Formol konserviert, durch ein Drahtsieb (9 Maschen pro  $\text{cm}^2$ ) von den größten Beimengungen befreit und in Gläschen aufbewahrt. Für die mikroskopische Bearbeitung werden ca.  $\frac{1}{16}$  ccm des Präparatsedimentes, aus dem vorher nochmals weitgehend gröbere Bestandteile (Moosblättchen) entfernt worden sind, in einigen Tropfen Liqueur als Einschlußmittel auf dem Objektträger unter einem Deckgläschen von  $24 \times 48$  mm Größe möglichst gleichmäßig durch Verrühren verteilt. Darauf erfolgt qualitative Analyse des Thekamöbenbestandes, Schalenmessungen und -zeichnungen. Quantitativ wird zuletzt das Präparat 15 mal in einem Ordinatenabstand von je  $1\frac{1}{2}$  mm bei einer Optik von  $Ok 5 \times$  und  $Obj. 50 \times$  in seiner Länge durchgezählt zwecks Feststellung der Schalenzahl (volle und leere Cysten und Gehäuse werden gesondert vermerkt).

Es handelt sich also im Vorstehenden um eine Schätzungs- und Annäherungsmethode. Eine ganze Anzahl von Ungenauigkeitsquellen sind bei der Probenentnahme, beim Durchfiltrieren und bei der Präparatherstellung vorhanden. Ich habe aber gefunden, daß bei genügender Übung durchaus vergleichbare Ergebnisse damit erzielt werden. Überdies fehlt vorläufig eine exakte Methode; sie dürfte zudem für den Feldgebrauch zu umständlich sein. Der Altmeister auf dem Gebiet der Rhizopodenkunde E. Penard betont ausdrücklich (1902 p. 583) für die Beschaffung der Tiere: „*les moyens les plus simples sont encore les meilleurs*“ Auch Spezialisten wie Cash, Deflandre, Hoogenraad und Wailes haben ähnlich wie ich das Studium dieser winzigen Gehäusebauer betrieben. Im übrigen wird die ebenfalls hier geltende Forderung Utermöhl's (1931) für eine „ideale quantitative“ Methode einigermaßen erfüllt.“

U t e r m ö h l fordert unter Punkt 1 eine möglichst quantitative Erfassung des Bios; wenn B u d d e (1934) wieder zur Schätzungsmethode in der Mikro-Flora zurückkehrt, so scheint mir diese Methode, wenigstens für Thekamöben, nicht vorteilhaft.

Anschließend sei kurz Stellung genommen zu der Frage der ph-Bestimmung. Als z. B. B r e ß l a u auf die Bedeutung der Wasserstoffionenkonzentration für die Hydrobiologie (1926) hinwies, die bequeme Ermittlung des ph-Wertes durch Schaffung seines Hydrionometers (1925) in Aussicht gestellt hatte, da machte die Limnologenwelt anfänglich hiervon ausgiebigen Gebrauch bei allen möglichen Arbeiten. Heute ist das nicht mehr in dem Maße der Fall. Vielleicht rührt diese Tatsache daher, daß die Feststellung des ph-Wertes zwar manchmal wertvolle Fingerzeige für die chemischen Verhältnisse innerhalb des Biotops liefert, daß aber damit nur eine allgemeine Beobachtung getroffen wird, die über die vielen teilweise entscheidend wichtigeren wirkenden Faktoren (vgl. G e ß n e r 1933, der P und N als Minimumstoffe gewertet wissen will, während F r a n z 1931 die Klimaverhältnisse als entscheidend ansieht), keinen Aufschluß gibt. Es ist schon so, entweder betreibt man die Ergründung sämtlicher chemisch-physikalischen Bedingungen laboratoriumsmäßig-exakt, wenn die Messung des ph-Wertes ihren Sinn haben soll, oder man bedient sich der Feldmethode, die mehr mit Schätzungen operiert, und dann ist der ph-Wert gegenüber besseren Indikatoren häufig weniger wichtig. Einen viel plastischeren Gradmesser für die Biotopcharaktere gibt die Prägung der Flora ab, die die lebende anschaulichste Reaktion auf die Einflüsse ihres Lebensraumes verkörpert (vgl. H e r o l d 1929). Sodann fällt der Umstand ins Gewicht, daß man über die Genauigkeit der mit dem B r e ß l a u schen Hydrionometer gewonnenen Resultate vor allem bei den durch Humuskolloide getrübbten Hochmoorgewässern geteilter Meinung sein kann. Als dritter Punkt tritt die Erfahrung hinzu, daß die Messung des ph-Wertes häufig überhaupt nicht vorgenommen werden kann, da z. B. die Hochmoorbulte monatelang völlig austrocknen. Zuletzt sei ein weiterer Umstand betont, der die Anwendung des Hydrionometers erschwert: sehr oft muß das Material durch kräftigen Druck (vgl. Schätzungsskala für Nässegrade) aus dem Moose gepreßt werden. Hierbei werden Zellwände zerquetscht; die Zellflüssigkeit muß infolgedessen den ph-Wert verändern und dadurch Ungenauigkeiten hervorrufen.

Es braucht wohl kaum betont zu werden, daß die mikroskopische Bearbeitung der Preßpräparate keine Zufallsergebnisse zeitigen kann: etwa eine lokale Zusammenballung der Schalen. Das Material wird so oft durchmischt und vor der Untersuchung mehrfach gründlich geschüttelt, auf dem Objektträger sorgfältig verrührt, daß sich eine ziemlich gleichmäßige Verteilung der Schalen einstellen muß.

Im Jahre 1932 wurde mit den Vorarbeiten zur vorliegenden Abhandlung begonnen. Es war beabsichtigt, „im Interesse der Vollständigkeit

gleichzeitig alle Tiergruppen zu berücksichtigen", wie Dampf (1913) es gefordert hat. Sehr bald jedoch wurde mir klar, daß die Erforschung der gesamten Mikrofauna und -flora die Kräfte eines Einzelnen überstieg, und daß daher der Wert eines solchen Unternehmens ein sehr zweifelhafter sein würde. So wurde im Interesse der Gründlichkeit nur ein bestimmtes Faunenelement, die beschalteten Wechseltierchen, zum Studienobjekt gewählt. Die Bearbeitung des übrigen Materials haben in Aussicht gestellt:

*Algae*: Herr Dr. H. B u d d e, Dortmund.

*Rotatoria*: Herr J. H a u e r, Karlsruhe.

*Crustacea*: Herr F. K i e f e r, Karlsruhe.

*Nematodes*: Herr Dr. W. S c h n e i d e r, Krefeld.

Allen diesen Spezialisten, die das Resultat ihrer Untersuchungen gegebenenfalls publizieren und damit zur Abrundung des Bildes des Hochmoor-Mikrobios beisteuern werden, spreche ich für ihre Bereitwilligkeit meinen Dank aus. Die Durchsichtung auf andere Gruppen (*Tardigrada*, *Acari* usw.) steht noch aus.

Der Besuch der Untersuchungsgebiete wurde mittels eines Motorrades bewerkstelligt. Erklärlicherweise gelang oft die Auffindung eines in Frage kommenden Hochmoores erst nach dem Abfahren verschiedenster Gegenden. Viele der aus dem Schrifttum bekannten Moorbildungen existierten bereits nicht mehr, andere waren gerade dem Vernichtungsprozesse unterworfen, eine dritte Gruppe endlich stellte sich als nicht typische Hochmoore heraus. Diese Enttäuschungen hatten aber den Vorteil, daß die Sammlung eines stattlichen Materials sozusagen aller Moorschattierungen zustande kam, dessen demnächstige Bearbeitung das Bild der Thekamöben-Bevölkerung der Sphagnete um manch neuen Zug zu bereichern imstande ist. Ein weiterer Vorteil dieser zahlreichen durch drei Jahre hindurch (1933 bis 1935) unternommenen Motorradreisen (ca. 30 000 km wurden hierbei benötigt) ist die Weitung des Gesichtsfeldes, die Verhütung allzu einseitiger Vorstellungsweise, sah ich doch die Moorentwicklung in all ihren Phasen!

## C. Die untersuchten Hochmoore

Aus meinem gesammelten Material werden hier nur die Proben verwertet, die aus den ursprünglichsten lebenden Hochmooren stammen. Die untersuchten Gebiete sind mit Recht zu den am besten erhaltenen Deutschlands zu rechnen. Wir sind dem deutschen Naturschutz dankbar, daß alle acht behandelten Hochmoore, wenigstens vorläufig, vor der Vernichtung bewahrt geblieben sind. Nur Spuren menschlicher Eingriffe (bei den Seefeldern vgl. H a r n i s c h 1926; beim Schwarzen Moore vgl. H u e c k 1924; beim Arberfilz vgl. V o l l m a n n 1916 und N i e t s c h 1924) sind vorhanden, die aber den Charakter des Landschaftsbildes unberührt gelassen haben.

Wenn die hier angeführten acht Hochmoore als „lebend“ bezeichnet werden, so soll damit zum Ausdruck kommen, daß sie zum größten Teile eine torfbildende Pflanzendecke oder überwiegend wachsende Sphagnete aufweisen.

Je nach der Größe des Gebietes lassen sich zwei Gruppen unterscheiden. Zur ersten gehören die vier kleineren Hochmoore (mit einer Arealgrenze bis zu etwa  $250 \times 250$  m), deren Entstehung in die letzten Jahrhunderte fällt. Sie verdanken ihre Existenz der Verlandung oligotropher Teiche und kleiner Seen. Diese Vermoorung hat entweder zu einem völligen Verwachsen des Ursprungsgewässers geführt (Naturschutzgebiet am Feldberg, Hövelhof) oder sie nimmt noch heutzutage diese Entwicklungsrichtung (Plötzendiebeck, Arberfilz). Die Vertreter der kleineren Hochmoore sind:

1. Filz im Großen Arbersee im Bayerischen Wald (Probenentnahme: 10. 7. 34). Ihm entstammen die Proben C 1—C 5. Das gesamte Hochmoor bedeckt als schwimmendes Sphagnetum den Westteil des Sees, dessen völlige Vermoorung durch Abstich verhindert wird. Bisher ist das Gebiet in faunistischer Hinsicht unerforscht.

2. Naturschutzgebiet am Feldberg im Schwarzwald (Probenentnahme: 8. 7. 34). Daraus die Proben F 3—F 7. In der Kette der durch glaziale Gletschertätigkeit ausgehobelten Kessel, die sich vom Feldberg bis zum Titisee hinunter erstrecken, und die nicht selten von Sphagneten ausgefüllt sind, zeigt es völlige Verwachsung mit typischer Ringbildung, wie wir sie z. B. bei dem nunmehr vernichteten Hochmoore am Rehbergsattel im Lunzer Gebiet vor uns haben.

3. Hochmoor am Plötzendiebel in der Uckermark (Probenentnahme: 21. 7. 34). Mit den Proben P 1—P 5. Das von Hueck (1929) pflanzensoziologisch beschriebene Hochmoor ist noch nicht auf Thekamöben untersucht worden.

4. Naturschutzgebiet „Hövelhof“ in der Senne (Westfalen) mit den Proben N 1—N 5. (Probenentnahme: 19. 3. 35) ist vielleicht das unberührteste Hochmoor der einstmals so moorreichen westfälischen Provinz. Es liegt in ausgedehnten Kiefernwäldern versteckt, zeigt ebenfalls Ringbildung (innen mit einem winzigen Pinetum) und gehört zum Typus der primär-oligotrophen Hochmoore Koppes (1926).

Die zweite Gruppe überschreitet im Umfange meist die  $500 \times 500$  m Grenze. Hinzu kommt ein wesentlich höheres Alter: Die Anfangsstadien der Entstehung reichen um mehr als 500 Jahre zurück. Von ihnen wurden folgende vier Gebiete studiert:

1. Zehlabruch bei Königsberg in Ostpreußen (Probenentnahme: 16. 7. 34) mit den Proben Z 1—Z 3, Z 6. Es ist das größte Hochmoor Deutschlands und in Bezug auf Thekamöben mehrfach bearbeitet worden (Steinecke 1913, 1927; Gauger 1931).

2. Seefelder bei Reinerz in Schlesien (Probenentnahme: 13. 7. 34) mit den Proben R 2—R 6. Harnisch (1926) hat dieses Hanghochmoor eingehend auch auf die beschalteten Wurzelfüßler untersucht, nachdem vor ihm Herrmann, Reither und Lüttschwager (1920) eine kurze Skizze der Rhizopodenfauna angefertigt hatten.

3. Schwarzes Moor in der Rhön (Probenentnahme: 4. 7. 34) mit den Proben Sch 4—Sch 8. Das in seiner Art einzig dastehende Hanghochmoor ist in faunistischer Hinsicht ganz unbekannt.

4. Wildseemoos bei Kaltenbronn im Hochschwarzwald (Probenentnahme: 7. 7. 34) mit den Proben W 1—W 3, W 6. Müllers Monographie über dieses Sattelhochmoor (1924) hat die Fauna, besonders die Mikrofauna, nicht berücksichtigt.

## **D. Die Pflanzengesellschaften der untersuchten Hochmoorstandorte**

Vorausgeschickt sei, daß die Kennzeichnung der Pflanzengesellschaften naturgemäß nur eine grobschematische sein kann. Eine allen Ansprüchen gerechte Beschreibung der Flora verlangt ein weitaus größeres Vertrautsein mit der Methodik als dies hier der Fall ist. Infolgedessen sind gewiß viele interessante Einzelheiten vernachlässigt oder übersehen worden, die der Fachmann gerne mitberücksichtigt gesehen haben möchte. Dies spielt jedoch eine nebensächliche Rolle, da es im wesentlichen auf das Herausarbeiten der Hauptflorenelemente ankommt. Daher werden die nun folgenden Skizzen zur allgemeinen Orientierung genügen.

Wie von Peus (1932) und Harnisch (1929) bereits verschiedentlich hervorgehoben, ist es vor allem der verschiedene Feuchtigkeitsgrad, der innerhalb desselben Hochmoores die Struktur der einzelnen Lebensstättenflora bedingt. Unterscheidet der Pflanzensoziologe im Großen und Ganzen vier Hauptkomplexe (Teich- oder Blänkenkomplex, Regenerationskomplex, Stillstandskomplex und Erosionskomplex; vgl. Harnisch 1929), die das lebende Hochmoor zusammensetzen, so weiß er, daß jedes dieser vier Glieder durch eine ihm eigentümliche, in andern Hochmoorgebieten regelmäßig wiederkehrende Prägung der Wasserführung und Assoziationen ausgezeichnet ist. Im jahreszeitlichen Durchschnitt ergibt sich bei Anwendung der auf Seite 9 gegebenen Schätzungsskala folgendes Bild für die Nässeverhältnisse der Sphagnete der einzelnen Komplexe:

Teichkomplex: entspricht Nässegrad	I	bis II	der Skala,
Regenerationskomplex: entspricht Nässegr.	III	bis IV	der Skala,
Stillstandskomplex: entspricht Nässegrad	V	bis VII	der Skala,
Erosionskomplex: entspricht Nässegrad	VII	bis VIII	der Skala.

## 1. Das Untersuchungsmaterial aus teichkomplexähnlichen Hochmoorstandorten.

Zur Untersuchung gelangte Material vom Rande der Lagge, Blänken oder größeren Wasserflächen, also der nässesten Hochmoorstellen. Das Torfmoos wächst hier untergetaucht oder schwimmend in lockerem Verbande oder Einzeltrieben. Hierhin gehören die Proben:

a) C 1. Kleiner Kolk (ca.  $10 \times 2\frac{1}{4}$  m) mitten im Schwingrasen. Aus dem im hellgelben Wasser treibenden, teilweise submersen Algenschlamm (z. T. *Batrachospermum vagum*) stammt das untersuchte Material.

b) C 2. Schleimiges *Sphagnum cuspidatum* v. *submersum* untermischt mit *B. vagum* am Rande des Kolkes von C 1.

c) F 3. Kleiner ( $3 \times 10$  m) Kolk. *Sphagnum cuspidatum* v. *submersum* und *B. vagum* im freien gelbbraunen Wasser am Rande.

d) F. 4. Dicht bei F 3. *Sph. cuspidatum* v. *submersum* 1 (Einzeltriebe in Fäulnis übergehend), *Menyanthes trifoliata* 1, *Scheuchzeria palustris* 1, *Drosera anglica* +. Schwarzer, schäumender Detritus, sehr warmes braunes Wasser.

e) F 5. Wie F 4, doch *Sph. cuspidatum* v. *submersum* 2—3 (lockere Decke, meist submers), *Carex limosa* 1, *Scheuchzeria palustris* 2, *M. trifoliata* 1.

f) P 1. Schwimmendes,  $\pm$  untergetauchtes *Sph. cuspidatum* am Seerande, Einzeltriebe durch Humusausflockungen stark verschmutzt, braungelbes Wasser.

g) R 4. Rand eines der Nordteiche (vgl. Harnisch 1926). *Sph. recurvum* z. T. zersetzt (schwärzlich-braungrün), in dünner Schicht am Rande des braunen Wassers. Viel Detritus. Eine *Carex*-Art im Ausbildungsgrade 1—2 tritt hinzu als Besiedlerin des steilabfallenden Blänken-Ufers.

h) R 6. Wie R 4. *Sph. cuspidatum* losgelöst an der Wasseroberfläche treibend. Verunreinigung durch Halme und Kiefernadeln.

i) Sch. 4. Blänkenbezirk (vgl. Hueck 1924). Flottierendes *Sph. cuspidatum* v. *submersum* verschleimt am Teichufer, dazu *Carex limosa* +.

j) W 1. Moorloch, ca.  $4 \times 15$  m groß. Lockere, losgelöste halbzerfallende Watten von *Sph. cuspidatum* v. *submersum*, gärend, viel Detritus, Wasser braun.

k) W 2. Bei W 1. doch *Sph. cuspidatum* 3, submers, *Carex* sp. 1, *Scheuchzeria palustris* 1. Gasentwicklung geringer als in W 1, wenig Detritus.

## 2. Das Untersuchungsmaterial aus regenerationskomplexähnlichen Hochmoorstandorten.

Es handelt sich um Proben aus der Schwingrasendecke, aus Schlenken, sehr nassen bis nassen Sphagneteten. *Sph. cuspidatum*, *Sph. recurvum* bilden die Bodenschicht. Daneben gelangen *Eriophorum*, *Drosera* und *Erica* zur Entfaltung. Die Pflanzendecke wird von mehreren Assoziationstypen gebildet, unter denen bei allen großen Hochmooren das *Scheuchzerietum* auffällt. Hierhin gehören die Proben aus:

a) C 3. An C 2 angrenzend. *Sph. cuspidatum* 5, *Scheuchzeria palustris* +, *Carex limosa* 1. Schwingende Decke, rege Gasentwicklung.

b) F 6. Dicht bei F 5. *Sph. cuspidatum* 5, *Scheuchzeria palustris* 1, *Carex limosa* +. Dünne Schicht auf Torfmudde, naß, mäßig Detritus, sehr warm, Gasbildung stark.

c) P 2. An P 1 grenzendes *Magnocaricetum* ca. 75 cm vom Rande der offenen Wasserfläche entfernt. *Juncus sp.* +, *Carex* (mehrere Arten) 1, *Sph. recurvum* 4.

d) P 3. Schwingrasen, ungefähr 1—6 m vom Seeufer entfernt. *Carex sp.* 1, *Drosera rotundifolia* +, *V. oxycoccus* 1, *E. vaginatum* +, *Scheuchzeria palustris* + bis 1, *Sph. recurvum* × *medium* 5.

e) Z 1. Die Probenentnahmestelle liegt annähernd 400 m weit vom Ledumbestand des Hochmoorgehänges entfernt an der Zentralfläche. *Sph. recurvum* 5, *Rhynchospora fusca* 1, *Scheuchzeria palustris* + bis 1. Schlenkenartige Senke, tropfnasses Moos.

f) R 2. Schlenkenriß in der Zentralfläche 1 × 12 m groß. *Sph. cuspidatum v. submersum* 5, *E. polystachyum* +. Dünne, nasse Decke.

g) R 5. *Sph. recurvum*-Schwingrasen am Teichufer. *Sph. recurvum* 5, *Drosera rotundifolia* 1, *A. polifolia* 1, *E. vaginatum* +.

h) Sch. 5. Schlenkenartige Rülle zu einem der Teiche hin entwässernd. Schwingrasen in dünner oberflächlicher Schicht, schäumend. *Sph. cuspidatum* 4, *Scheuchzeria palustris* +, *Juncus sp.* +, *E. vaginatum* +.

i) Sch. 7. b Schlenke in der zentralen Hochfläche, 3 × ¾ m, mit völlig in Zersetzung befindlichem ockergelben *Sph. cuspidatum* 5.

j) Sch. 8. 6 × 10 m großer Schlenkenriß, wie Sch. 7.

k) N 1. Randschlenke. *Sph. cuspidatum* in dicken bis 20 cm tiefen Watten unter Wasser.

l) Nr. 2. *Eriophoretum* dicht bei N 1. Schwingrasen. *E. polystachyum* 1—2, *Sph. recurvum* 4, *V. oxycoccus* +, *E. tetralix* +.

m) W 6. *Sphagnetum* am Rande des Wildsees. Schwingrasen. *Sph. cuspidatum* 5, *E. vaginatum* 1.

### 3. Das Untersuchungsmaterial aus stillstandskomplexähnlichen Hochmoorstandorten.

Es stammt aus schwach bis stark bultigen Stellen im Hochmoore, die ziemlich großen Schwankungen im Feuchtigkeitsgehalte ausgesetzt und meist halbnäß bis trocken sind. Auch hier gehören die Phytoassoziationen mehreren Typen an. Bei den Sphagnen treten neben *Sph. recurvum* besonders *Sph. medium* und *Sph. rubellum* auf. Die Krautschicht ist stark entwickelt; Zwergsträucher und die Waldformation gelangen zur Entwicklung.

a) F 7. Randbulte. Moos teilweise weißgetrocknet. *Sph. recurvum* 4, *E. vaginatum* +, *D. rotundifolia* +, *A. polifolia* +, *V. oxycoccus* 1—2, *Scirpus caespitosus* 1—2. *V. uliginosum* 2, *Melampyrum silvestre* +.

b) C 4. An C 3 angrenzendes *Sphagnetum*, *Sph. recurvum* 5, *V. oxycoccus* 1, *D. rotundifolia* +. Halbtrockenes Moos.

c) C. 5. Höchste Bultregion am Rande des Filzes. Völlig trocken. *Sph. recurvum* × *medium* 4—3, *Polytrichum strictum* 2—3, *E. vaginatum* 1, *Scirpus caespitosus* 1. *V. uliginosum* 1, *Pinus silvestris* +.

d) P 4. *Eriophoretum*-Zone, stark bultig zerklüftet. *Sph. recurvum* × *medium* 4—3, *E. vaginatum* 4, *V. oxycoccus* 1, *Calluna vulgaris* +, *Empetrum nigrum* +, *Betula sp.* +, *Pinus silvestris* +. Moos fast papiertrocken.

e) Z 2. Bei Z 1. Schwach bultiges *Sphagnetum*. *Sph. recurvum* × *medium* 4, *Rhynchospora fusca* +, *A. polifolia* +, *D. rotundifolia* +, *V. oxycoccus* 1, *E. vaginatum* +, *Rubus chamaemorus* +.

f) C 3. Bultsphagnen, völlig trocken. *Sph. rubellum* × *medium* 4, *E. vaginatum* 3, *V. oxycoccus* 1—2, *D. rotundifolia* +, *C. vulgaris* + *E. nigrum* 1, *P. silvestris* +.

g) R. 3. Schwachbultiges *Sphagnetum*. *Sph. rubellum* × *medium* 4, *E. vaginatum* 3, *C. vulgaris* 1—2, *P. strictum* 2, *V. oxycoccus*, *P. montana* | beinahe trockenes Moos.

h) Sch 6. Schwachbultiges *Sphagnetum* in der Nähe der Teiche. *Sph. rubellum* × *medium* 4, *E. vaginatum* 1—2, *V. oxycoccus* 1, *P. strictum* +, *E. nigrum* +, *V. uliginosum* +, *Betula sp.* +, *P. silvestris* +, *D. rotundifolia*. Halbtrockenes Moos.

i) N 3. Bultregion. *Sph. recurvum* × *medium* 4, *E. vaginatum* 1—2, *C. vulgaris* 1, *A. polifolia* +, *P. silvestris* +.

j) W 3. Schwachbultiges *Eriophoretum* bei W 2. *Sph. rubellum* 4, *E. vaginatum* 1—2, *V. oxycoccus* +, *D. rotundifolia* +, *C. vulgaris* +, *Scirpus caespitosus* +. Halbnasses Moos.

#### 4. Das Untersuchungsmaterial aus erosionskomplexähnlichen Hochmoorstandorten.

Es handelt sich um Torfmoosgesellschaften im trockensten Abschnitte der Hochmoore. Eigentlich bilden diese Assoziationen schon den Übergang zu den Einzelsphagneten der Heide- und Waldgebiete. Sie verkörpern das Endglied der Hochmoorentwicklung, sind aber als mehr zufällige Bildungen im Erosionskomplexe des Hochmoores aufzufassen. Hierhin gehören die Proben:

a) P 5. Buchen-Birkenwald auf Torfboden. *Sph. medium* 3 (papier-trocken), *V myrtilus* 3, *Molinia coerulea* + usf.

b) Z 6. *Ledum-Pinus*bestand am Randgehänge. *Sph. recurvum* × *medium* 4, *E. vaginatum* 1, *V oxycoccus* 1—2, *V uliginosum* +, *R. chamaemorus* +, *L. palustre* 3, *P silvestris* 2, *Betula sp.* +.

c) N 4. Innerstes trockenes Kiefern-Gehölz, schattig. *Sph. recurvum* 3, (dünn, lockere Decke), *E. vaginatum* 3, *C. vulgaris* 2.

d) N 5. Äußerster Hochmoorrand. *Sph. recurvum* 3, *V uliginosum* 5, halbnasses, schattiges Moos.

### E Die Thekamöbenlisten

#### I. Verzeichnis sämtlicher gefundenen Thekamöben.

- Amphitrema wrightianum* Archer 1870,  
*Arcella artocrea* Leidy 1876,  
    *catinus* Penard 1890 (= *A. artocrea v. pseudocatinus* Defl. 1928),  
    *discoides* Ehrenberg (1870) 1872 (insbesondere *v. scutelliformis* Defl.),  
    *gibbosa* Penard 1890,  
    *vulgaris* Ehrenberg (1830) 1832, (+ *f. polymorpha* Defl. 1928),  
*Assulina muscorum* Greef 1888,  
    „    *seminulum* (Ehrb.) Leidy 1879,  
*Bullinula indica* Penard (1907) 1911,  
*Centropyxis aculeata* (Ehrb.) Stein 1859,  
    *aerophila v. sphagnicola* Deflandre 1929,  
    *cassis* (Wall.) Deflandre 1929,  
    *eurystoma* Deflandre 1929,  
    „    *orbicularis* Deflandre 1929,  
*Corythion dubium* Taranek 1882,  
*Cryptodifflugia sacculus* Penard 1902,  
*Difflugia acuminata* Ehrenberg 1838,  
    *elegans* Penard 1890 (+ *f. bicornis* f. n., + *f. tricornis* f. n.),  
    *globulosa* Dujardin 1837 (+ *D. brevicollis*, *D. elegans* pars, *D. globulus*),  
    *oblonga* Ehrenberg 1838 (= *D. bacillifera* Penard 1890),  
    *rubescens* Penard 1891,  
    *varians* Penard 1902,  
*Ditrema flavum* Archer 1869 (+ *f. bipartita* f. n.),  
*Euglypha ciliata* (Ehrb.) Leidy 1878,  
    *cristata* Leidy 1879,  
    *laevis* Perty 1852,

- strigosa* Ehrenberg (1838), (+ *f. glabra*, + *f. heterospina*)  
*tuberculata* Dujardin 1841.
- Heleopera petricola* Leidy 1879,  
*rosea* Penard 1890,  
*sphagni* (Leidy) 1876,  
 „ *sylvatica* Penard 1890,
- Hyalosphenia elegans* Leidy 1879,  
*ovalis* Wailes 1912,  
*papilio* Leidy 1879, (+ *f. multiporifera* Jung),  
*subflava* Cash (1909),
- Nebela americana* Taranek 1882,  
*carinata* Leidy (1879), (+ *f. acarinata* f. n., + *f. brevicarinata* f. n., + *f. marginata* comb. n.),  
*dentistoma* Penard 1890,  
*militaris* Penard 1890, (+ *v. sphagnophila* Van Oye 1933),  
*tenella* Penard 1893, (+ *f. acollis* f. n., + *f. longicollis* f. n.),  
*tincta* (Leidy) Averintzew 1906, (mehrere nicht genauer beschriebene Formen),
- Phryganella acropodia* Hertwig und Lesser 1874,  
*Placocista glabra* Penard 1906,  
*spinosa* (Carter) Leidy 1879,  
*Pseudodiffugia fascicularis* Penard 1902,  
*Tracheleuglypha dentata* (Veyd.) Deflandre 1928,  
*Trigonopyxis arcua* (Leidy) Penard 1912,  
*Trinema complanatum* Penard 1890,  
*enchelys* (Ehrb.) Leidy 1877, (+ *f. lineare*).

## II. Die Thekamöbenlebensvereine der untersuchten Hochmoorkomplexe.

Die nachfolgenden Thekamöbenlisten stellen jedesmal die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung der betreffenden Probe dar, wobei die Zahlen in den Klammern die Zahl der plasmahaltigen Schalen angeben.

### 1. Die Thekamöben des Teichkomplexes.

a) Die Thekamöben von C 1.		Tardigrada	1 (1)
<i>D. globulosa</i>	46 (22) = 57 (55) %	Cladocera	15 (2)
<i>A. wrightianum</i>	8 (3) = 9 (9) %	Nematodes	9 (9)
<i>D. oblonga</i>	6 (3) = 9 (9) %	Bdelloidea	10 (10)
<i>C. sacculus</i>	3 (2) = 4 (6) %	Loricata	5 (—)
<i>C. aculeata</i>	3 (—) = 4 (—) %	H. angusticollis beob.	
<i>P. acropodia</i>	2 (—) = 2 (—) %		
<i>C. cassis</i>	2 (—) = 2 (—) %		
<i>N. carinata</i>	1 (—) = 1 (—) %		
<i>D. elegans</i> beob.	—		
Sonstige Thekamöben:	10 (—) = 12 (12) %		
<hr/>			
Gesamtzählung:	81 (34) Schalen.		
Sonstige Fauna:			
Acari	6 (—)		

b) Die Thekamöben von C 2.	
Es sind nur Spuren von Thekamöben vorhanden:	
<i>N. carinata</i> f. <i>marginata</i>	
<i>D. globulosa</i>	
<i>D. oblonga</i>	
<i>A. vulgaris</i>	
<i>C. aculeata</i>	

**c) Die Thekamöben von F 3.**

A. wrightianum	11	(7) = 22	(29) %
P. acropodia	11	(3) = 22	(12) %
D. oblonga	6	(2) = 12	(8) %
D. globulosa	6	(4) = 12	(17) %
A. vulgaris	3	(3) = 6	(12) %
C. aculeata	3	(2) = 6	(8) %
D. flavum	3	(1) = 6	(4) %
N. carinata	2	(—) = 4	(—) %
H. papilio	2	(1) = 4	(4) %
D. elegans	1	(1) = 2	(4) %
A. discooides	1	(—) = 2	(—) %

Gesamtzählung: 49 (24) Schalen.

Sonstige Fauna:

Acari	3	(2)
Cladocera	25	(13)
Nematodes	1	(1)
Bdelloidea	20	(20)
Loricata	8	(6)
H. angusticollis	1	(1)

**d) Die Thekamöben von F 4.**

Es zeigten sich nur Spuren von Thekamöben:

D. globulosa
A. vulgaris
N. carinata
D. oblonga
C. aculeata
P. acropodia
D. elegans
H. papilio
N. tinctoria

**e) Die Thekamöben von F 5.**

Es zeigten sich nur Spuren von Thekamöben:

P. acropodia
D. oblonga
A. wrightianum
D. globulosa
H. ovalis
N. carinata
D. flavum
A. muscorum

**f) Die Thekamöben von P 1.**

C. aculeata	28	(9) = 65	(50) %
A. vulgaris	8	(6) = 18	(33) %
D. globulosa	3	(3) = 7	(17) %

A. discooides	3	(—) = 7	(—) %
D. oblonga	1	(—) = —	(—) %
A. gibbosa beob.			
D. elegans beob.			
D. acuminata beob.			

Gesamtzählung: 43 (18) Schalen.

Sonstige Fauna:

Acari	9	(3)
Cladocera	110	(19)
Bdelloidea	46	(46)
Loricata usw.	16	(16)
Nematodes	1	(1)

**g) Die Thekamöben von R 4.**

P. acropodia	73	(11) = 24	(9) %
A. wrightianum	33	(11) = 11	(9) %
D. flavum	24	(15) = 9	(13) %
A. discooides	24	(12) = 9	(11) %
D. globulosa	18	(11) = 6	(8) %
H. papilio	16	(8) = 5	(7) %
H. sphagni	15	(8) = 5	(7) %
N. tenella	15	(10) = 5	(8) %
D. oblonga	14	(5) = 5	(4) %
A. vulgaris	13	(5) = 4	(4) %
H. elegans	9	(3) = 3	(2) %
H. ovalis	8	(6) = 3	(6) %
N. carinata	7	(6) = 2	(6) %
(+ f. marginata)			
A. gibbosa	3	(2) = 1	(1) %
C. aculeata	3	(1) = 1	(1) %
A. muscorum	2	(2) = 1	(1) %
P. spinosa	1	(—) = —	(—) %
N. tinctoria	1	(—) = —	(—) %
A. seminulum beob.			

Gesamtzählung: 302 (118) Schalen.

Sonstige Fauna:

Acari	8	(6)
Cladocera	15	(—)
Harpacticiden	3	(3)
Nematodes	4	(4)
Enchytraeus sp.	2	(2)
Bdelloidea	54	(54)
Loricata	32	(28)
H. angusticollis	4	(—)

**h) Die Thekamöben von R 6.**

P. fascicularis	51	(5) = 33	(29) %
A. discooides	22	(2) = 15	(12) %
D. oblonga	16	(6) = 11	(35) %
P. acropodia	14	(1) = 9	(6) %

A. vulgaris	13 (—) = 8 (—) %
D. elegans	9 (—) = 6 (—) %
D. globulosa	9 (2) = 6 (12) %
N. carinata	6 (—) = 4 (—) %
A. wrightianum	6 (—) = 4 (—) %
C. aculeata	3 (—) = 2 (—) %
N. tenella	2 (—) = 1 (—) %
D. rubescens	2 (—) = 1 (—) %
H. sphagni	1 (—) = — — %
Sonstige Thekamöben:	3 (—) = 2 (—) %

Gesamtzählung: 155 (17) Schalen.

Sonstige Fauna:

Acari	15 (5)
Cladocera	38 (1)
Harpacticiden	1 (—)
Loricata	3 (1)
H. angusticollis	2 (—)

#### i) Die Thekamöben von R 6.

A. discoides	64 (31) = 37 (36) %
D. globulosa	38 (31) = 23 (36) %
P. acropodia	10 (7) = 6 (8) %
E. strigosa	6 (4) = 3 (4) %
N. carinata	4 (3) = 2 (3) %
A. wrightianum	3 (2) = 2 (2) %
D. rubescens	3 (2) = 2 (2) %
D. flavum	2 (1) = 1 (1) %
H. sphagni	2 (1) = 1 (1) %
D. elegans	2 (2) = 1 (2) %
D. oblonga	2 (1) = 1 (—) %
H. elegans	2 (—) = 1 (—) %
H. papilio	2 (—) = 1 (—) %
C. aculeata beob.	
N. tenella beob.	
N. tincta beob.	
E. laevis beob.	
Sonstige Thekamöben:	24 (—) = 14 (—) %

Gesamtzählung: 168 (85) Schalen.

Sonstige Fauna:

Acarina	8 (3)
Tardigrada	2 (2)
Cladocera	12 (5)
Nematodes	7 (7)
Bdelloidea	ca. 160
Loricata	22 (20)
H. angusticollis	15 (7)

#### j) Die Thekamöben von W 1.

A. wrightianum	67 (26) = 28 (25) %
A. vulgaris	42 (30) = 18 (29) %

D. globulosa	73 (22) = 30 (21) %
D. oblonga	16 (6) = 7 (6) %
D. elegans	11 (6) = 4 (6) %
N. carinata	7 (6) = 3 (6) %
H. sphagni	6 (3) = 2 (3) %
D. flavum	5 (2) = 2 (2) %
P. acropodia	3 (—) = 1 (—) %
A. discoides	3 (2) = 1 (2) %

H. papilio beob.  
A. seminulum beob.

A. artocrea beob.

N. tincta beob.

Sonstige Thekamöben: 3 (1) = 1 (1) %

Gesamtzählung: 236 (105) Schalen.

Sonstige Fauna:

Acari	47 (19)
Tardigrada	1 (1)
Cladocera	37 (3)
Harpacticiden	1 (1)
Ostracoda	4 (4)
Enchytraeus sp.	1 (1)
Bdelloidea	32 (32)
Loricata	18 (15)
H. angusticollis	2 (—)

#### k) Die Thekamöben von W 2.

A. wrightianum	83 (48) = 25 (27) %
D. flavum	68 (47) = 21 (26) %
D. globulosa	59 (22) = 18 (12) %
N. carinata	22 (9) = 7 (5) %
H. ovalis	19 (14) = 6 (8) %
A. discoides	18 (9) = 6 (5) %
H. sphagni	17 (9) = 5 (5) %
A. vulgaris	16 (13) = 5 (7) %
P. acropodia	9 (3) = 3 (2) %
H. papilio	2 (—) = 1 (—) %
H. elegans	2 (1) = 1 (1) %
A. muscorum	1 (—) = — — %
Sonstige Thekamöben:	8 (1) = 2 (—) %

Gesamtzählung: 324 (176) Schalen.

Sonstige Fauna:

Acari	28 (10)
Cladocera	25 (5)
Nematodes	8 (8)
Enchytraeus sp.	1 (1)
Harpacticiden beob.	
Bdelloidea	110 (110)
Loricata	59 (54)
H. angusticollis	11 (5)

## Zusammenfassung der Ergebnisse.

Zählen wir die einzelnen Prozentzahlen für jede Spezies zusammen, so erhalten wir folgende Übersicht:

1. <i>D. globulosa</i>	= 157 (186)	aus 11	Proben
2. <i>A. wrightianum</i>	= 102 (97)		8
3. <i>C. aculeata</i>	= 78 (59)		8
4. <i>A. discoides</i>	= 74 (85)		7
5. <i>A. vulgaris</i>	= 67 (74)		8
6. <i>P. acropodia</i>	= 66 (35)		9
7. <i>D. oblonga</i>	= 51 (69)		11
8. <i>D. flavum</i>	= 35 (33)		6
9. <i>D. elegans</i>	= 24 (21)		9
10. <i>N. carinata</i>	= 23 (28)		10

Diese 10 Arten stellen den Hauptteil der Thekamöben-Assoziation des Teichkomplexes dar. Sie sind die Leitformen der Rhizopodenfaunen der nässesten Stellen unserer deutschen lebenden Hochmoore. Daneben treten auf als seltenere Elemente:

<i>H. sphagni</i>	13 (15)	aus 5	Proben
<i>H. papilio</i>	10 (11)		6
<i>H. ovalis</i>	7 (12)		2
<i>D. rubescens</i>	3 (2)		2
<i>N. tenella</i>	6 (8)		3 „
<i>E. strigosa</i>	3 (4)		1 Probe
<i>P. fascicularis</i>	33 (29)		1 „
<i>A. gibbosa</i>	1 (1)		2 Proben

Neben dieser Begleitfauna sind wohl als Zufallsfunde zu werten:

*A. seminulum*, *H. elegans*, *A. muscorum*, *C. cassis*, *N. tincta*, *E. laevis*, *A. artocrea*.

Die erste Gruppe der Leitformen (ich gebrauche die Bezeichnung *Steneckes* 1913) bietet verschiedene bisher unbekannte Tatsachen. Da ist zunächst einmal die auffallend starke Beteiligung der *D. globulosa* zu nennen. Keine Faunenliste des Hochmoores weist bislang dieses Tier als Hauptkomponente auf.

In Übereinstimmung mit den Forschungen anderer Autoren finden wir als Leitformen der nässesten Hochmoorstandorte folgende Arten:

*A. wrightianum*, *A. discoides*, *D. oblonga*, *D. elegans*, *D. flavum*, *N. carinata*. *P e u s*' (1932) gründliche, unserer bisherigen Kenntnis entsprechende Darstellung nennt außerdem noch *A. stenostoma*, *D. rubescens* und *D. varians* als Bewohner der nässesten Sphagnete der Hochmoore. Es sind dies Arten, die in den Faunenlisten aus solchen Lebensstätten genannt sind, die aber in meinem Materiale gänzlich fehlen. Ein Übersehen dieser Wurzelfüßler ist kaum möglich. Mithin kommen sie für diesen Hochmoorkomplex nicht in Frage.

Interessant ist fernerhin das Hervortreten von *C. aculeata*, *A. vulgaris* und *P. acropodia*. Auch diese Feststellung ist uns bisher ungewohnt. Diese auffälligen, abweichenden Resultate sind m. E. darin zu suchen, daß die früheren Forschungen immer nur ein einziges Moor berücksichtigt haben und daß bei ungenügender Vorkenntnis die Unklarheiten in der Systematik zur Unvollständigkeit der Ergebnisse beitragen. Immerhin ist trotzdem das Nichtauffinden der leicht erkennbaren *A. vulgaris* und *C. aculeata* verwunderlich.

*D. oblonga* und *N. carinata* sind neben *D. globulosa* die markantesten Vertreter der Leitformen der Blänkenregion der Hochmoore. Wir erkennen aber, daß beide in verhältnismäßig geringer Individuenzahl auftreten. Hierfür sind vielleicht besonders zwei Gründe verantwortlich zu machen: 1. ist es wahrscheinlich, daß bei dem Sieben der Probe sowie beim Herauspressen aus dem Moose die großen Schalen eher zurückgehalten werden und 2. muß die Größe der Tiere sich im Gleichgewicht des Lebensvereines derart auswirken, daß solche Riesen unter den Protisten nur in geringerer Menge vorhanden sein können. Dies ist zur Erhaltung des biozönotischen Gleichgewichts besonders dann nötig, wenn die Tiere — und dies trifft vor allem für *N. carinata* zu — gefräßige Räuber sind und selbst Thekamöben mit-schlucken. Aus diesen Gründen ist die Prozentzahl der Beteiligung an der Gesamthekamöbenfauna nie überall ohne weiteres zu verwenden. Die verschiedene Größe der einzelnen Glieder in einer Biozönose bedingt selbstverständlich starke Unterschiede bei der zahlenmäßigen Zusammensetzung der Fauna und scheint auch, wie die Befunde an *D. oblonga* und *N. carinata* andeuten, bei der Bildung der Blänkenfauna einige Bedeutung zu haben. Eine kurze Übersicht über die bisher gefundenen Schalenzählungen veranschaulicht in groben Umrissen die jeweilige Besiedlungsstärke der 11 Proben:

Übersicht über die Zählungsergebnisse der Proben des Blänkenkomplexes.

Proben- bezeichnung	Gesamt- schalenzahl	Zahl der lebenden Schalen	% der lebenden Schalen zur Gesamtzahl
W 2	324	176	54 %
R 4	303	119	39 %
W 1	206	105	44 %
Sch 4	168	85	50 %
R 6	155	17	11 %
C 1	81	34	42 %
F 3	49	24	49 %
P 1	43	18	42 %
F 4	Spuren	—	—
F 5	"	—	—

Die Biozönose der Thekamöben des Blänkenkomplexes beträgt also durchschnittlich 40 % der Gesamtschalenzahl. Weiterhin kristallisiert sich geradezu mustergültig die Tatsache heraus, daß die kleinen, jungen Hochmoore (C, F, P,) in diesem Standorte viel dünner besiedelt sind als die großen älteren Hochmoore.

## 2. Die Thekamöben des Regenerationskomplexes.

### a) Die Thekamöben von C 3.

Wie die von C 2; hinzukommen:

*D. elegans*

*A. discoides*

*A. wrightianum*

*P. acropodia*

*H. papilio*

### b) Die Thekamöben von F 6.

Wie F 5, doch kommt noch *H. sphagni* hinzu.

### c) Die Thekamöben von P 2.

<i>H. papilio</i>	62	(50)	=	29	(44)	%
<i>P. acropodia</i>	49	(17)	=	23	(15)	%
<i>D. flavum</i>	23	(9)	=	11	(8)	%
<i>N. tenella</i>	11	(8)	=	5	(7)	%
<i>E. strigosa</i>	14	(9)	=	7	(8)	%
<i>N. tinctoria</i>	10	(6)	=	5	(5)	%
<i>C. aculeata</i>	7	(3)	=	3	(3)	%
<i>D. varians</i>	8	(2)	=	4	(2)	%
<i>H. elegans</i>	5	(3)	=	2	(3)	%
<i>H. sphagni</i>	3	(2)	=	1	(2)	%
<i>A. seminulum</i>	4	(—)	=	2	(—)	%
<i>A. muscorum</i>	4	(—)	=	2	(—)	%
<i>A. catinus</i>	4	(1)	=	2	(1)	%
<i>D. oblonga</i>	1	(—)	=	—	(—)	%
<i>N. carinata</i>	2	(2)	=	1	(2)	%
<i>E. cristata</i>	1	(1)	=	—	(—)	%
<i>D. globulosa</i>	1	(1)	=	—	(—)	%
<i>H. rosea</i> beob.						
<i>A. artocrea</i> beob.						

Gesamtzählung: 209 (114) Schalen.

Sonstige Fauna:

Acari	9	(2)
Cladocera	1	(0)
Harpacticiden	3	(3)
Nematodes	13	(13)
Bdelloidea	52	(52)
Loricata	17	(13)
<i>H. angusticollis</i>	1	(—)

### d) Die Thekamöben von P 3.

<i>H. papilio</i>	114	(72)	=	22	(32)	%
<i>H. elegans</i>	77	(31)	=	15	(14)	%
<i>D. varians</i>	51	(21)	=	10	(10)	%
<i>N. tenella</i>	52	(30)	=	10	(13)	%
<i>P. acropodia</i>	49	(7)	=	9	(3)	%
<i>D. flavum</i>	45	(22)	=	8	(10)	%

<i>H. sphagni</i>	29	(15)	=	6	(6)	%
<i>A. wrightianum</i>	27	(3)	=	5	(1)	%
<i>E. strigosa</i>	16	(7)	=	3	(3)	%
<i>N. tinctoria</i>	11	(5)	=	2	(2)	%
<i>A. muscorum</i>	10	(1)	=	2	(—)	%
<i>A. seminulum</i>	9	(2)	=	2	(1)	%
<i>A. catinus</i>	7	(3)	=	1	(1)	%
<i>A. discoides</i>	3	(—)	=	—	(—)	%
<i>A. artocrea</i>	3	(1)	=	—	(—)	%
<i>P. spinosa</i>	3	(2)	=	—	(—)	%
<i>B. indica</i>	2	(1)	=	—	(—)	%
<i>N. carinata</i>	3	(1)	=	—	(—)	%
<i>H. petricola</i>	2	(—)	=	—	(—)	%
<i>D. globulosa</i> beob.						
<i>D. elegans</i> beob.						
<i>N. militaris</i> beob.						
<i>C. eurystoma</i>						

Gesamtzählung: 513 (223) Schalen.

Sonstige Fauna:

Tardigrada beob.

Acari	3	(2)
Nematodes	8	(8)
Bdelloidea	54	(54)
Loricata	9	(8)
<i>H. angusticollis</i>	3	(—)

### e) Die Thekamöben von Z 1.

<i>D. varians</i>	137	(40)	=	23	(14)	%
<i>A. wrightianum</i>	101	(50)	=	17	(18)	%
<i>P. acropodia</i>	101	(29)	=	17	(9)	%
<i>N. tenella</i>	72	(48)	=	12	(16)	%
<i>H. sphagni</i>	56	(39)	=	9	(14)	%
<i>D. flavum</i>	36	(30)	=	6	(11)	%
<i>N. carinata</i>	32	(26)	=	5	(9)	%
<i>H. ovalis</i>	10	(6)	=	2	(2)	%
<i>H. papilio</i>	9	(8)	=	1	(3)	%
<i>E. strigosa</i>	6	(1)	=	1	(—)	%
<i>D. elegans</i>	6	(1)	=	1	(—)	%
<i>D. oblonga</i>	3	(—)	=	—	(—)	%
<i>A. muscorum</i>	2	(—)	=	—	(—)	%
<i>H. elegans</i>	1	(1)	=	—	(—)	%
<i>A. artocrea</i>	1	(—)	=	—	(—)	%
<i>T. arcua</i>	1	(—)	=	—	(—)	%
<i>A. discoides</i> beob.						

Sonstige Thekamöben: 22 (3) = 3 (1) %

Gesamtzählung: 598 (283) Schalen.

Sonstige Fauna:

Acari	7	(5)
-------	---	-----

Cladocera	8 (—)
Harpacticiden	1 (1)
Bdelloidea	20 (20)
Loricata	8 (6)
H. angusticollis	9 (3)

### f) Die Thekamöben von R 2.

H. elegans	81 (13) = 19 (15) %
A. muscorum	73 (10) = 17 (11) %
D. flavum	68 (17) = 16 (19) %
H. papilio	29 (12) = 7 (16) %
N. tinctoria	24 (5) = 6 (5) %
N. militaris	27 (8) = 6 (9) %
C. dubium	26 (3) = 6 (3) %
E. strigosa	18 (1) = 4 (1) %
E. laevis	14 (6) = 3 (7) %
A. seminulum	13 (2) = 3 (2) %
H. petricola	11 (—) = 2 (—) %
N. tenella	10 (4) = 2 (4) %
A. artocrea	5 (4) = 1 (4) %
A. discoides	4 (1) = 1 (1) %
B. indica	5 (—) = 1 (—) %
T. arcuata	2 (—) = — — %
A. wrightianum	1 (—) = — — %
H. sphagni	1 (—) = — — %
N. militaris	
v. sphagnophila	1 (—) = — — %
N. dentistoma	1 (—) = — — %
C. eurystoma	1 (—) = — — %
A. catinus beob.	
H. ovalis beob.	

Gesamtzählung: 415 (85) Schalen.

#### Sonstige Fauna:

Tardigrada	1 (1)
Acari	4 (2)
Cladocera	1 (0)
Nematodes	15 (15)
Bdelloidea	45 (45)
Loricata	6 (3)
H. angusticollis	3 (1)

### g) Die Thekamöben von R 5.

D. flavum	113 (55) = 25 (30) %
P. acropodia	63 (5) = 14 (3) %
H. papilio	52 (33) = 12 (19) %
N. tenella	50 (22) = 11 (12) %
H. elegans	49 (11) = 11 (6) %
H. sphagni	45 (20) = 10 (11) %
A. muscorum	14 (4) = 3 (2) %
A. wrightianum	14 (11) = 3 (6) %

A. seminulum	9 (5) = 3 (3) %
E. strigosa	5 (3) = 1 (2) %
N. carinata	6 (3) = 1 (2) %
N. militaris	4 (—) = 1 (—) %
N. tinctoria	4 (—) = 1 (—) %
A. artocrea	4 (2) = 1 (—) %
N. tenella f. acollis	2 (—) = — — %
H. petricola	1 (—) = — — %
A. discoides	1 (—) = — — %
P. spinosa	1 (1) = — — %
D. oblonga	1 (1) = — — %
A. catinus	1 (—) = — — %
B. indica beob.	
C. aculeata beob.	
Sonstige Thekamöben:	11 (6) = 2 (3) %

Gesamtzählung: 450 (181) Schalen.

#### Sonstige Fauna:

Acari	6 (5)
Harpacticiden	1 (—)
Nematodes	4 (4)
Bdelloidea	51 (51)
Loricata	10 (7)
H. angusticollis	12 (—)

### h) Die Thekamöben von Sch 5.

D. globulosa	184 (51) = 46 (35) %
A. wrightianum	45 (29) = 12 (20) %
D. flavum	28 (9) = 7 (6) %
E. strigosa	26 (14) = 6 (9) %
N. carinata	22 (14) = 6 (9) %
H. sphagni	22 (14) = 6 (9) %
D. elegans	15 (4) = 4 (3) %
P. acropodia	9 (3) = 2 (2) %
A. discoides	9 (2) = 2 (1) %
D. oblonga	4 (—) = 1 (—) %
H. elegans	3 (1) = 1 (1) %
A. seminulum	2 (—) = — — %
A. muscorum	1 (—) = — — %
A. catinus	1 (—) = — — %
H. papilio	2 (—) = — — %
H. ovalis beob.	
N. militaris beob.	
N. tenella beob.	
D. elegans f. tricornis beob.	
Sonstige Thekamöben:	17 (1) = 4 (1) %

Gesamtzählung: 390 (142) Schalen.

#### Sonstige Fauna:

Acari	24 (8)
Cladocera	27 (5)

Nematodes	11 (11)
Bdelloidea	65 (65)
Loricata	26 (17)
H. angusticollis	8 (1)

**j) Die Thekamöben von Sch 7.**

D. flavum	53 (38) = 27 (33) %
A. wrightianum	41 (33) = 20 (29) %
E. strigosa	33 (23) = 17 (20) %
P. acropodia	21 (4) = 10 (4) %
D. globulosa	16 (6) = 8 (5) %
H. ovalis	9 (7) = 4 (6) %
N. carinata	8 (—) = 4 (—) %
D. elegans	4 (—) = 2 (1) %
H. sphagni	3 (—) = 1 (—) %
N. militaris	1 (—) = — — %
N. tinctoria	1 (—) = — — %
A. discoidea	1 (—) = — — %
E. laevis	1 (—) = — — %
A. muscorum	1 (—) = — — %
H. elegans beob.	
H. papilio beob.	
D. flavum f. bipartita beob.	
Sonstige Thekamöben:	7 (2) = 3 (2) %

Gesamtzählung: 200 (114) Schalen.

Sonstige Fauna:

Acari	7 (4)
Cladocera	4 (—)
Bdelloidea	12 (12)
Loricata	12 (9)

**j) Die Thekamöben von Sch 8.**

D. globulosa	96 (38) = 76 (76) %
D. elegans	9 (8) = 7 (16) %
N. carinata	7 (3) = 5 (6) %
H. sphagni	3 (—) = 2 (—) %
D. flavum	2 (—) = 1 (—) %
A. muscorum	2 (—) = 1 (—) %
N. militaris	1 (—) = 1 (—) %
N. tinctoria	1 (—) = 1 (—) %
P. acropodia	1 (—) = 1 (—) %
E. strigosa	1 (—) = 1 (—) %
A. discoidea beob.	
H. ovalis beob.	
H. elegans beob.	
B. indica beob.	
Sonstige Thekamöben:	3 (—) = 2 (—) %

Gesamtzählung: 126 (49) Schalen.

Sonstige Fauna:

Acari	5 (2)
-------	-------

Cladocera	37 (1)
Nematodes	1 (1)
Bdelloidea	28 (28)
Loricata	28 (21)
H. angusticollis	1 (—)

**k) Die Thekamöben von N 1.**

P. acropodia	164 (58) = 61 (53) %
E. strigosa	61 (39) = 22 (35) %
A. discoidea	22 (6) = 8 (5) %
D. globulosa	19 (8) = 7 (7) %
D. oblonga	2 (—) = — — %
A. muscorum	2 (—) = — — %
H. papilio	1 (1) = — — %

Gesamtzählung: 271 (110) Schalen.

Sonstige Fauna:

Acari	3 (3)
Cladocera	3 (—)
Bdelloidea	66 (66)
Loricata	25 (7)
Viel Rotatorien-Männchen.	

**l) Die Thekamöben von N 2.**

H. sphagni	213 (126) = 24 (33) %
N. tenella	262 (89) = 30 (23) %
H. papilio	116 (76) = 13 (20) %
E. strigosa	69 (17) = 8 (4) %
H. elegans	93 (42) = 11 (11) %
N. tinctoria	57 (20) = 7 (5) %
A. seminulum	21 (4) = 2 (1) %
A. muscorum	11 (2) = 1 (—) %
N. carinata	5 (3) = — (1) %
A. discoidea	5 (—) = — — %
P. acropodia	4 (—) = — — %
C. dubium	4 (—) = — — %
E. laevis	3 (2) = — — %
T. enchelys f. lineare	2 (—) = — — %
Sonstige Thekamöben:	3 (1) = — — %

Gesamtzählung: 866 (382) Schalen.

Sonstige Fauna:

Acari	3 (2)
Nematodes	4 (4)
Bdelloidea	132 (132)
Loricata	8 (—)

**m) Die Thekamöben von W 6.**

D. flavum	71 (56) = 22 (32) %
H. ovalis	52 (38) = 16 (22) %
P. acropodia	40 (4) = 13 (2) %

H. sphagni	29 (19 = 9 (11) %	A. muscorum	1 (—) = — — %
D. elegans	29 (22) = 9 (12) %	C. aculeata	1 (—) = — — %
A. wrightianum	28 (12) = 9 (7) %	A. catinus beob.	
H. papilio	13 (8) = 4 (4) %	A. seminulum beob.	
A. discoides	12 (3) = 4 (2) %		
D. globulosa	7 (2) = 2 (2) %	Gesamtzählung:	319 (175) Schalen.
D. oblonga	7 (4) = 2 (2) %	Sonstige Fauna:	
N. carinata	7 (2) = 2 (1) %	Acari	5 (—)
H. elegans	4 (2) = 1 (1) %	Cladocera	12 (2)
E. strigosa	4 (1) = 1 (1) %	Harpacticiden beob.	
N. tenella	2 (1) = 1 — %	Bdelloidea	45 (45)
N. tincta	1 (—) = — — %	Loricata	37 (32)
A. artocrea	1 (—) = — — %	H. angusticollis	1 (—)

### Zusammenfassung der Ergebnisse.

Zählen wir die einzelnen Prozentzahlen für jede Spezies zusammen, dann gelangen wir zu folgender Zusammenstellung:

1. <i>P. acropodia</i>	150 (91)	aus 11 Proben
2. <i>D. globulosa</i>	141 (126)	10
3. <i>D. flavum</i>	123 (148)	10
4. <i>H. papilio</i>	86 (136)	11
5. <i>E. strigosa</i>	69 (83)	11
6. <i>N. tenella</i>	69 (74)	8
7. <i>H. sphagni</i>	66 (82)	11
8. <i>A. wrightianum</i>	65 (81)	9
9. <i>H. elegans</i>	59 (51)	10
10. <i>D. varians</i>	37 (25)	3
11. <i>A. muscorum</i>	26 (13)	12
12. <i>D. elegans</i>	23 (32)	7
13. <i>N. carinata</i>	22 (32)	11
14. <i>H. ovalis</i>	20 (30)	7
15. <i>N. tincta</i>	20 (18)	8

Die Mehrzahl dieser 15 Arten ist als die Charakterfauna regenerationskomplexähnlicher Hochmoorstandorte aufzufassen. Eine unbedeutende Rolle fällt folgenden Arten zu:

<i>A. discoides</i>	15 (10)	aus 11 Proben
<i>A. seminulum</i>	11 (7)	7
<i>N. militaris</i>	8 (9)	6
<i>D. oblonga</i>	5 (2)	8
<i>C. aculeata</i>	3 (3)	4
<i>H. catinus</i>	3 (2)	6
<i>A. artocrea</i>	2 (5)	6

Als Zufallsbeobachtungen können gelten:

*B. indica*, *T. arcua*, *H. petricola*, *E. cristata*, *C. eurystoma* u. a.

Ein Vergleich mit der Liste der Leitformen der Blänkenfauna (p. 35) zeigt sofort die Bereicherung der Artenliste. Verschwunden sind *C. aculeata*, *A. discoidea*, *A. vulgaris* und *D. oblonga*. Als neue Komponenten haben sich hinzugesellt: *H. papilio*, *E. strigosa*, *H. elegans*, *H. ovalis*, *H. sphagni*, *H. tenella*, *D. varians* und *N. tincta*. Die Häufigkeit der *A. wrightianum* hat abgenommen und einer Massenentwicklung von *D. flavum* Platz gemacht. Eine interessante Beobachtung ist die bisher nur einmal in schottischen und irischen Hochmooren gemachte Entdeckung von *H. ovalis*, einer Form, die *H. papilio* nahesteht, vorläufig aber als gute Art gelten mag. *H. ovalis* ist ein ziemlich konstantes Glied der Thekamöbenfauna regenerationskomplexähnlicher Bezirke deutscher Hochmoore.

Ein sprunghaftes Ansteigen lassen die Ziffern für *P. acropodia* erkennen, die in diesem Komplex zur Dominanten geworden ist. Die Beteiligung der *D. elegans* und *N. carinata* ist überraschend konstant geblieben und völlig mit dem Auftreten dieser beiden Protisten in den Blänkenproben gleichzusetzen.

*A. stenostoma*, *N. galeata*, *N. dentistoma*, *E. cristata*, die Harnisch (1929 p. 93) für diesen Standort des Hochmoores zitiert, kommen nach meinen Erfahrungen keineswegs als Bewohner in Frage. In Übereinstimmung mit Harnisch (1929 p. 97) finden wir: *A. muscorum*, *P. acropodia*, *D. globulosa* und *E. strigosa*. *H. ovalis*, *D. elegans* und die allerdings nur in ostdeutschen Hochmooren vorkommende *D. varians* sind bei Harnisch (1929) nicht genannt und werden in ihrer ökologischen Eigenart nur bei Steinecke (1913, 1917) angegeben. Die Gesamtschalenzahlen der Proben ergeben in großen Umrissen die jeweilige Besiedlungsstärke dieses Komplexes.

### Übersicht über die Zählungsergebnisse der Proben des Regenerationskomplexes.

Probenbezeichnung	Gesamt-schalenzahl	Zahl der lebenden Schalen	% der lebenden Schalen zur Gesamtzahl (Biozönose)
N 2	876	386	45 %
Z 1	598	283	47 %
P 3	516	223	43 %
R 5	450	181	40 %
R 2	418	87	21 %
Sch 8	126	49	39 %
Sch 5	399	143	36 %
W 6	319	175	55 %
N 1	271	160	41 %
P 2	211	114	58 %
Sch 7	200	114	57 %

Die Biozönose der Thekamöben des Regenerationskomplexes beträgt also durchschnittlich 44 % an der Gesamtschalenzahl. Das ist eine höhere Beteiligung als in der Biozönose der Blänkenregion. Wir stellen weiter fest, daß dieser Standort des Hochmoores ungleich dichter besiedelt ist als der im Vorhergehenden besprochene.

### 3. Die Thekamöben des Stillstandskomplexes.

#### a) Die Thekamöben von F 7.

H. papilio	57 (40)	23 (33)	%
D. flavum	43 (21)	= 17 (17)	%
A. wrightianum	26 (9)	= 11 (7)	%
H. sphagni	23 (15)	= 9 (13)	%
H. elegans	15 (3)	= 6 (3)	%
P. acropodia	17 (1)	= 7 (1)	%
N. carinata	16 (14)	= 6 (12)	%
A. muscorum	8 (2)	= 3 (1)	%
A. seminulum	6 (3)	= 4 (3)	%
A. artocrea	5 (5)	= 2 (4)	%
N. tenella	6 (2)	= 2 (2)	%
N. americana	3 (1)	= 1 (1)	%
C. aculeata	3 (—)	= 1 (—)	%
A. catinus	2 (1)	= 1 (1)	%
P. spinosa	2 (1)	= 1 (1)	%
H. ovalis	2 (—)	= 1 (—)	%
N. tincta	2 (1)	= 1 (1)	%
H. rosea	1 (—)	= — —	%
D. elegans beob.			
D. oblonga beob.			
Sonstige Thekamöben:	5 (1)	= 2 (1)	%

Gesamtzählung: 242 (120) Schalen.

#### Sonstige Fauna:

Acari	12 (6)
Nematodes	6 (6)
Bdelloidea	49 (49)
Loricata	13 (10)
H. angusticollis	5 (—)

#### b) Die Thekamöben von C 4.

H. papilio	167 (134)	= 33 (47)	%
D. flavum	71 (34)	= 14 (11)	%
A. wrightianum	66 (46)	= 13 (14)	%
H. elegans	44 (24)	= 9 (7)	%
H. sphagni	39 (17)	= 8 (5)	%
F. acropodia	20 (3)	= 4 (1)	%
N. carinata	27 (21)	= 5 (6)	%
N. tenella	18 (15)	= 4 (4)	%
A. muscorum	15 (4)	= 3 (1)	%
D. oblonga	5 (3)	= 1 (1)	%

C. aculeata	4 (1)	= 1 (—)	%
A. seminulum	5 (1)	= 1 (—)	%
E. strigosa	3 (3)	= 1 (1)	%
N. tincta	3 (2)	= 1 (—)	%
P. spinosa	2 (1)	= — —	%
H. sylvatica	1 (—)	= — —	%
A. artocrea beob.			
B. indica beob.			
Sonstige Thekamöben:	9 (2)	= 2 (—)	%

Gesamtzählung: 500 (311) Schalen.

#### Sonstige Fauna:

Acari	15 (6)
Cladocera beob.	
Nematodes	16 (16)
Bdelloidea	47 (47)
Loricata	20 (17)
H. angusticollis	6 (1)

#### c) Die Thekamöben von C 5.

Es waren nur Spuren von Thekamöben vorhanden:

E. strigosa	
N. tincta	
A. seminulum	
H. papilio	
A. muscorum	
A. catinus	
H. petricola	
H. elegans	
B. indica	
N. militaris v. sphagnophila	

#### d) Die Thekamöben von P 4.

H. papilio	111 (52)	= 30 (30)	%
N. tincta	39 (26)	= 11 (15)	%
E. strigosa	37 (16)	= 10 (9)	%
H. sphagni	51 (35)	= 14 (20)	%
A. catinus	20 (5)	= 5 (3)	%
D. flavum	19 (3)	= 5 (2)	%
A. muscorum	19 (3)	= 5 (2)	%
A. seminulum	14 (6)	= 4 (4)	%

H. elegans	16 (12) = 4 (6) %
P. acropodia	12 (7) = 3 (4) %
H. petricola	9 (1) = 2 (1) %
N. militaris	4 (3) = 1 (2) %
N. tenella	3 (—) = 1 (—) %
B. indica	2 (—) = — — %
C. dubium	2 (—) = — — %
T. complanatum	1 (—) = — — %
C. eurystoma	1 (—) = — — %
Sonstige Thekamöben:	7 (4) = 2 (3) %

Gesamtzählung: 368 (173) Schalen.

Sonstige Fauna:

Acari	21 (18)
Nematodes	9 (9)
Bdelloidea	107 (107)
Loricata	5 (1)
H. angusticollis beob.	

### e) Die Thekamöben von Z 2.

D. varians	109 (17) = 21 (9) %
D. flavum	87 (39) = 16 (19) %
H. sphagni	81 (52) = 15 (27) %
N. tenella	60 (22) = 11 (11) %
E. strigosa	45 (12) = 9 (6) %
H. elegans	35 (17) = 7 (9) %
H. papilio	34 (21) = 6 (11) %
P. acropodia	28 (1) = 5 (—) %
A. seminulum	10 (5) = 2 (2) %
A. muscorum	8 (1) = 2 (—) %
A. catinus	6 (4) = 1 (2) %
N. militaris	5 (1) = 1 (—) %
B. indica	3 (1) = — — %
N. carinata	2 (2) = — — %
A. wrightianum	2 (1) = — — %
A. discoides	2 (—) = — — %
N. tinctoria	2 (1) = — — %
H. petricola beob.	
D. elegans beob.	
Sonstige Thekamöben:	8 (1) = 1 (—) %

Gesamtzählung: 528 (198) Schalen.

Sonstige Fauna:

Acari	8 (3)
Cladocera	2 (—)
Harpacticiden	1 (—)
Nematodes	14 (14)
Bdelloidea	55 (55)
Loricata	15 (12)
H. angusticollis	4 (—)

### f) Die Thekamöben von Z 3.

A. seminulum	33 (6) = 17 (28) %
A. muscorum	32 (3) = 16 (14) %
H. elegans	23 (3) = 12 (14) %
E. strigosa	20 (3) = 11 (14) %
H. petricola	19 (—) = 9 (—) %
N. tinctoria	14 (3) = 7 (14) %
C. dubium	14 (—) = 7 (—) %
N. militaris	12 (—) = 6 (4) %
D. flavum	11 (2) = 6 (8) %
H. papilio	6 (1) = 3 (4) %
B. indica	5 (—) = 2 (—) %
H. sphagni	3 (—) = 1 (—) %
N. tenella	1 (—) = — — %
E. laevis	1 (—) = — — %
T. arcuata	1 (—) = — — %
A. catinus	1 (—) = — — %

Gesamtzählung: 187 (22) Schalen.

Sonstige Fauna:

Acari	7 (7)
Bdelloidea	18 (18)
Nematodes	13 (13)

### g) Die Thekamöben von R 3.

A. wrightianum	94 (23) = 25 (21) %
D. globulosa	71 (13) = 19 (12) %
D. flavum	60 (21) = 16 (19) %
H. sphagni	31 (17) = 8 (16) %
H. ovalis	24 (13) = 6 (12) %
E. strigosa	14 (3) = 4 (3) %
N. carinata	14 (4) = 4 (4) %
A. muscorum	10 (3) = 3 (3) %
D. oblonga	10 (5) = 3 (5) %
D. elegans	6 (1) = 1 (1) %
A. seminulum	4 (1) = 1 (1) %
P. acropodia	11 (—) = 3 (—) %
A. discoides	6 (—) = 2 (—) %
N. tenella	3 (—) = 1 (1) %
A. artocrea	2 (1) = — — %
C. dubium	2 (—) = — — %
N. militaris	2 (—) = — — %
E. laevis	1 (—) = — — %
N. tinctoria	2 (—) = — — %
P. spinosa	1 (—) = — — %
H. petricola	1 (—) = — — %
Sonstige Thekamöben:	8 (1)

Gesamtzählung: 367 (107) Schalen.

Sonstige Fauna:

Acari	10 (3)
-------	--------

Cladocera	21 (—)
Nematodes	14 (14)
Bdelloidea	43 (43)
Loricata	23 (23)
H. angusticollis beob.	

### h) Die Thekamöben von Sch 6.

D. flavum	101 (33) = 21 (24) %
H. papilio	70 (35) = 15 (25) %
H. elegans	54 (5) = 11 (3) %
H. sphagni	47 (13) = 9 (10) %
E. strigosa	43 (11) = 9 (8) %
N. tenella	43 (11) = 9 (8) %
N. carinata	23 (8) = 5 (6) %
N. tinctoria	25 (1) = 5 (—) %
A. seminulum	9 (3) = 2 (2) %
D. globulosa	13 (10) = 3 (7) %
A. discoides	8 (—) = 2 (—) %
A. catinus	7 (—) = 1 (—) %
P. acropodia	9 (2) = 2 (1) %
N. militaris	6 (2) = 1 (1) %
A. muscorum	6 (1) = 1 (—) %
A. wrightianum	3 (2) = 1 (1) %
H. ovalis	3 (2) = 1 (1) %
A. artocrea	2 (—) = — — %
B. indica	1 (—) = — — %
Sonstige Thekamöben:	17 (4) = 3 (3) %

Gesamtzählung: 480 (134) Schalen.

#### Sonstige Fauna:

Acari	7 (4)
Cladocera	3 (—)
Harpacticiden beob.	
Nematodes	10 (10)
Bdelloidea	45 (45)
Loricata	8 (5)
H. angusticollis	4 (1)

### i) Die Thekamöben von N 3.

A. muscorum	138 (28) = 18 (12) %
C. dubium	129 (35) = 16 (15) %
T. enchelys f. lineare	127 (25) = 16 (11) %
N. tinctoria	94 (53) = 11 (23) %
H. elegans	67 (21) = 9 (8) %
H. sphagni	35 (18) = 4 (8) %
E. strigosa	40 (12) = 5 (5) %
T. enchelys	60 (14) = 8 (6) %
N. militaris	25 (9) = 3 (3) %

A. seminulum	23 (8) = 3 (3) %
E. laevis	20 (4) = 2 (2) %
H. petricola	9 (4) = 1 (2) %
N. tenella	6 (3) = 1 (1) %
C. eurystoma	6 (1) = 1 (—) %
H. papilio	2 (—) = — — %
A. discoides	2 (1) = — — %
E. cristata	1 (—) = — — %
T. arcuata	1 (1) = — — %
C. aculeata	1 (—) = — — %
A. catinus beob.	

Gesamtzählung: 787 (236) Schalen.

#### Sonstige Fauna:

Acari	6 (2)
Nematodes	14 (14)
Bdelloidea	ca. 160

### j) Die Thekamöben von W 3.

D. flavum	66 (27) = 20 (19) %
H. papilio	59 (31) = 18 (22) %
H. elegans	37 (19) = 11 (14) %
H. sphagni	32 (19) = 10 (14) %
A. wrightianum	24 (8) = 7 (6) %
E. strigosa	21 (6) = 6 (4) %
A. muscorum	17 (7) = 5 (5) %
N. tenella	16 (2) = 5 (1) %
A. seminulum	8 (4) = 2 (3) %
N. carinata	9 (6) = 3 (4) %
A. discoides	6 (1) = 2 (1) %
N. tinctoria	9 (3) = 3 (2) %
H. petricola	5 (2) = 2 (—) %
C. dubium	4 (—) = 1 (—) %
N. militaris	2 (1) = — — %
P. acropodia	2 (—) = — — %
A. artocrea	2 (1) = — — %
B. indica	1 (1) = — — %
C. aculeata beob.	
P. glabra beob.	
Sonstige Thekamöben:	5 (1) = 2 (1) %

Gesamtzählung: 325 (139) Schalen.

#### Sonstige Fauna:

Acari	5 (2)
Cladocera	4 (—)
Nematodes	13 (13)
Bdelloidea	91 (91)
Loricata	23 (21)
H. angusticollis	1 (—)

## Zusammenfassung der Ergebnisse.

Zählen wir die einzelnen Prozentzahlen für jede Spezies zusammen, dann gelangen wir zu folgender Aufzählung:

1. <i>H. papilio</i>	128 (173)	aus	9	Proben
2. <i>D. flavum</i>	114 (121)		8	
3. <i>H. sphagni</i>	73 (113)		9	
4. <i>H. elegans</i>	58 (56)		8	
5. <i>A. wrightianum</i>	57 (52)		6	
6. <i>A. muscorum</i>	54 (40)		10	
7. <i>E. strigosa</i>	52 (50)		9	
8. <i>N. tincta</i>	37 (55)		10	
9. <i>A. seminulum</i>	36 (47)		10	
10. <i>N. tenella</i>	33 (29)		9	
11. <i>C. dubium</i>	24 (15)		5	
12. <i>P. acropodia</i>	24 (7)		7	
13. <i>N. carinata</i>	23 (33)		6	

Neben diesen 13 Leitformen des Stillstandskomplexes treten als Begleitformen auf:

<i>H. petricola</i>	14 (3)	aus	7	Proben
<i>N. militaris</i>	12 (10)		8	
<i>D. elegans</i>	9 (9)		4	
<i>A. catinus</i>	8 (6)		7	
<i>A. discoides</i>	6 (1)		5	
<i>A. artocrea</i>	2 (4)		5	
<i>B. indica</i>	2 (—)		7	
<i>D. oblonga</i>	4 (6)		3	
<i>H. ovalis</i>	8 (14)		3	
<i>D. globulosa</i>	22 (19)		2	„
<i>T. enchelys</i> + <i>f. lineare</i>	23 (17)		1	Probe.

Ganz vereinzelt wurden beobachtet: *N. americana*, *P. spinosa*, *D. varians*, *E. laevis*, *E. cristata*, *H. rosea*, *P. glabra*, *T. arcuata*, *C. eurystoma*, *H. sylvatica*, *T. complanatum*.

Im Faunenbild des Stillstandskomplexes herrschen neben den *Hyalosphenien* die *Amphitremen* und *Assulinen* vor. *C. dubium*, das bislang aus diesem Komplex nicht gemeldet wurde, gelangt hier zu einiger Entwicklung. *D. globulosa* und *P. acropodia* sind in ihrer Individuenzahl stark zurückgegangen. Es fällt auf, daß *N. carinata* entgegen der bestehenden Meinung unverändert in ihrer ökologischen Valenz geblieben ist. Sie verträgt also ziemliche Feuchtigkeitsschwankungen.

Im übrigen bietet das Bild der Leitformen dieses Komplexes keine Überraschungen. Zwar ist eine große Zahl von bei den übrigen Autoren aufgeführten Arten nicht gefunden worden, sonst ist aber hier eine erstmalige

größere Zusammenstellung, eine schärfere Heraushebung der bisher nur unklar beschriebenen Thekamöbenfauna der  $\pm$  trocknen Hochmoorbulte gegeben worden.

Die Gesamtschalenzahl gibt die ungefähre Besiedlungsdichte der einzelnen Standorte des Stillstandskomplexes an:

### Übersicht über die Zählungsergebnisse der Proben des Stillstandskomplexes.

Probenbezeichnung	Gesamtschalenzahl	Zahl der lebenden Schalen	% der lebenden Schalen an der Gesamtzahl (Biozönose)
N 3	787	236	30 %
Z 2	528	198	37 %
C 4	500	284	57 %
Sch 6	480	124	28 %
P 4	368	173	47 %
R 3	367	107	26 %
W 3	325	139	43 %
F 7	242	120	49 %
Z 3	197	22	11 %

Das ergibt eine durchschnittliche Beteiligung der Biozönose an der Gesamtassoziation von 36 %.

#### 4. Die Thekamöben des Erosionskomplexes.

Vorbemerkt sei, daß die vorhandenen 4 Proben aus nur drei Mooren herrühren und daß der Standort der Probe Z 6 als Übergang zum Stillstandskomplex zu gelten hat. Damit sind eigentlich recht wenig Proben vorhanden, die uns ein genaueres Bild von der Mannigfaltigkeit des Thekamöbenlebens in diesen Sphagneten geben. Dennoch genügen selbst diese wenigen Beispiele, um uns die völlige Umgruppierung der Wurzelfüßler-Gesellschaft zu vermitteln.

##### a) Die Thekamöben von P 5.

A. muscorum	75 (4) = 26 (12) %
C. eurystoma	39 (3) = 14 (9) %
C. cassis	24 (8) = 8 (23) %
H. petricola	36 (1) = 13 (3) %
T. arcua	23 (3) = 8 (9) %
E. strigosa	21 (6) = 7 (18) %
A. seminulum	18 (3) = 6 (9) %
H. rosea	8 (1) = 3 (3) %
A. catinus	9 (—) = 3 (—) %
N. tincta	7 (2) = 2 (3) %
C. dubium	6 (—) = 2 (—) %
E. tuberculata	5 (2) = 2 (6) %
N. militaris	3 (—) = 1 (—) %
H. subflava	5 (1) = 2 (3) %
T. enchelys f. lineare	3 (—) = 1 (—) %

B. indica	2 (1) = 1 (3) %
H. papilio	1 (—) = — — %

Gesamtzählung: 285 (34) Schalen.

##### Sonstige Fauna:

Acari	4 (4)
Bdelloidea	60 (60)
Nematodes	8 (8)

##### b) Die Thekamöben von Z 6.

N. tincta	66 (29) = 24 (28) %
N. militaris	34 (15) = 12 (15) %
H. papilio	28 (14) = 11 (14) %
A. muscorum	26 (10) = 10 (10) %
H. petricola	20 (6) = 8 (6) %
A. catinus	19 (7) = 7 (7) %

C. orbicularis	12	(5) = 4	(5) %
E. strigosa	10	(6) = 3	(6) %
B. indica	10	(4) = 3	(4) %
H. rosea	10	(—) = 3	(—) %
C. dubium	7	(—) = 2	(—) %
C. eurystoma	5	(—) = 2	(—) %
E. laevis	2	(—) = 1	(—) %
N. tenella	2	(1) = 1	(1) %
T. arcuata	1	(—) = —	— %
D. flavum	2	(1) = 1	(1) %
H. elegans	1	(—) = —	— %
A. seminulum	1	(—) = —	— %
A. discoides beob.			
Sonstige Thekamöben:	9	(1) = 3	(1) %

Gesamtzählung: 265 (101) Schalen.

Sonstige Fauna:

Tardigrada	1	(1)
Acari	15	(10)
Cladocera	2	(—)
Nematodes	77	(77)
Bdelloidea	56	(56)
Loricata	20	(7)
H. angusticollis	4	(1)

#### c) Die Thekamöben von N 4.

N. tinctoria	188	(117) = 25	(39) %
E. strigosa	101	(54) = 15	(18) %
C. dubium	128	(38) = 18	(13) %
E. laevis	63	(13) = 10	(4) %
N. militaris	63	(29) = 10	(10) %
A. discoides	35	(8) = 5	(3) %
A. muscorum	29	(7) = 4	(2) %
H. petricola	26	(12) = 4	(4) %
H. papilio	12	(13) = 3	(4) %
H. elegans	12	(3) = 2	(1) %
A. seminulum	2	(—) = —	— %
B. indica	2	(—) = —	— %

T. arcuata	2	(—) = —	— %
A. catinus	2	(—) = —	— %
D. globulosa	1	(—) = —	— %

Gesamtzählung: 676 (294) Schalen.

Sonstige Fauna:

Tardigrada	2	(2)
Acari	17	(13)
Nematodes	139	(139)
Bdelloidea	190	(190)
Loricata	2	(1)
H. angusticollis	2	(—)

#### d) Die Thekamöben von N 5.

N. tinctoria	110	(23) = 28	(53) %
E. strigosa	51	(1) = 14	(2) %
C. dubium	40	(2) = 11	(5) %
N. militaris	27	(4) = 8	(9) %
T. enchelys	31	(3) = 9	(7) %
E. laevis	28	(—) = 8	(—) %
A. muscorum	24	(—) = 7	(—) %
A. papilio	23	(8) = 6	(19) %
H. elegans	13	(1) = 3	(2) %
A. catinus	7	(—) = 2	(—) %
A. seminulum	4	(1) = 1	(2) %
B. indica	2	(—) = —	— %
C. cassis	1	(—) = —	— %
H. petricola	1	(—) = —	— %
C. eurystoma beob.			
C. aeroph. v. sphagnicola	1	(—) = —	— %
T. enchelys f. lineare	2	(—) = —	— %

Gesamtzählung: 355 (43) Schalen.

Sonstige Fauna:

Acari	3	(3)
Nematodes	16	(16)
Bdelloidea	25	(25)

## Zusammenfassung der Ergebnisse.

Zählen wir die einzelnen Prozentzahlen wie üblich für jede Spezies zusammen, dann erhalten wir folgende Aufstellung:

1. <i>N. tinctoria</i>	81	(121)	aus 4 Proben
2. <i>A. muscorum</i>	47	(24)	4
3. <i>E. strigosa</i>	39	(44)	4
4. <i>C. dubium</i>	37	(18)	4
5. <i>N. militaris</i>	30	(24)	4

6. <i>H. petricola</i>	25 (13)	4
7. <i>H. papilio</i>	20 (37)	4
8. <i>E. laevis</i>	18 (6)	3
9. <i>C. eurystoma</i>	16 (9)	3
10. <i>A. catinus</i>	12 (7)	3
11. <i>C. cassis</i>	8 (23)	2
13. <i>A. seminulum</i>	7 (11)	4
14. <i>H. elegans</i>	5 (3)	3
15. <i>B. indica</i>	4 (4)	4

In geringem Umfange treten hinzu: *H. rosea*, *E. tuberculata*, *H. subflava*, *T. enchelys f. lineare*, *C. orbicularis*, *N. tenella*, *D. flavum*, *T. enchelys*.

Charakteristisch ist die Dominanz von *N. tincta*, *N. militaris*, *H. petricola* sowie das Hervortreten von *C. dubium*, *E. laevis*, *A. catinus*, *T. arcuata*, *C. cassis*, *C. orbicularis* und *B. indica*. Alle diese Arten bilden einen wesentlichen Bestandteil der Fauna trockener Moosrasen. Sind zwar die typischen Hochmoor-Rhizopoden verschwunden, so zeigt die Fauna doch, auch bei diesen nur 4 untersuchten Standorten, eine ziemliche Artenfülle. In ihrer Gesamtheit besitzen die Einzelsphagnete eine geringe Individuenzahl, dagegen eine höhere Artenzusammensetzung. Diese kann auf Grund sämtlicher bis jetzt vorliegender Beobachtungen behauptet werden. Harnischs Liste a und b (1929) veranschaulicht diese Tatsache, von der es allerdings oft genug Ausnahmen gibt. Die Gesamtschalenzahlen der hier in Frage kommenden Proben ergeben in rohen Umrissen die Besiedlungsdichte erosionskomplexähnlicher Sphagnete.

#### Übersicht über die Zählungsergebnisse der Proben des Erosionskomplexes.

Probenbezeichnung	Gesamtschalenzahl	Zahl der lebenden Schalen	% der lebenden Schalen an der Gesamtzahl (Biozönose)
N 4	676	294	43%
N 5	355	43	12%
P 5	285	34	12%
Z 6	265	101	38%

Das ergibt eine durchschnittliche Beteiligung der Biozönose an der Gesamtschalenzahl von etwa 26%. Eine nach den einzelnen Komplexen geordnete Zusammenstellung der Zählungsergebnisse aller Proben möge hier folgen, um die für jeden Komplex verschiedene Besiedlungsdichte nochmals aufzuzeigen.

Zusammenstellung aller Proben-Auszählungen, nach Komplexen geordnet.

Probenbezeichnung	Gesamtchalenzahl	Zahl der lebenden Schalen	% der lebenden an der Gesamtzahl	Komplex
W 2	324	176	54	Blänken-
R 4	303	119	39	
W 1	236	105	44	
Sch 4	168	85	50	
R 6	155	17	11	
C 1	81	34	42	
F 3	49	24	49	
P 1	43	18	42	
F 4 und F 5: nur Spuren von Thekamöben vorhanden				
N 2	876	386	45	Regenerations-
Z 1	598	283	47	
P 3	516	223	43	
R 5	450	181	40	
R 2	418	87	21	
Sch 5	399	143	36	
W 6	319	175	55	
N 1	271	160	41	
P 2	211	114	58	
Sch 7	200	114	57	
Sch 8	126	49	39	„ Stillstands-
N 3	787	236	30	
Z 2	528	198	37	
C 4	500	284	57	
Sch 6	480	134	28	
P 4	368	173	47	
R 3	367	107	26	
W 3	325	139	43	
F 7	242	120	49	
Z 3	197	22	11	
N 4	676	294	43	„ Erosions-
N 5	355	43	12	
P 5	285	34	12	
Z 6	265	101	38	

Stellen wir die durchschnittliche Beteiligung der Biozöosen der einzelnen Komplexe zusammen, so erhalten wir:

Teichkomplex    Regenerationskomplex    Stillstandskomplex    Erosionskomplex  
41 %                      44 %                      36 %                      26 %

Je trockener ein Standort ist, desto geringer wird die Anteilnahme der Biozöose an der Gesamtchalenzahl. Dies beruht wohl einerseits auf der leichteren Auswaschbarkeit der Schalen in nasser Umgebung, der geringeren Dichte der einzelnen Moostriebe, während die trockeneren Moosbulte eine festgeschlossene, ineinander verzahnte Bodenschicht dichtgedrängter Moosköpfchen bilden, die wie ein Filter die Schalen zurückhält und damit eine Ansammlung der leeren Gehäuse bewirkt, die sich in dem überwiegenden Anteil der Nekrozöose an dem Gesamtchalenbestand auswirkt. Andererseits jedoch ist die hygrische Mikrofauna in ihrer Entwicklung gehemmt, sodaß sich hier wie in sonstigen Grenzzonen zwar viele Arten vorfinden, die Individuenzahl aber vermindert ist.

Am Schlusse dieses Abschnitts möge noch eine tabellarische Übersicht die Artenzusammensetzung der 4 Komplex-Assoziationen und damit zugleich die ökologische Valenz der Hauptspezies veranschaulichen.

Art	Teich- komplex	Regenerations- komplex	Stillstands- komplex	Erosions- komplex
D. globulosa	157 (186)	141 (126)	22 (19)	
A. wrightianum	102 (97)	65 (81)	57 (52)	
C. aculeata	78 (59)	3 (3)		
A. discoides	74 (65)	15 (10)	6 (1)	
A. vulgaris	67 (74)			
P. acropodia	66 (35)	150 (91)	24 (7)	
D. oblonga	51 (69)	5 (2)	4 (6)	
D. flavum	35 (33)	123 (148)	114 (121)	
D. elegans	24 (21)	23 (32)	9 (9)	
N. carinata	23 (28)	22 (32)	23 (33)	
H. sphagni	13 (15)	66 (82)	73 (113)	
H. papilio	10 (11)	86 (136)	128 (173)	20 (37)
H. ovalis	7 (12)	20 (30)	8 (14)	
N. tenella	6 (8)	69 (74)	33 (29)	
E. strigosa	3 (4)	69 (83)	52 (60)	39 (44)
H. elegans		59 (51)	58 (56)	5 (3)
D. varians		37 (25)		
A. muscorum		26 (13)	54 (40)	47 (24)
N. tinta		20 (18)	37 (66)	81 (121)
A. seminulum		11 (7)	36 (47)	7 (11)
N. militaris		8 (9)	12 (11)	30 (24)
A. catinus		3 (2)	8 (6)	12 (7)
A. artocrea		2 (5)	2 (4)	
C. dubium			24 (15)	37 (18)
H. petricola			14 (3)	25 (13)
B. indica			2 (4)	4 (4)
T. enchelys † f. lineare			23 (17)	
E. laevis				18 (6)
C. eurystoma				16 (9)
C. cassis				8 (23)
T. arcua				8 (9)

## F. Die übrige Mikrofauna

Wie bereits eingangs mitgeteilt, wird die Sichtung des Materials durch Spezialisten anderer Tiergruppen noch vorgenommen werden. Hier ist nur eine gedrängte Übersicht über einige Gruppen der übrigen Mikrofauna gegeben, wobei ähnlich wie bei den Thekamöben die Ergebnisse der einzelnen Proben pro Gruppe zusammengezählt worden sind.

Tiergruppe:	Teich- komplex	Regenerations- komplex	Stillstands- komplex	Erosions- komplex
Acari	124 (48) VIII <sup>1</sup>	76 (35) XI	91 (51) IX	39 (30) IV
Cladocera	277 (47) VIII	93 (8) VIII	30 (—) V	2 (—) I
Harpacticiden	6 (5) IV	5 (4) IV	2 (—) II	— — —
Nematodes	30 VI	56 VII	109 IX	240 IV
Bdeloidea	432 VIII	570 XI	613 IX	330 IV
Loxocata usw.	173 (140) VIII	186 (123) XI	97 (89) VII	22 (8) II
H. angusticollis	35 (13) VII	38 (5) VIII	20 (2) VII	6 (1) II
Tardigrada	4 III	2 II	—	3 II

<sup>1</sup> Die römischen Ziffern bezeichnen die Anzahl der Proben des Komplexes, in denen die betr. Tiergruppe jeweils gezählt wurde.

Hiernach erreichen die *Cladocera*, *Acari*<sup>2</sup>, *Loricata* ihr Maximum in nässester Umgebung, während die *Bdelloidea* nicht so extreme Feuchtigkeitsgrade bevorzugen und die *Nematodes* umgekehrt in trockeneren Sphagneten ihre größte Häufigkeit erlangen.

## G. Systematik und Biologie der gefundenen Thekamöben unter Berücksichtigung der Literatur

**Vorbemerkung** Von jeder Art wurden nach Möglichkeit 8 Messungen pro Probe vorgenommen. Das Ergebnis dieser Messungen ist in Tabellen niedergelegt, die in einem beim Landesmuseum der Provinz Westfalen, Museum für Naturkunde zu Münster (Westf.) hinterlegten Exemplar der Dissertation einzusehen sind. Unter „Mittel“ sind in den Klammern die Durchschnittswerte, unter „lebend“ die Prozentzahlen der plasmahaltigen Schalen an der Gesamtschalenzahl gemeint. L : br gibt das in jeder Probe ermittelte Durchschnittsverhältnis von Länge : Breite der Schale. l : br : m bedeutet der Abkürzung wegen die beiden Verhältnisse Länge Breite und Länge zur Pseudostombbreite.

### Abkürzungen:

- l = Länge der Schale,
- br = Breite der Schale,
- m = Pseudostombbreite,
- d = Dicke der Schale,
- h = Höhe der Schale,
- pl = Schalenplättchen (Durchmesser),
- st = Dornanhänge oder Stacheln,
- k = Kerndurchmesser,
- cy = Cystendurchmesser,
- s = Pseudostomsaumbreite (Entfernung vom Pseudostomrand bis zum äußeren Schalenrand),
- mh = Pseudostomhöhe,
- Einb = Einbuchtungstiefe der Pseudostomfläche,
- cabst = Abstand des Seitenkammbeginns bei *N. carinata* vom Pseudostomrande,
- papbst = Abstand der Poren bei *N. carinata* vom Pseudostomrand.

Unter den *Acari* sind alle Milben aufgeführt. — Wenn im Vorhergehenden und später von „Teich-“, „Regenerations-“ (nach Hueck 1928 eigentlich besser „Wachstums-“) komplex usw. die Rede ist, so soll damit ausgedrückt werden, daß die betreffenden Proben aus solchen Hochmoorsphagneten stammen, die in ihrer Eigenart die Eigenschaften der für diese Hochmoorbezirke typischen Torfmoosdecke besitzen.

In der Faunenliste der Proben sind unter der Rubrik „Sonstige Thekamöben“ diejenigen Schalen aufgezählt die für eine sichere Determination unbrauchbar waren. — Das „papiertrockene“ Moos des Erosionskomplexes wurde in einer ca. 2000 ccm großen Menge je Probe im Laboratorium aufgearbeitet, indem es in Leitungswasser aufgeweicht und dann wie üblich ausgepreßt wurde.

*Amphitrema wrightianum* Archer 1870.

Schalenmasse u. a.:  $l = 56-106 \mu$ ,  $br = 35-90 \mu$ , % (lebend): bis 25 (29),  $l : br = 1,2 - 1,4$ ,  $k = 16 - 22 \mu$ .

Der geringe Wert für die Mindestlänge ( $56 \mu$ ) ist erstmalig gefunden worden. Bisher wurden  $60 \mu$  als Minimum beobachtet (West 1901, Penard 1902). Averintzew (1906) gibt bei seiner  $f. \alpha$   $64 \mu$  an und Cash-Wailes-Hopkinson (1915) nennen  $61 \mu$ . Die Höchstgrenze für die Schalenlänge wird bisher mit  $100 \mu$  angegeben (Averintzew 1906). Das Verhältnis  $l : br$  ist wenig variabel. Die durch beide Pseudostomata gelegte Achse verläuft nicht immer median; oft sind die Schalenlöcher vollkommen asymmetrisch verlagert. Bei lebenden Tieren ist der Fremdkörperbesatz der Umhüllung ein dichter Kieselmantel, der beim ersten Anblick einer auf der Seite liegenden Schale an *D. lucida* denken läßt. Das Plasma ist derartig mit Zoochlorellen gefüllt, daß der ganze Protist pflanzengrün gefärbt erscheint (ganz wie bei *H. spaghni*). „Cystenbildung scheint bei den Amphitremen selten zu sein“, meint Harnisch (1927). Tatsächlich existieren herüber außer einer Notiz bei Averintzew (1906) und Hoogenraad (1934) nur drei Beobachtungen aus unserm Materiale (C 1), wo im Schaleninnern eine ellipsoide, goldbraune, cystenähnliche Bildung zu sehen war.

*A. wrightianum* ist wohl die Thekamöbe mit der ausgesprochensten Stenotopie. Ihr Entdecker beschrieb sie aus „boggy pools“ (Archer 1870); Harnisch (1924a), dem ihr Fehlen im norddeutschen Flachlande auffiel, fand sie bis zu 39% in den Blänken der Seefelder, Steinecke (1913/27) in den verlandenden und kleinen Blänken der Zehlau, Gams (1927) im nächsten Teile des Lunzer Rotmooses. Von außereuropäischen Vorkommen ist außer Wailes Bemerkung über einen Fund bei Lakehurst (U. S. A.), den Hoogenraad u. de Groot (1935) zitieren, nichts bekannt.

Nach den bisherigen Berichten und meinen Feststellungen bevorzugt die Art ausgesprochen aquatische Standorte. Sie lebt im schwimmend-untergetauchten Randsphagnetum der Blänken und in den sehr nassen Moosrasen des Regenerationskomplexes unserer Hochmoore. Sie ist als „tyrphobiont“ anzusehen.

Die stenotope Eigenschaft der Thekamöbe hat Harnisch (1925) veranlaßt, die Glazialrelikttheorie (die Peus 1934, endgültig fallen läßt) auch auf Protozoen anzuwenden und als Biotop der *A. wrightianum* nur Hochmoore hohen Alters anzunehmen. Diese Hypothese ist durch Harnisch selbst inzwischen widerlegt worden (1927), und unsere Funde im Sphagnetum am Plötzendiebel erbringen ein weiteres Gegenargument. Auffällig bleibt das rezente Fehlen in Oberharzmooren (Hesmer 1927), im Materiale von Hövelhof, in niederländischen Biotopen (Hoogenraad 1934) und im Hohen Venn (Van Oye 1933). Gegenüber den widersprechenden

Angaben Schmidts (1913) von Standorten bei Bonn ist Vorsicht geboten, da m. E. hier wohl eine Falschmeldung vorliegt: Schmidt will das Tier in ganz jungen, nicht einmal moorbildenden Torfmoosen gefunden haben!

*Arcella artocrea* Leidy 1876.

Der seltene Protist zeigte seine rotbraunen Kreisscheiben nur in den Proben aus den Seefeldern und dem Moor am Feldberge etwas zahlreicher. Sichergestellt worden ist hier zum ersten Male die Existenz eines 15—33-zähligen Porenkranzes, über dessen Vorhandensein Deflandre (1928) nicht im Klaren ist. Der Gehäusedurchmesser übertrifft Leidys (1879) und Penards (1902) Angaben.

Die Meldungen in der Spezialliteratur sind oftmals nicht verwendbar, da der Verdacht besteht, daß Verwechslungen mit der sehr ähnlichen *A. catinus* stattgefunden haben (z. B. Heinis 1910). Völlig unrichtig ist die Angabe Schlenkers (1908), der eine Größe von  $64 \mu$  verzeichnet. An einigermaßen zuverlässigen ökologischen Daten finden wir: Leidy (1876: „pond at Absecon“), West (1901: Hochmoor in N-Wales), Cash-Hopkinson (1905: Irische Hochmoore), Penard (1902: Schweizer Hochmoore), Steinecke (1913, 1927: Zehlau, Zwischen- bis Hochmoor, Leitform der Bulte, der Schlenken und der Blänken), Scheffelt (1919 unter *A. vulgaris* erwähnt: Aus süddeutschen Mooren), Gams (1927: Moospolster, Bult, Große Schlenke), Gauger (1931: Zehlau, Optimum im jungen Hochmoor und Zwischenmoor), Van Oye (1933: „Eau dans Tourbières“). In meinem Materiale scheint *A. artocrea* das offene Wasser zu meiden und ihr Optimum im nassen Moorsrasen zu erreichen. Ich halte sie für eine Leitform des Regenerations- und Stillstandskomplexes.

Auf der Südhalbkugel wurde *A. artocrea* nur einmal in Australien durch Gillies (1918) entdeckt. Es handelt sich aber hier um eine etwas unsichere Angabe, wenn man die übrigen nicht ganz zuverlässigen Ergebnisse Gillies in Erwägung zieht.

Schalenmasse u. a.:  $l = 145—234 \mu$ ,  $m = 27—48 \mu$ , Porenzahl = 15—35,  $l:m = 4,4—5,3$ ,  $h = 30—45 \mu$ , Einb. =  $25 \mu$ .

*A. artocrea v. pseudocatinus* Deflandre 1928 (siehe unter *A. catinus*).

*A. catinus* Penard 1890.

In P 5 zu 3 (—) %, in Sch 6 und P 3 und Z 2 zu (1) %, in N 5 zu 2 (—) %, in P 4 zu 5 (3) % anwesend.

Schalenmasse u. a.  $l = 93—143 \mu$ ,  $m = 18—34 \mu$ , Porenzahl = 14—30, % (lebend) bis 5 %,  $l:m = 4,2—4,8$ ,  $h = 45—48 \mu$ , Einb. =  $15 \mu$ ,  $cy 72 \mu$ .

In Übereinstimmung mit Van Oye (1933) bezweifle ich die Berechtigung der *A. artocrea v. pseudocatinus* Deflandres, die als Größenmaximum der *A. catinus* zu gelten hat, mit der sie in Färbung, Umriß und Profil

große Ähnlichkeiten hat. Meiner Meinung nach haben Leidy (1879) unter seinen *A. artocrea*-Individuen, aus denen dann Deflandre (1928) die *v. pseudocatinus* macht, ähnliche Typen vorgelegen, wie Deflandre 1928 unter seinen *A. catinus*-Exemplaren (insbesondere die Fig. 276, 280). Bei den von mir untersuchten Tieren, deren Identität mit *A. artocrea* unzweifelhaft feststand, wurden niemals derartig merkwürdige Oberflächenformen konstatiert, wie sie Leidy abbildet. Hoogenraad (1934) übrigens folgt Penard (1902), indem er umgekehrt *A. catinus* mit *A. artocrea* vereinigt.

Erstaunlich ist die geringe Zahl der bisherigen Funde. Die Art wurde bisher nur im palaearktischen Gebiete gefunden (z. B. Penard 1890, 1902; Lagerheim 1901; Brown 1911; Schlenker 1923; Van Oye 1933). Außerdem finden wir Notizen bei Leidy (1879) und Edmonson (1912) aus Nordamerika. So bleibt vorläufig die Bezeichnung Kosmopolit, die Deflandre der *A. catinus* beilegt, rein hypothetisch.

Im *Sphagnum*-materiale aus Heidetümpeln bei Wijster, das Herr Dr. H. R. Hoogenraad, Deventer, mir entgegenkommenderweise übersandt hat, war *A. catinus* häufig, in Sphagnen aus meso- bis oligotrophen Standorten der Bülheimer Heide und des Hohen Venns war sie dagegen nur vereinzelt (Jung 1936 b). Im vorliegenden Materiale war die Anwesenheit des Tieres mehr in trocknen Bezirken zu bemerken. Jedenfalls scheint das Hochmoor keine optimalen Bedingungen zu bieten.

In Kürze formuliert zeigt der Vergleich der nahe verwandten *A. catinus* und *A. artocrea*, daß die Färbung der Schale (bei *A. artocrea* stets rotbraun), ihre Größe (die Maximalgröße der *A. catinus* reicht eben an die untere Grenze der *A. artocrea* heran) und die ökologischen Unterschiede (*A. artocrea* besiedelt mehr nasse Standorte) Unterscheidungsmerkmale sind.

#### *A. discoides* Ehrenberg (1871) 1872.

Gefunden in W 2 zu 4 (4) %; N 4 zu 5 (3) %; N 1 zu 8 (6) %; R 4 zu 8 (11) %; Sch 4 37 (36) %. Außerdem noch zahlreiche unbedeutende Vorkommen. Als Grenzwerte wurden gemessen: L = 65—93  $\mu$ , m = 22—38  $\mu$ ; L : m = 2,7—3,1, h = 20—31  $\mu$ , k = 12  $\mu$ , Einb = 12—15  $\mu$ .

Diese so überaus häufig genannte Art (ca. 100 Meldungen!) ist in den verschiedensten Standorten entdeckt worden:

In Seen: (Daday 1906, 1910; Zschokke 1911; Schlenker 1916, 1923; Borner 1922, Harnisch 1932), in Teichen und Tümpeln: (Zacharias 1897, 1899, 1903; Penard 1914; Harnisch 1932), in Orten mesotropher Beschaffenheit: (Levander 1900; Zacharias 1903; Huber 1908; Heinis 1910; Steinecke 1913; Haeberli 1918; Skadowsky 1922; Harnisch 1924; Dobers 1929; Gauger 1931) oder oligotrophen Charakters: (Leidy 1879; Schlenker 1908; Brown 1911; Hoogenraad 1914, 1934; Scheffelt 1921; Harnisch 1926; Goffart 1928; Redeke u. de Voos 1932; Van Oye 1933). Zahlreichen

Autoren sind Falschbestimmungen unterlaufen (Schaudinn 1898; Day 1905; Averintzew 1906 a, b, 1907 a), das hindert uns aber nicht, den euryonen und eurytopen Charakter des Kosmopoliten nicht anzuzweifeln. *A. discoides* ist aquatisch und erreicht im Sommer ihr Optimum am Rande des freien Wassers.

An lebenden Tieren konnte ich öfters in der heißen Jahreszeit CO<sub>2</sub>-Gasvakuolen im Plasma feststellen. Diese Einrichtung, die den „semi-pelagischen Arten“ (Penard 1914) es ermöglichen soll, in die obersten O<sub>2</sub>-reichen Wasserschichten aufsteigen zu können, wurde schon von Bütschli (1875) und Entz (1878) beschrieben. Sie ist auch bei anderen Amöben (*D. hydrostatica*, *D. globulosa*, *Amöba radiosa*) festgestellt worden (Engelmann 1878; Penard 1902; Schorler u. Thallwitz 1906).

Bei unseren Funden handelt es sich überwiegend um die *v. scutelliformis* Playf. 1918.

Mit der größten Wahrscheinlichkeit ist *A. rotundata v. aplanata* Defl. 1928 der *A. discoides v. scutelliformis* Playf. 1918 gleichzusetzen. Die Zusammenlegung beider „Variationen“ ist vorzunehmen; Unterschiede, die die Aufspaltung in zwei so verschiedene Spezies (vgl. bei Deflandre 1928, die Fig. 234, Fig. 239 mit der Fig. 327) genügend begründen, gibt es nicht.

#### *A. gibbosa* Penard 1890.

Die schöne Art wurde nur in R 4 und P 1 als selten ermittelt. Sie fehlt in eigentlichen Hochmoorsphagneten, in denen sie Deflandre (1928) vorfand, obgleich offensichtlich „*les eaux peu mineralisées*“ (Deflandre 1928) und mesotrophe Standorte bevorzugt werden (Zacharias 1903; Huber 1908; Schlenker 1923; Van Oye 1933). In P 1 war auch die *v. levis* Deflandres (1928) zu bemerken. Von der *A. gibbosa* existieren bis jetzt spärliche Funde ausschließlich aus der palaearktischen Zone. *A. rotundata v. aplanata* Defl. 1928 = *A. discoides v. scutelliformis* Playf. 1918 (s. unter *A. discoides*).

#### *A. vulgaris* Ehrenberg (1830) 1832.

Fundstellen: R 4 zu 4 (4) ‰, W 1 zu 18 (29) ‰ und P 1 zu 18 (33) ‰. Außerdem noch unbedeutende Vorkommen in 6 Proben.

Schalenmaße: L = 130—184 br = 40—60 h = 50—85  $\mu$  Einb. 15 bis 18  $\mu$ , L m = 2,7—3,2.

Dieser Schalenträger hat zu vielen Falschbestimmungen herhalten müssen. Fast jede Faunenliste enthält seinen Namen. Es ist, diese Feststellung wird dem Spezialisten anderer Tiergruppen vielleicht ebenfalls aufgefallen sein, als ob ein magischer Reiz von dem Wörtchen „*vulgaris*“ ausginge! Aus psychologischen Motiven sollte man die Benennung „*vulgaris*“ zukünftig nicht mehr anwenden, da sonst zu leicht der Bequemlichkeit halber eine irgendwie häufige oder allgemein verbreitete Art damit

identifiziert werden könnte. Sieht man ab von dem Chaos ökologischer Daten (über 120) der Literatur, so rechtfertigen auch vorliegende Ergebnisse die Kennzeichnung, die Deflandre (1928) abgegeben hat: „*essentiellement aquatique, se rencontrant surtout sur les plantes submergées, dans les eaux riches comme dans les stations peu mineralisées*“

In den deutschen Hochmooren ist *A. vulgaris* eine Leitform der nässesten Stellen. Sie bevölkert den Rand des offenen Wassers mehr oder weniger großer Kolke, Blänken.

Die Amöben sind gefräßige Algenvertilger, haben eine meist klarbraune Schutzhülle (ganz selten wurde eine dunkelbraune bis schwarzbraune Farbe beobachtet) und gehören nicht allzu selten zur *f. polymorpha* Deflandre 1928, die bis jetzt nur in einem einzigen Fundorte aus Obersavoyen bekannt geworden ist. Der Pseudostomrand ist bei solchen Exemplaren regelmäßig leicht gewellt. Die *f. undulata* wurde auffallenderweise nie gesehen.

#### *Assulina muscorum* Greeff 1888.

Schalenmaße u. a.: L = 42—59  $\mu$  (47—57); br = 25—49  $\mu$  (35—45); m = 10—19  $\mu$  (12—17); % (lebend) = bis 26 % (bis 14 %); L : br : m 1,3—1,7; 2,9—4,3.

Der weitverbreitete Kosmopolit besitzt eine ebenso große Verschiedenheit in der Standortbesiedlung wie *A. discoides*, nur daß dies bei ihm umgekehrt mehr nach der Seite des Vorkommens in trockener Umgebung verschoben ist. Sogar das Edaphon (Francé 1913; Volz 1928; Chaudhuri 1929) wird gerne bewohnt.

In deutschen Hochmooren meidet das Urtierchen rein aquatische Bezirke und sucht in steigendem Maße die trockeneren Komplexe auf, um im Waldmoostyp der Assoziationen das Maximum seiner Entwicklung zu erlangen. Über die Farbe des Gehäuses habe ich bereits an anderer Stelle berichtet (Jung 1936 b).

In stark austrocknenden Sphagnen bemerkt man, daß ein Großteil der Gehäuse starke Mißbildungen aufweist, sodaß man umgekehrt aus derartigen Schalen auf einen Standort starken Wechsels in seiner Wasserführung schließen kann.

Es sind noch Experimente darüber anzustellen, die den Nachweis zu erbringen haben, daß die Schalenverhältnisse sich auf bestimmte Einflüsse des Lebensraumes hin in bestimmter Richtung ändern. Jedenfalls konnte in vorliegendem Materiale die Vermutung, bei abnehmender Feuchtigkeit des Standortes würde die Schale der *A. muscorum* relativ schmaler (Jung 1936 b), nicht bestätigt werden.

#### *A. seminulum* (Ehrb.) Leidy 1879.

Schalenmaße u. a.: l = 69—94  $\mu$  (73—87); br = 59—81  $\mu$  (68—74); m = 16—35 (23—28)  $\mu$ ; % (lebend) = bis 17 % (28 %); l br m = 1,1—1,3; 2,9—5,1.

Die häufige Art ähnelt ihrer Gattungsgenossin bezüglich ihres Standortbereiches. Im Hochmoore erlangt sie erst im Stillstands- und Erosionskomplex einige Bedeutung, ohne indes große Individuenziffern zu erreichen. Fast immer ist sie in der Assoziation dünner verteilt als *A. muscorum*, bevölkert aber auch nasse Stellen relativ zahlreich im Gegensatze zu *A. muscorum*, deren „Stenotopie“ für trockenere Standorte Gauger (1931) hervorhebt.

Die Messungen zeigen scharf, daß eine Verwechslung mit *A. muscorum* unmöglich ist. *A. seminulum* ist im allgemeinen größer und erreicht nur ausnahmsweise die Größe der *A. muscorum*. Dazu ist ihre Farbe durchschnittlich dunkler, ihre Plättchenstruktur kräftiger. Nach alledem ist vorläufig eine Vereinigung der beiden Spezies, wie sie Averintzew (1906) und Volz (1928) fordern, nicht ratsam (vgl. Hoogenraad 1934, Jung 1936 b).

*Bullinula indica* Penard (1907).

Vorkommen: R 2 zu 1 (—) %; Z 3 zu 2 (—) %; in Z 6 zu 3 (4) %. Außerdem in völlig unbedeutenden Ziffern in 9 anderen Standorten.

Schalenmaße: l = 147—240  $\mu$ ; br = 105—178  $\mu$ ; m = 50—110  $\mu$ ; Einb = 35—60  $\mu$ ; h = 75—135  $\mu$ ; cy = 43  $\mu$ .

Hoogenraad (1933) ist das Verdienst zuzuschreiben, auf diese interessante, aber noch wenig bekannte und wohl vielfach übersehene Rhizopodenart unsere Aufmerksamkeit gelenkt zu haben. Das Tier ist „tatsächlich sehr verbreitet und gar nicht selten“ (Jung 1934), sodaß es in sieben der hier behandelten Hochmoore wiedererkannt werden konnte. *B. indica* ist schwach in der Fauna der Hochmoorbulte und stärker in Waldmoos-Gesellschaften vertreten, spielt im allgemeinen in der Hochmoorfauna eine unbedeutende Rolle als Bewohner von trocknen Moosen. An diese Lebensraum-Bedingungen ist *B. indica* weitgehend angepaßt durch das Vorhandensein einer oft sehr schmalen Pseudostomspalte, die mitunter sogar noch durch das Übertagen der als „Oberlippe“ ausgebildeten äußeren Ventralfläche verdeckt wird. Exemplare mit breit-ovalem Spalt leben — diese Annahme ist noch genauer nachzuprüfen — in nasserer Umgebung. Sehr aufschlußreiche Einzelheiten würde sicher das Studium der Vermehrung ergeben, von der wie bei so vielen Thekamöben bis jetzt garnichts bekannt ist. In den niederländischen Torfprofilen ist die unverhältnismäßig hohe Beteiligung von *B. indica* bemerkenswert (vgl. die Tabellen Hoogenraads 1934). Dies ist u. U. auf die große Widerstandsfähigkeit der Schalenmembran zurückzuführen.

*Centropyxis aculeata* (Ehrb.) Stein 1859. Fig. 1.

Diese Art verhält sich in ökologischer Beziehung ähnlich wie *A. discoides*. Sie ist „einer der bekanntesten Vertreter unserer Süßwasserfauna“ (Schaudinn 1903). Es ist das Verdienst Deflandres (1929), endlich

Ordnung in die Formenreihen zwischen *C. aculeata* und *C. constricta* gebracht zu haben, die Penard (1902) nicht klar voneinander trennt, und die Hoogenraad u. de Groot (1935) als eine einzige Formenreihe aufassen.

Vorkommen: in R 4 zu 1 (1) %; in P 2 zu 3 (3) %; C 1 zu 4 %; F 3 zu 6 (8) % und P 1 zu 65 (50) %, außerdem in wenigen Exemplaren in weiteren 9 Standorten.

Schalenmaße u. a.: l = 94—135  $\mu$ , br. = 89—77  $\mu$ , m = 30—50  
st Anzahl 3—7, st = 14—36  $\mu$ , s = 10—27  $\mu$ , l br = 1—1,1; l : m = 2—3,2.

Das Tierchen lebt am Ufer und im Schlamm von eutrophen Seen, Teichen und Tümpeln (Imhof 1878; Voeltzkow 1891; Zacharias 1897; Lagerheim 1902; Daday 1904 a und b, 1905, 1906, 1910; Monti 1906; Baumann 1910, Edmonson 1910, Dahl 1912, Schlenker 1923; Scheffelt 1921 a; Schmaßmann 1924; Spandl 1926; Verschaffelt 1927; Pesta 1929), in meso- bis oligotrophen Gewässern (u. a.: Leidy 1880, 1879 b, Comstock 1888; Rhumbler 1891; Levander 1900; Thiébaud u. Favre 1906; Schlenker 1908; Penard 1911; Steinecke 1917/1919; Messikommer 1927), in Brunnen (Vejdovsky 1880; Heinis 1911), brackischen Wässern (Levander 1900; Lagerheim 1901; Deflandre 1926), trockenen Moosen (Penard 1907; Heinis 1908, 1910; Richters 1908) und im Waldboden (Volz 1928). Diesem außerordentlich ausgedehnten ökologischen Wohnbereich entsprechen euryone und eurytope Charaktere. Im Hochmoore indes bewahrheitet sich Harnischs (1929) Ausspruch nicht, daß die Art in diesem Biotope an Moosrasen gebunden sei. Zwar findet man dünne Kümmerexemplare ganz vereinzelt im Torfmoose des Stillstandskomplexes, sie lebt aber am häufigsten in nässer Umgebung. *C. aculeata* scheint überhaupt im Hochmoore ein Existenzminimum vorzufinden und ist an der eigentlichen Hochmoorfauna nicht beteiligt.

#### *C. aerophila*, v. *sphagnicola* Defl. 1929.

Wurde nur einmal in trocknen Moosen des Hövelhofmoores angetroffen. Sie meidet Hochmoore.

#### *C. cassis* (Wallich) Defl. 1929.

„Einer der verbreitetsten Schalenträger“ (Jung 1936 b). Hier nur Vorkommen: N 5 und P 5.

Schalenmaße: l = 93—100 br. = 93—98 h 63  $\mu$ , s = 10—12  $\mu$ , mh = 28—30  $\mu$ , m = 50—54  $\mu$ .

Es war zu erwarten, daß diese Centropyxis-Art das eigentliche Hochmoor nicht besiedelt. Im Bau des Pseudostomspaltes ist sie ähnlich wie *B. indica*, und es ist daher nicht erstaunlich, wenn der Wurzelfüßler nur die trocknen Moose bevölkert.

*C. eurystoma* Defl. 1929.

Vorkommen: Zu 1 (—) % in N 3; zu 2 (—) % in Z 6; zu 14 (9) % in P 5, außerdem werden noch weitere vier Standorte bewohnt.

Grenzwerte d. Schalenmaße usw.: L = 49—72  $\mu$ , h = 38—52  
m = 19—37  $\mu$ .

Auch diese Spezies ist im eigentlichen Hochmoor selten und erreicht höhere Individuenzahlen erst in den trockneren Sphagneteten, besitzt aber ihrem ganzen Bau nach ein größeres Anpassungsvermögen an nasse Standorte als die vorhergehende Art. Bei ungenügender Vorkenntnis wäre eine Verwechslung mit *P. acropodia* möglich. Deshalb seien hier kurz die Unterschiede im Schalenbau zwischen beiden Thekamöben angeführt:

1. *C. eurystoma* ist meist regelmäßiger und kugelig gebaut als die flachgewölbte *P. acropodia*.

2. *C. eurystoma* hat einen zwar winzigen aber deutlich eingewölbten Pseudostomtrichter.

Sodann ist *C. eurystoma* eine Form trockenerer Standorte, während *P. acropodia* mehr aquatische Eigenschaften besitzt.

Bisher ist das Tier aus nassen Waldmoosen Obersavoyens (Deflandre 1929) und aus Sphagneteten Niederösterreichs, Bayerns, der Rhön und dreier Stellen des Münsterlandes bekannt geworden (Jung 1934). Dazu kommen als weitere Funde der Plötzendiebel, die Zehlau, die Seefelder und das Sennegebiet.

*C. orbicularis* Defl. 1929.

Einzigster Standort ist die *Sphagnum*bodendecke des *Ledum*reichen Kiefernwaldes am Randgehänge der Zehlau. Die Länge betrug 105—141  $\mu$ , die Breite 101—117  $\mu$ . Die Pseudostomspaltenbreite 45—75  $\mu$  und die Höhe 65—84  $\mu$ . l : br = 1,1; l : h = 1,6. Deflandres Charakteristik für diese Form „*spéciale aux mousses et sphaignes humides sylvatiques*“ (1929) dürfte das Rechte treffen. Ebenso wird seine übrige Diagnose von Schalenbau und -größe bestätigt. Als Fundorte dieser nicht häufigen „Art“ sind Irland und Obersavoyen bekannt geworden. Das Tier deutet in der Form der Pseudostomspalte, die sehr schwer zu erkennen und viel enger ist, als es die Abbildungen Deflandres (1929, Fig. 31, 32, 34) darstellen, seine Existenz in trocknen Moosen an. Eine ziemliche Ähnlichkeit ergibt sich beim Vergleich mit *B. indica v. callida* (Penard) Jung 1936. Die Selbständigkeit von *C. orbicularis* ist fraglich (vgl. Hoogenraad u. De Groot 1935, p. 433—34), sie gehört zur *C. cassis*-Gruppe.

*Corythion dubium* Taranek 1882.

Vorkommen: in Z 6 zu 2 (—) %; P 5 zu 2 %; R 2 zu 6 (3); Z 3 zu 7 (—) %; N 5 zu 11 (5) %; N 3 zu 16 (15) % und N 4 zu 18 (13) %, außerdem werden noch weitere vier Fundorte schwach besiedelt.

Schalenmaße:  $l = 33\text{--}51 \mu$ ,  $br = 23\text{--}34 \mu$ ,  $mh = 6\text{--}13 \mu$ ,  $mbr = 9\text{--}14 \mu$ ,  $s = 1\text{--}3 \mu$ ,  $d = 18 \mu$ ,  $k = 8 \mu$ ,  $l : br = 1,4\text{--}1,5$ ;  $l : m = 3,8\text{--}4,9$ .

*C. dubium* ist ein Kosmopolit mit ausgesprochener Eurytopie (vgl. Jung 1936 b). Gams gibt sie aus dem Vorderen Rotmoos an (1926), Goffart (1928) fand sie in mäßig starker Verbreitung in Schlenken münsterländischer Moore, Deflandre (1928 b) in Hochmooren. Heinis (1910) nennt sie: „speziell für Sphagnen“, Schlenker 1923 fand sie im Federseegebiet, Müller in Sphagnen des Eichener Sees (1918), Steinecke (1927) vereinzelt in Sphagneten des Kranichbruchs, während Harnisch (1924) sie im Moosrasen der Hochmoore stets und vereinzelt auffand, in den Seefeldern (1926) unter 5%. Gauger (1931) findet sie nur im *sphagnum*-freien Zwischenmoore und auf reinen *Polytrichum*-Böden. Das sind zum Teil widersprechende Feststellungen. Die von mir gefundenen Ergebnisse beweisen hingegen einwandfrei, daß *C. dubium* die nässesten Moorstellen meidet, und seine Individuenzahlen vom *Hyalosphenientyp* der Rhizopoden-Assoziationen bis zum Waldmoostyp rapide ansteigen läßt. *C. dubium* ist mithin für das Hochmoor nicht charakteristisch und hat als Leitform des Waldmoostyps zu gelten.

#### *Cryptodiffugia sacculus* Penard 1902.

Diese in der Hochmoorfauna nur ganz vereinzelt auftretende Thekamöbe wurde in R 2 und C 1 in wenigen leeren Schalen angetroffen. Im Hochmoore besitzt sie höchstens ein Existenzminimum.

#### *Diffugia acuminata* Ehrenberg 1838.

Ein  $222 \mu$  großes,  $75 \mu$  breites Tier mit einem Pseudostomdurchmesser von  $40 \mu$  wurde einmal in den Randsphagnen des Plötzendieleses entdeckt. Wie Deflandre (1926) bemerkt, ist auch diese Art häufig mit nicht verwandten Formen zusammengeworfen worden (z. B. West 1901). Trotz des Vorkommens in oligotrophen Gewässern (Redeke u. De Vos 1932; Schlenker 1916; Hoogenraad u. De Groot 1927) werden die Angaben Leidys (1879), Cash-Hopkinsons (1909), Harnischs (1926) aus Hochmoorsphagneten in meinem Materiale nicht bestätigt. Es ist wohl möglich, daß die „häufige Wasserform“, die „in den Mooren selten“ ist (Heinis 1910), in größeren Hochmoorblänken zu leben vermag. Mit Bestimmtheit dagegen ist *D. acuminata* in der Hochmoor-Mikrofauna der hier untersuchten deutschen Hochmoore in nur geringfügigen Spuren vorhanden. Vermutlich datieren die vielen Meldungen aus Hochmooren aus Falschbestimmungen, Verwechslungen mit *D. elegans*.

#### *D. bacillifera* Penard 1890.

(siehe unter *D. oblonga*).

#### *D. elegans* Penard 1890.

(Fig. 2—6).

Das System dieser *Diffugie* bietet ein chaotisches Durcheinander (*D. teres*, *D. solovetzkii*, *D. bacilliarum*). Unsere Funde ähneln den Figuren 1 und 2 bei P e n a r d (1902, p. 237). Hier eröffnet sich dem Experimentator die Aussicht auf eine erfolgreiche Betätigung, ist doch gerade bei dieser Art Gestalt und Größe der Schale von dem für den Gehäusebau vorhandenen Fremdkörpermaterialie des Standortes abhängig! Die von uns beobachteten Größenverhältnisse bewegen sich im Rahmen unserer bisherigen Kenntnisse. Es sei betont, daß ich solche Formen wie sie die Figur 8 P e n a r d s (1902, p. 237) darstellt, nicht zu *D. elegans*, sondern zu *D. globulosa* gerechnet habe. D e f l a n d r e hat (1927) als Diagnose in Vorschlag gebracht, es solle eine stets steinbedeckte *Diffugie* als *D. elegans* gelten. Darin muß ich widersprechen: Die meisten Thekamöben richten sich, wie V e r w o r n bereits 1890 dargetan hat (vgl. J u n g 1934), nach dem ihnen zur Verfügung stehenden Baumaterialie. Infolgedessen habe ich bei *D. elegans* sämtliche Übergänge von Steingehäusen bis zum reinen Diatomeengehäuse gesehen, obgleich eine gewisse Vorliebe des Tieres für bestimmte Baustoffe unverkennbar ist. So sind die Tiere aus dem schwarzen Moore mit Steinchen, Detritusstückchen und *Diatomeen* in buntem Mosaik bedeckt, während in anderen Hochmoorstandorten meist sehr zarte zerbrechliche Gehäuse aus zusammengepappten *Diatomeen* gebildet worden sind. Diese glasigen *Diatomeen*-bündel-Schalen fallen schon bei mäßigem Deckglasdruck auseinander. Ihre Maße zeigen folgende Grenzwerte der Schalenmaße usw.:  $l = 80-125 \mu$ ,  $br = 36-75 \mu$ ,  $m = 21-36 \mu$ ,  $st = 6-30 \mu$ ,  $l : br = 1,7-2,4$ ;  $l : m = 3,1-4,9$ .

Vorkommen: in Sch 4 zu 1 (2) %; in Sch 7 zu 2 (1) %; in Sch 5 zu 4 (3) %; in W 1 zu 4 (6) %; in Sch 8 zu 7 (16) %, in W 2 zu 8 (7) %, in W 6 zu 9 (12) %. Außerdem vereinzelt in einer weiteren Anzahl von Standorten.

Es zeigt sich also, daß *D. elegans* in den deutschen Hochmooren nicht so auffallend vertreten ist, wie man dies nach den Ergebnissen anderer Arbeiten vermuten sollte. Sie erreicht ihr Optimum in den nässesten Komplexen, wird im Stillstandsbezirke spärlicher, um in trockenen Bultmoosen völlig zu verschwinden. Das entspricht den Befunden B r e h m s (1920), D e f l a n d r e s (1928 b), G a m s ' (1927), H a r n i s c h s (1924, 1926, 1929), widerlegt aber die Behauptung S t e i n e c k e s (1913), der sie zu den Leitformen der Hochmoorbulte zählt. Auffällig ist die Tatsache, daß *D. elegans* in den Proben aus dem Schwarzen Moore häufiger ist und hier auch mehrhörnige Gehäuse entwickelt hat. So entdeckte ich in Sch 4 eine Form, die von der *f. t.* in den Gehäusemerkmalen durch den Besitz von zwei Hörnern abwich, und die ich

*D. elegans f. bicornis f. n.* (vgl. P e n a r d 1902 Fig. 10) nenne. In Sch 5 sah ich ein Exemplar mit drei Hörnern:

*D. elegans f. tricornis f. n.*

Die sonstigen Schalenmerkmale sind dieselben wie bei der *f. t.*

### *D. globulosa* D u j. 1837.

Vorkommen: in Sch 6 zu 3 (7) %; in R 4 zu 6 (8) %; in P 1 zu 7 (17) %; in Sch 7 zu 8 (5) %; in W 2 zu 16 (10) %; in W 1 zu 30 (21) %; in Sch 5 zu 47 (36) %; in C 1 zu 7 (65) %; in Sch 8 zu 76 (76) %; weiterhin in 11 Proben vertreten.

Schalenmaße: l = 60—134  $\mu$ , br = 58—125  $\mu$ , m = 22—84  $\mu$ , l : br = 0,9—1,3; l : m = 1,6—2,7, cy = 60  $\mu$ .

Bei dieser Spezies herrschen wohl die größten Mißstände in der Systematik. *D. globulus* H o p k., *D. hydrostatica* Z a c h., *D. brevicola* C a s h und dazu mehrere Abbildungen bei P e n a r d (1902: *D. elegans*, *D. varians* und sogar *D. binucleata*) passen auf die äußeren Schalenummrisse. Als Ausgangstyp für diese Untersuchungen diente Fig. 1 bei P e n a r d 1902, die zur *f. globularis* W a l l. 1865 gehört. Bei der Unsicherheit der Determination wäre es zwecklos, die zahlreichen Notizen ökologischer Natur aus den Faunenlisten zu verwenden, sind doch höchstwahrscheinlich auch *P acropodia*, (vgl. P e n a r d 1909) und *C. eurystoma* mit dieser *Difflogie* verwechselt worden. Die Art hat ähnliche Eigenschaften wie *D. varians* und lebt in ungeheuren Mengen in den mehr oder weniger untergetauchten Moosen am Rande des offenen Wassers der Hochmoorblänken. Wegen dieser Eigentümlichkeit ist eine nahe Verwandtschaft mit *D. hydrostatica* sehr wohl möglich. So wird auch *D. globulosa* verschiedentlich aus Seeplankton angegeben (K u r z 1912/13, I m h o f 1894, K o l k w i t z 1912, S p a n d l 1922 und B e n n i n 1926 aus Donau- und Wolgamaterial; K a l m u s 1931). Eine Verwandtschaft mit *D. varians* scheint nicht zu existieren: Beide Arten kommen im *Bryobium* desselben Standortes nebeneinander vor und zeigen scharfe Unterschiede in den Schalenummrisen (besonders im Seitenprofil!). Die Färbung der Grundmembran bei *D. globulosa* ist hell- bis dunkelbraun. Die Schalenbedeckung besteht vorzugsweise aus feinen Detritusfetzen, während *D. varians* stets grobmosaikmäßig strukturiert ist. Das Gehäuse bei *D. globulosa* ist wenig stabil, und es ist daher anzunehmen, daß die Funde aus fossilen Ablagerungen (L a g e r h e i m 1901, M e s s i k o m m e r 1927) anderen Arten zugehören.

### *D. oblonga* E h r e n b e r g 1838.

(Figur 14—15)

Vorkommen: Zu 1 % in Sch 4 P 1 und Sch 5; zu 2 (2) % in W 6; zu 3 (5) % in R 3; zu 5 (4) % in R 4; zu 7 (6) % in W 1; zu 7 (7) % in W 2; zu 7 (9) % in C 1; zu 12 (8) % in F 3; dazu vereinzelt in weiteren 7 Proben.

Schalenmaße: l = 131—198  $\mu$ , br. = 57—110  $\mu$ , m = 28—60  $\mu$ , l : br = 1,8—2,1, l : m = 3,8—5,2, k = 27  $\mu$ .

Diese *Difflogie* ist eine Leitform des Blänkensphagnums. Mit abnehmender Nässe werden die Individuenzahlen niedriger. *D. oblonga* ist, zu meist in der Form der *D. bacillifera*, eine zwar nicht häufige aber ziemlich

konstante Bewohnerin der nässesten Hochmoorteile. *D. bacillifera* wird von Hoogenraad u. De Groot (1935) als Glied einer Formenreihe angesehen, die zu *D. oblonga* hinführt, was ziemlich gesichert ist, da auch in meinen Proben alle möglichen Übergangstypen auftreten. Unterscheidungsmerkmale der *D. bacillifera* ist die schlanke Form der durchsichtigen Diatomeenbedeckten Schalen. In sehr nassen Torfmoosen tragen fast alle Individuen Panzer, die geradezu wie Notbauten anmuten: es ist kaum ein Fremdkörperbesatz vorhanden, und manchmal sind einige unverhältnismäßig große Steinchen oder lange Kiesalgen ganz disharmonisch der Membran von außen eingefügt. In solchen Fällen ist die Symmetrie im Schalenbau nicht gewahrt. Die Membran sieht dann faltig, zerknüllt aus. Bei *D. elegans* stößt man manchmal auf analoge Erscheinungen. Gehäuse aus dem Moosrasen dagegen sind bedeutend stabiler gebaut. Die Bedeckung wird zu einem dicht aneinander gefügten Stein- oder Algenschalenmantel, und ganz selten sind typische *D. oblonga*-Vertreter vorhanden, mit derben, groberen Umrissen, größerer Breite, gestauchtem Halsteile und einem infolge des dichten Schutzmantels undurchsichtigen Gehäuse. So müssen wir in Übereinstimmung mit Hoogenraad u. De Groot (1935) *D. bacillifera* mit *D. oblonga* vereinigen und sie als Standortsmodifikation der *D. oblonga* betrachten.

#### *D. rubescens* Penard 1891.

Nur in R 6 und Sch 4 wurden einige Schalen mit zerfranstem Pseudostomrande (l = 90  $\mu$ , br = 60  $\mu$ , m = 30 ) beobachtet. Bis jetzt ist diese Art ausschließlich aus dem palaearktischen Gebiet in ganz wenigen Fundorten aufgefunden worden. Sie ist im eigentlichen Hochmoor nicht beheimatet. Hierfür sind auch die Aussagen Brehms (1920), der sie in einem Diatomeengraben des Glatzfilzes fand, Cash-Wailes-Hopkinsons (1919), die sie in „aquatic vegetation“ gesehen haben, sowie Hoogenraad u. De Groot (1935), die Funde aus Sachsen, Rußland, der Schweiz und der Bretagne angeben, weitere Stützpunkte. Zwar melden Brown (1911) Beobachtungen aus „bog-mosses“ Deflandre (1927) submerse Sphagnen aus obersavoyischen Hochmooren und Randsphagnen in einem Pyrenäen-Hochmoor, Gams (1927) das Plankton des Rotmooses, Hoogenraad u. De Groot (1927) Heidetümpel bei Hilversum, Steinecke (1913, 1917/1919, 1927) Hochmoorblänken als Lebensraum der grün- oder rotglühenden Amöbe, aber es ist doch sicher, daß das Tier in den nässesten Sphagneten ursprünglicher Hochmoore höchstens ein Existenzminimum vorfindet und sein Optimum in andere, nicht so saure Gewässer verlegt. Steineckes (1913) Ansicht, die Art sei ein Glazialrelikt, ist durch nichts begründbar. Ebenso ist seine Aussage, *D. rubescens* sei eine Leitform der Blänken, in unserm Materiale nicht nachzuweisen gewesen. Hier wurde jedenfalls *D. rubescens* in entsprechenden Standorten nur ganz selten gesehen.

*D. varians* Penard 1902.

(Fig. 16—18).

Vorkommen: in P 2 zu 4 (2) %; in P 3 zu 10 (9) %; in Z 2 zu 21 (8); in Z 1 zu 23 (14) %.

Schalenmaße: l = 76 — 106  $\mu$ , br. = 62—89  $\mu$ , m = 33—45  $\mu$ , st = 12—36  $\mu$ , cy = 42—45  $\mu$ , l : br. = 1,2—1,4, l : m = 2,3—2,5.

Bei diesem seltenen Tier sind die Einzelheiten seiner Verbreitung unbekannt. Playfair (1917) meldet eine Form aus Australien, Van Oye (1932) einen Fund aus Afrika. Sonstige Funde stammen aus der Schweiz (Penard 1902), Ostpreußen (Steinecke 1913, 1924) Österreich (Gams 1927), Frankreich (Deflandre 1927). Als Lebensraum sind Seen (Penard 1902, Schmaßmann 1924) und Hochmoorblänken (Steinecke 1913, 1927; Gams 1927) anzunehmen. *D. varians* ist wohl eine Bewohnerin der Pflanzenbestände am Rande des offenen Wassers, kommt aber auch massenhaft im geschlossenen *Sphagnetum* (Z 1, Z 2, P 3) zur Entwicklung. Ungeklärt ist ihr Fehlen in den Gebirgshochmooren, obgleich es möglich ist, daß sie dort keine Hornfortsätze (im untersuchten Materiale waren es stets zwei!) ausbildet und von mir zur *D. globulosa* gezählt worden ist (?). Die Beschreibung Penards (1902) erfordert nach meinen Untersuchungen einige Korrekturen. Insbesondere war die Abplattung der Schale charakteristisch, die etwa die Hälfte der Schalenbreite betrug, und die Penard nur flüchtig andeutet. Auf der schmalen Seite entspringen im oberen Drittel (nicht im Fundus der Schale, wie Penard es abbildet!) dünne Röhrenfortsätze, die meist nicht geschlossen sind. Die Bedeckung entspricht Van Oyes (1932) Skizze: kantige Kieselstückchen und Detritusbröckchen sind zu einem  $\pm$  dichten buntscheckigen Mosaik zusammengefügt. Cysten werden nicht selten angetroffen; sie sind durch Querbänder am Grunde der Wohnkammer aufgehängt.

*Ditrema flavum* Archer 1869.

Schalenmaße: l = 50—79  $\mu$ , br. = 21—46  $\mu$ , l br. = 1,5—2,4.

Dieser eigentümliche Moosbewohner variiert in seinen Ausmaßen je nach dem Standort, wobei sich keine deutliche Abhängigkeit der Schalengröße vom Feuchtigkeitsgrade ergibt. Die von den englischen Forschern (Cash-Wailes-Hopkinson) 1915, Pl. LVII) gezeichnete „Broad short form“ war in Sch 7 und P 4 nicht selten.

Auch diese Hochmoorform fehlte im Hövelhofgebiet, obgleich sie in dem benachbarten Eggegebirgsmoore (Jung 1936 b) gelegentlich auftritt. Hogenraad u. De Groot (1935) fanden sie nur einmal im *Scheuchzerietum* von Eerde. Die Farbe des Gehäuses ist ein  $\pm$  helles Gelbbraun mit rotbraunen Pseudostomata. Vollkommen farblose Exemplare sieht man von Zeit zu Zeit. Vielleicht sind das Amöben kurz nach dem Teilungsvorgange. Die Zoochlorellen müssen verschiedenartigen Spezies angehören, manchmal sind

die Symbionten ganz winzig, dann aber auch wieder über den Durchschnitt groß. Amöben ohne Symbionten wurden bei *D. flavum* (ebenso bei *A. wrigh-tianum* und *H. sphagni*) niemals festgestellt.

Die Thekamöbe hat „tyrphophilen“ Charakter, da sie nur in typischen Hochmoorsphagneten ihre stärkste Entfaltung erlangt. Im nässesten Torfmoose gehen die Individuenziffern etwas zurück. Die bei Cash-Wailes-Hopkinson (1915, Pl. LVII, Fig. 4) abgebildete Biskuitform wurde in Sch 7 gefunden, sie sei

*f. bipartita f. n.*

genannt. Höchstwahrscheinlich handelt es sich hier um eine Form, die durch anormale Vermehrungsvorgänge hervorgerufen wird.

*Euglypha ciliata* (Ehrb.) Leidy 1878.

In meinem Materiale wurde diese Spezies sehr selten aufgefunden. Eine große Anzahl von Meldungen weist auf Azidophobie hin.

*E. cristata* Leidy 1879.

Wurde in der kleinen, von mir aus dem Eggegebirgsmoore gemeldeten Form ohne Apex-Stachelschopf in N 3 und P 2 entdeckt. Die nicht häufige Art wurde sowohl aus Moose Spitzbergens (Scourfield 1897), des Felseengebirges (Penard 1891, Leidy 1880, Heinis 1914, Wailes 1929) Australiens (Penard 1911, Playfair 1917) als auch verschiedenartigsten europäischen Standorten bekannt. Leidy ist der einzige, der die schlanken Wunderbauten der Art im Hochmoore häufig vorfand (1879).

*E. laevis* Perty 1852.

Die Art bevölkert Sümpfe (Averintzew 1907), Seeufer (Thiébaud 1907, Monti 1906), salzige Binnengewässer (Lepsi 1929), in denen sie aber wohl nur eingeschwemmt ist (vgl. Wailes 1927), ± trockene Moose (Penard 1909, Heinis 1908, Dammerman 1926), Quellen (Bornhauser 1912), das Edaphon (Francé 1913, Volz 1929, 1934) ist aber im Hochmoor selten (Harnisch 1924, 1926) und besiedelt hier mehr die Bulte (Steinecke 1927). Auch meine Beobachtungen zeigen, daß die kleine *Euglyphide* die trocknen Hochmoorstellen spärlich belebt und größere Individuenzahlen erst in für das eigentliche Hochmoor atypischen Moosdecken erreicht:

Vorkommen in Z 6 zu 1 (2) %; in N 3 zu 2 (2) %; in R 2 zu 3 (7) %; in N 5 zu 8 (—) %; und N 4 zu 9 (4) %; weiter in 5 Standorten.

Schalenmaße: l = 41—60 br = 20—32  $\mu$ , m = 10—17  $\mu$ , k = 8—10  $\mu$ ; l : br = 1,7—2,2; l : m = 3,3—4,1.

*E. strigosa* (E h r b.) 1838.

Schalenmaße:  $l = 62\text{--}105 \mu$ ,  $br = 37\text{--}71 \mu$ ,  $m = 15\text{--}35 \mu$  st 4  
30  $\mu$ ,  $k = 13\text{--}24 \mu$ .

Unter dieser Art fasse ich eine Großzahl von Formen zusammen, die in ihrem Typ W a i l e s' *E. strigosa*-Darstellungen ähneln, obgleich Plättchengröße, Stachellänge und -dichte, sogar die Zähnelung und Dicke der Pseudostomplättchen variieren. Stets ist jedoch das Seitenprofil der W a i l e s-schen Diagnose gerecht.

Entgegen meinen Beobachtungen in Zwischenmooren (J u n g 1936 b) zeigte sich keine ausgesprochene Vorliebe für nasse Stellen. Die submersen Moose der Teichränder der Hochmoore werden sogar fast gemieden. Sonst ist *E. strigosa* der häufigste Vertreter der Gattung, der sie in Großbritannien ebenfalls ist (W a i l e s u. P e n a r d 1911). Wie die Tabelle der Durchschnittswerte zeigt, ist in jedem Standort eine besondere Form entwickelt.

*E. tuberculata* D u j a r d i n 1841.

In P 5 zu 2 (6) % anwesend, sonst in ganz vereinzelt Funden in meinem Hochmoormateriale.

*Heleopera petricola* L e i d y 1879.

Vorkommen: In N 3 zu 1 (3) %, in W 3 zu 2 (—) %, in R 2 zu 2 (—) %, P 4 zu 2 (1) %, N 4 zu 4 (4) %, in Z 6 zu 8 (6) %, in Z 3 zu 9 (—) %, in P 5 zu 13 (3) %, weiter in 6 Proben.

Schalenmaße:  $l = 56\text{--}81 \mu$ ,  $br. = 46\text{--}65 \mu$ ,  $m = 21\text{--}35 \mu$ ,  $l : br = 1,2\text{--}1,6$ ,  $l : l = 1,9\text{--}3$ .

W e s t (1901) hat durchaus Recht, wenn er behauptet, die Art sei in Hochmooren viel seltener als *H. sphagni*. Ihr Entdecker schreibt ihr dieselbe Eigenschaft zu. In systematischer Hinsicht herrscht große Unklarheit über die Färbung (braun, violett, rot, farblos), die Größe, Pseudostombildung, Struktur der Schale. Mir hat stets die kleine, leicht kollabierende, dünnwandige und farblose (höchstens schwachgelbe) Form vorgelegen mit in den seltensten Fällen leichtnetziger Membranbezeichnung. Detritus- oder Kieselbesatz findet sich besonders am Gehäuseende. H a r n i s c h (1926) fand sie in den mehr nassen Sphagneten der Seefelder und charakterisiert sie als „im Hochmoore Moosrasen bevorzugend“ (1929). Das stimmt nach meinen Befunden nicht. *H. petricola* lebt nur in den trockensten Torfmoosen unserer Hochmoore; sie bleibt den nässesten Hochmoorbezirken fern. Ihre Individuenziffern steigen nach dem trockenen Gelände zu rapide an. Eine Menge von früheren Beobachtungen bekräftigt diese Behauptung (z. B. L e i d y 1880, P e n a r d 1907, H e i n i s 1908, 1911). G a u g e r (1931) werden vermutlich *H. sphagni*-Exemplare in seinen Tieren aus verlandenden Blänken der Zehlau vorgelegen haben.

*H. rosea* Penard 1890.

Vorkommen: in Z 6 zu 3 (—) ‰; in P 5 zu 3 (3) ‰; außerdem in weiteren 3 Proben.

Schalenmaße:  $l = 97-127$  br =  $74-91$  m =  $40-55$ ,  $l : br = 1,3-1,4$ ;  $l : m = 2,1-2,4$ .

*H. rosea* ist in deutschen Hochmooren sehr vereinzelt zu bemerken und gegenüber anderen Gattungsvertretern ganz verschwindend. Sie wurde auch von anderen Forschern an ähnlichen Stellen gefunden wie ich sie in meinem Material festgestellt habe: Bulte, trockene Torfmoosdecken. Steinecke (1913, 1927) notiert sie aus solchen Standorten. Entgegen Harnischs (1929) Vermutung muß *H. rosea* als an das Hochmoor nicht strenger gebunden bezeichnet werden (vgl. Jung 1936 b). Ganz aus dem Rahmen fällt van Oyes (1923) Fund aus der Tiefe eines tropischen Sees. Sonst gelten als Lebensstätten  $\pm$  nasse Moose von Übergangsmooren (z. B. Schlenker 1923), Einzelsphagneten (Hoogenraad u. De Groot 1927).

*H. sphagni* (Leidy 1876). (Fig. 19—20).

Schalenmaße:  $l = 87-168 \mu$ , br. =  $53-132 \mu$ , m =  $30-90 \mu$ ,  $l : br = 1,2-1,5$ ;  $l : m = 1,8-2,6$ , d =  $45-56 \mu$ , k =  $24-35 \mu$ , Einb =  $10-25 \mu$

*H. sphagni* ist eine der Hauptarten im lebenden Hochmoor. Sie ist vor allem eine Leitform des Stillstandskomplexes. Der Rand des freien Wassers wird nur dünn besiedelt, im Regenerationskomplex wird die Spezies zahlreicher, erreicht im Stillstandskomplex maximale Zahlen und verschwindet in einer trockenen Moosdecke gänzlich. Die Schale besitzt Neigung zur Variabilität. Zoochlorellen, die das ganze Plasma grasgrün färben, sind stets vorhanden. Ein Riesenexemplar fand ich in Z 1 (Fig. 20). Cysten sind häufig zu sehen (vgl. Penard 1902). Das Tier ist von der Arktis (Averintzew 1907 b) bis zur Antarktis (Penard 1911) bekannt. Es ist nicht auf Hochmoore beschränkt, worauf die Angaben bei Cash-Hopkinson (1909), Francé (1913) und Penard (1911) hinweisen. Trotzdem bin ich berechtigt, mit Rücksicht auf sämtliche bisher existierende Daten *H. sphagni* zur „tyrphophilen“ Fauna als wesentliches Glied zu rechnen.

*H. sylvatica* Penard 1890.

Ein Exemplar befand sich in C 4 ( $l = 72 \mu$ , br. =  $55 \mu$ , m =  $24 \mu$ ). Van Oye (1933) beschreibt sie aus Torfmoosen des Hohen Venns und meint, Penards Ansicht, *H. sylvatica* fehle im Hochmoore, sei irrig. Dem muß ich, was die Mikrofauna der von mir untersuchten Hochmoore angeht, widersprechen. Die Art kommt nur ausnahmsweise im Hochmoore vor und meidet hier den mehr oder weniger nassen Moosrasen (Harnisch 1929, spricht irrtümlicherweise von einer Gebundenheit an den Moosrasen des Hochmoores!). *H. sylvatica* ist, darin bestätige ich die Ansicht Browns (1911), „restricted to drier mosses“

*Hyalosphenia elegans* Leidy 1879.

(Figur 21—24.)

Grenzwerte der Schalenmaße usw.: l = 81—116  $\mu$ ; br. 42—68  $\mu$ ; m = 18—24  $\mu$ ; pabst = 12—14  $\mu$ ; % (lebend) bis 19 (15) %; l br : m 1,6—2; 4,3—5,2.

*H. elegans* erreicht als Leitform ihr Optimum im Stillstandskomplex, fehlt in aquatischen Moorteilen, ebenfalls in trockenen Moosen. Als Lebensraum sind nasse bis sehr nasse Moose anzusehen. Diese Feststellung stimmt genau mit der Harnischs (1926) überein, der für die Seefelder ihr stärkstes Auftreten im mittelnassen Hochmoor meldet. Steinecke (1913, 1927) und Gauger (1931) sind zu entsprechenden Resultaten gekommen. Die Art besiedelt auch nicht so saure Gewässer (Schlenker 1921, 1923, Deflandre 1927, Schmidt 1928) und ist immer viel seltener als *H. papilio*. Die Größenverhältnisse übertreffen die bisherigen Messungen beträchtlich. Als Höchstgrenze für die Länge muß nunmehr statt 100  $\mu$  der Wert von 116  $\mu$  angenommen werden. Die Anlage zur Formenbildung ist vorhanden, läßt sich aber sehr schwer festlegen, da die flexible Schale im Fundusteile in jeder Richtung wie ein Sack deformierbar ist. Manchmal sieht sie völlig glatt-oval aus mit leichtem, welligem Umriß (so ist sie am breitesten), dann jedoch bekommt man Schalen zu Gesicht, deren Umriss durch unzählige Dellen völlig verzerrt sind. Mißbildungen sind selten zu beobachten.

*Hyalosphenia ovalis* Wailes 1912.

(Figur 25).

Schalenmaße u. a.: l = 130—180 br = 90—132 m = 43—66  $\mu$ , pabst 70—106  $\mu$ , Porenzahl 2—13, l br = 1,2—1,4; l : m = 2,7—3,3.

Diese bisher nur einmal aus irischen und schottischen Fundstellen bekannt gewordene seltene Art (Cash-Wailes-Hopkinson 1919), eine der größten des Genus, ist in den nässesten Sphagneten sämtlicher hier behandelten großen Hochmoore anzutreffen. Die Messungen bringen viele bisher unbekannt Einzelheiten. *H. ovalis* ist in ihrer ökologischen Eigenart weitgehend „tyrphophil“, wenn nicht „tyrphobiont“

Die Poren, deren Anwesenheit bislang noch nicht genauer erörtert worden ist, sind im Gegensatz zu *H. papilio* nur in Ausnahmefällen in Zweifzahl vorhanden. Als *f. t.* ist höchstwahrscheinlich die vielporige Form anzunehmen; diese Poren variieren in ihrem Durchmesser (bis 5  $\mu$ ). Meist ist der Seitenwulst in seiner Mittellinie von 3—13 Poren durchlöchert. Die kleinsten Schalenexemplare sind der *H. papilio* sehr ähnlich. Wir haben hier also einen ähnlichen Fall wie bei *A. artocrea* und *A. catinus*. Die Hauptunterscheidungsmerkmale bei *H. ovalis* von *H. papilio* sind:

1. die Ausbildung des Seitenwulstes (wie er bei *Nebela galeata* vorhanden ist),

2, die bedeutendere Größe des Panzers und im Zusammenhange damit die des Kernes und Pseudostoms. Wie *N. carinata* ist diese Thekamöbe stets in geringer Zahl vorhanden.

Hierhin gehört vielleicht die 166—175  $\mu$  große Form aus Kerry bei Wailes-Penard (1911).

### *H. papilio* Leidy 1879.

(Fig. 26—32.)

Schalenmaße u. a.: l = 97—146  $\mu$ ; br = 59—112  $\mu$ ; m = 27—52  $\mu$ ; Pabst = 58—103  $\mu$ , Porenzahl 2—8; % (lebend) bis 33 (47 %), l : br : m = 1,4—1,6; 2,9—4.

Die nach Harnisch (1924) für den *Sphagnum*rasen ursprünglicher Hochmoore typische Thekamöbe ist nach vorliegenden Untersuchungen eine Leitform des nassen Torfmoosrasens. Harnischs Aussage, sie erreiche ihr Optimum im freien Wasser (1926, 1929) wird nicht bestätigt. In den nässesten Standorten übernimmt *H. ovalis* die Vertretung von *H. papilio*, obgleich beide Verwandte nebeneinander vorkommen können. Sehr plastisch zeigen die Zählungen das Optimum im Stillstandskomplex. *H. papilio* ist neben *H. sphagni* eine der wichtigsten Bestandbildnerinnen der Thekamöbenfauna des Hochmoores, in dem sie stets anwesend ist. Taranek (1882) fand sie in böhmischen Mooren, Hesmer (1929) im Oberharz, Cash-Hopkinson (1905, 1909) in englisch-irischen, Harnisch und Steinecke in deutschen und Lepsi (1923) in Karpathenmooren. Der zoochlorellengefüllte Protist kommt aber entgegen Pax' Meinung (1916) auch als Besiedler weniger saurer Stellen in Frage (Spandl 1926, Schmidt 1928, Steinecke 1927), verlangt aber anscheinend „*a moist and at the same time a well drained and sheltered situation*“ (Wailes-Penard 1911), sodaß Francés (1913) Angabe aus dem Edaphon als Zufallsfund gelten muß. Diese häufigste Hochmooramöbe besitzt eine ausgesprochene Neigung zur Bildung von Standortsmodifikationen, „physiologischen Rassen“. Es variieren: Größe, Porenzahl und -lage. In W 3 lebten eine große Form und eine kleine Form ohne vermittelnde Übergänge nebeneinander (Fig. 26, 27): Es muß sich also hier um einen Standort mit gemischten Charakteren handeln, der entweder die eine oder die andere Form ausbildet. Deflandre (1931) hat als erster derartige Modifikationen beschrieben. *H. papilio* ist auf dem Gebiete der Protozoen-„Rassen“forschung sicherlich eines der am besten studierbaren Objekte!

Die Lage einer Pore in der vorderen Hälfte der Schale (vgl. Deflandre 1931, Fig. 3) ist sehr selten, und kam nur dreimal in P 3 vor.

Es hat sich an Hand von Messungen einiger 100 (Tab. z. 40a) Schalen herausgestellt, daß die großen Formen vorzugsweise Produkte des nassen Milieus sind und daß in solcher Umgebung insbesondere die *f. multiporifera* Jung 1936 gebildet wird. Man kann also sagen, daß dem höheren Nässegrad der Lebensstätte das Ansteigen der Größe und Porenzahl parallel

läuft. Deflandres (1931) *v. stenostoma* könnte eine Form aus Standorten starker Feuchtigkeitsschwankungen sein. Diese *v. stenostoma* war in nicht ganz so pseudostom-engen Tieren in Z 6 zu beobachten. Bemerkenswert sind die gegenüber Deflandres Notizen (1931) viel größeren Schalen meines Materials.

#### *H. subflava* Cash (1909).

Der Wurzelfüßler ist hochmoorfremd,, wurde allein in P 2 und P 5 gesammelt ( $l = 67-73 \mu$ ,  $br = 39-46 \mu$ ,  $m = 15-19$  ) und tritt in Sphagnen (Cash-Hopkinson 1909), Erdmoosen und Grabenmoosen (Deflandre 1927) in wenigen Individuen auf.

#### *Nebela americana* Taranek 1882.

Die Art ist nach Harnisch (1929) eine Hauptform der Einzelsphagnete, aber nicht strenger an den Hochmoormoosrasen gebunden, wie Harnisch (1929) glaubt.

Schalenmaße:  $l = 111-119 \mu$ ,  $br = 59-61 \mu$ ,  $m = 21-23 \mu$ ,  $pa\text{bst} = 32-35 \mu$ ,  $l : br = 1,9$ ;  $l : m = 5,2$ .

#### *N. carinata* Leidy 1879.

(Fig. 33-36)

Schalenmaße:  $l = 155-246 \mu$ ,  $br = 113-175 \mu$ ,  $m = 36-54 \mu$ ,  $pa\text{bst} = 48-88$  (5-36)  $\mu$ ,  $Ca = 6-21 \mu$ .

Die große Thekamöbe besitzt keine besondere Vorliebe für die ganz nassen Torfmoosdecken, in denen sie nach Harnisch (1924, 1929) ihre optimale Verbreitung erreichen soll. Gauger (1931) hat darauf schon hingewiesen. Trockene Stellen werden gemieden. *N. carinata* scheint nach allen Untersuchungen eine mehr azidophile Art zu sein (Hoogenraad u. De Groot 1935 führen die reiche Fauna der Sphagnete auf Azidophilie der Rhizopoden zurück!), da oligotrophes Gelände (Redeke u. de Vos 1932, Zacharias 1903 usw.) neben mesotropher Umgebung (Schlenker 1908, 1916, 1923; Schmidt 1928) bewohnt wird.

Die Schalendimensionen schwanken innerhalb beträchtlicher Grenzen. Hierbei scheint mit steigendem Feuchtigkeitsgehalt der Umgebung auch eine Größenzunahme verbunden zu sein. Die von mir ausgemessenen Riesenexemplare (vgl. Fig. 33) sind bisher nur ganz vereinzelt gesehen worden. Die Amöbe ist gefräßig, carnivor (frisst *D. flavum*, *A. muscorum*) und verläßt die Cysten erst gegen Frühlingsbeginn. Bei der Cystenbildung setzen die Epiphragmenhäutchen an den Porenlöchern an (Fig. 33). Die Schalenstruktur ist mannigfachsten Abstufungen von ausschließlich großen Plättchen und Stäbchen bis zum winzig-enggedrängten Mosaik unterworfen. Die Breite des Seitenkamms wechselt je nach Standort und kann sehr schmal sein ( $4 \mu$ ). In solch einem Falle haben wir dann den *marginata*-Typ vor uns,

den Penard (1902) zu Unrecht als eigene Art auffaßt. Deshalb sei vorgeschlagen:

*N. marginata* Penard 1902 = *N. carinata* f. *marginata* comb. nov., wobei sich f. *marginata* von der f. t. nur durch den schmalen, bis höchstens 4  $\mu$  breiten Seitenkiel unterscheidet. Die Form sucht insbesondere nässere Stellen aus. In C 4 und F 7 kamen mir Schalen zu Gesicht, bei denen die Carina völlig fehlte. Die übrigen *N. carinata*-Charaktere waren unverkennbar dieselben. Ich nenne diese Form

*N. carinata* f. *acarinata* f. n. (Fig. 35)

Diese Form wird also nur durch das Fehlen des Seitenkiels und eine etwas geringere Größe sowie schlankere Form von der f. t. unterschieden. Mit der letztbeschriebenen Form vergesellschaftet traf ich folgende:

*N. carinata* f. *brevicarinata* f. n. (Fig. 36.)

Unterscheidungsmerkmale von den bisher besprochenen *N. carinata*-Angehörigen ist ein 1—2 breiter Seitenkamm, der aber auf den Seiten der Schale in einem viel weiteren Abstände vom Pseudostomrande beginnt. Während die Carina gewöhnlich um 110  $\mu$  vom Pseudostomrand entfernt ist, sind hier durchschnittlich 145  $\mu$  als Abstände festzustellen. Die Dimensionen sind die üblichen.

Die Formen der *Nebela carinata*:

1. f. *acarinata*: Vorkommen in C 4, F 7.
2. f. *brevicarinata*: Vorkommen in C 4, F 7.
3. f. *marginata*: Vorkommen in C 2, C 4, R 3, R 5 und F 4, F 7.

Schalen-Maße der *N. carinata*-Formen:

1. l = 157—166  $\mu$ , br = 100—103  $\mu$ , m = 36—43  $\mu$ , pabst = 48—60  $\mu$ , l br = 1,5—1,6; l : m = 4,1—4,2.
2. l = 148—158  $\mu$ , br = 95—106  $\mu$ , m = 37—49  $\mu$ , pabst = 39—110  $\mu$  (cabst = 138—158  $\mu$ ), ca. 1½—2  $\mu$ , l br = 1,4—1,5; l : m = 3,9—4.
3. l = 154—209  $\mu$ , br = 100—138  $\mu$ , m = 41—47  $\mu$ , pabst = 48—73  $\mu$  (cabst = 58—110  $\mu$ ), ca = 2—4 l br = 1,5—1,6; l : m = 3,6—4,5.

Alle diese *N. carinata*-Formen sind in unsern deutschen Hochmooren in den nässesten Torfmoosen anzutreffen und als zumindest höchstwahrscheinlich „tyrophile“ Formen anzusprechen.

*Nebela dentistoma* Penard 1890.

Von dieser doch sonst so häufig aus Hochmooren gemeldeten Nebelide fand ich nur ein einziges Gehäuse in Zehlauproben. *N. dentistoma* kommt nach meinen Beobachtungen für die Besiedlung ursprünglicher Hochmoore nicht in Frage.

*N. militaris* Penard 1890.

(Fig. 37.)

Aus den Zählungen ist die Art deutlich als Leitform der Sphagnete des Erosionskomplexes ersichtlich. Im nassen *Sphagnum* lebt sie nur ganz vereinzelt. Diese Eigenschaft unterstreicht Harnisch (1929), indem er sie eine Hauptform der Einzelsphagnete nennt. Allerdings kommt sie nach ihm (1926) in schattigen Hochmoorteilen viel häufiger vor, eine Feststellung, zu deren Gültigkeit bis heute andere gleichlautende Aussagen fehlen. Die Listen deuten im Großen und Ganzen den oligo- bis mesotrophen Charakter des Lebensraumes der Art an. So nennt Baier (1931) das Hangmoor bei Hinsbeck, Steinecke (1927) ein Kiefernzwischenmoor. Die Größenverhältnisse bewegen sich innerhalb ansehnlicher Schwankungsbereiche, zeigen aber, daß auch der wenig beschattete Standort Z 6 eine sehr starke, in meinem Materiale die stärkste Entwicklung des Tierchens aufweist. Die Färbung der Schutzhülle ist durchsichtig bis schwach rötlichgelb. Meist sind zwei Poren an den Seiten zu erkennen. Einmal sah ich mehr als zwei solcher Löcher dicht nebeneinander. Die *v. sphagnophila* (Van Oye) Jung 1936 ist eine ausgeprägte Form trockener Moose. Sie wurde in N 5, P 4 und N 3 entdeckt und von Van Oye wohl irrtümlich zu *N. americana* gestellt, von der sie durch ihre Größe, tiefe Pseudostomkerbe und Plättchenstruktur sowie das viel flachere Seitenprofil völlig abweicht.

Die Messungen ergeben nichts Neues.

Schalenmaße: l = 62—84  $\mu$ , br. = 36—49  $\mu$ , m = 16—25  $\mu$ , pabst = 9—20  $\mu$ , l : br = 1,5—1,9; l : m = 3,1—4,1, k = 11—18  $\mu$ , cy = 26—52  $\mu$ .

Vorkommen: Zu 1 % in P 5, R 5, Sch 6, P 4, Z 2, zu 3 (3) % in N 3, zu 6 (4) % in Z 3, zu 6 (9) % in R 2, zu 8 (9) % in N 5, zu 9 (10) % in N 4, zu 12 (15) % in Z 6, außerdem in weiteren 7 Proben.

Für *N. militaris v. sphagnophila* wurden gefunden: l = 72—80  $\mu$ , br = 49  $\mu$ , m = 19—25  $\mu$ , pabst = 16  $\mu$ , l : br = 1,4—1,6; l : m = 3,2—3,8.

*N. tenella* Penard 1893.

(Fig. 38—41.)

Schalenmaße: = 69—97  $\mu$ , br = 47—85 m = 19—32  $\mu$ , % (lebend) bis 29 (23); l : br : m = 1,2—1,4; 3—3,8.

Die Zugehörigkeit zur Gattung (vgl. Hoogenraad u. De Groot 1935) ist zweifelhaft. Die Art erreicht ihre stärkste Entwicklung im Regenerationskomplex und fehlt in extrem-nassen oder trockenen Moosen, obwohl Gauer (1931) die Bevorzugung „extrem-nasser Stellen“ betont. Die Art ist sehr variabel, wie die beigegebenen Tabellenwerte (p. 115a) beweisen. Die Maximalgröße von über 90  $\mu$  ist bisher noch nie angegeben worden. Im Hövelhofmoore sind sämtliche Gehäuse grau und mit allerfeinster Sandkörnelung inkrustiert. Die Ausbildung des Pseudostomwulstes wechselt

ebenfalls stark. Die Pseudostomöffnung kann breit sein ( $l : m = \pm 3$ ) oder eng ( $l : m = \pm 3,5$ ). Bei den größten Tieren habe ich nicht selten eine langhalsig schmale Form mit engem Pseudostom gefunden, die

*N. tenella f. longicollis f. n.* (Fig. 40)

genannt sei. *f. longicollis* unterscheidet sich von der Art durch ihre Länge (bis  $98 \mu$ ), den äußerst kräftig entwickelten Pseudostomkragen und das enge Pseudostom ( $l : m$  meist zwischen 3,5 und 3,9).

In Z 1 und besonders W 3 fand ich eine kragenlose Form, die ich bereits in den Sphagnen des Eggegebirges (Jung 1936 b) ebenfalls antraf. Sie sei

*N. tenella f. acollis f. n.* (Fig. 41)

genannt. Die Maße bei der *f. acollis* sind die nämlichen wie bei der *f. l*. Einziges Unterscheidungsmerkmal ist die völlige Abwesenheit des Pseudostomwulstes. Das Tier wurde in N 3 beobachtet.

*N. tincta* (Leidy) Averintzew 1906.

Wie ich bereits in der Eggegebirgsarbeit dargelegt habe, bildet die *col-laris-tincta-flabellulum-bohemica*-Gruppe ein derartiges Chaos verschiedenartigster Formenreihen, daß erst eine exakte auf einem großen statistischen Material fußende Systematik die Zerlegung in Arten begründen kann. Als sichere *N. tincta* können nur die in Tabelle a wiedergegebenen Formen gelten. Das Gehäuse eines solchen Tieres besitzt folgende Merkmale: Pseudostom  $\pm$  gerade-abgestutzt, Länge meist unter  $100 \mu$ , stets 2 Poren im seitlichen vorderen Schalendrittel, Farbe immer goldgelb bis rotbraun. Die Struktur ist sehr häufig merkwürdig: es sind auf der derben Gehäusemembran dann nur ganz wenige Plättchen zu sehen, die wie helle Löcher in der Schale aufleuchten. Hoogenraad u. De Groot (1935) ist diese sonderbare Erscheinung auch schon aufgefallen.

*f. stenostoma*. Jung 1936.

N 3; L =  $131 \mu$ , br. =  $99 \mu$ ; m =  $25 \mu$ ; l br. m = 1,3; 5,2.

In Tabelle b) ist eine Zusammenstellung von Messungen an hauptsächlich drei verschiedenen Formen gegeben. Die erste dieser Formen ist porenlos bei einer Länge bis zu  $140 \mu$ , die zweite besitzt deutliche Poren, und die dritte stellt die *f. galeata* Jung 1936 dar, die Penard (1902, p. 368) als Varietät der *N. bursella* abgebildet hat. Diese Form ist bis zu  $165 \mu$  groß und besonders in Z 1 vertreten. Die Struktur (ob rund oder eckig) bei all diesen Formen kann als Unterscheidungsmerkmal — Van Oye (1933) und Steinecke (1913) haben dies getan — nicht verwandt werden. Sie besteht stets aus einem unglaublich vielfältigen, in jeder einzelnen Probe immer wieder anders gestalteten Mantel von sich mehr oder weniger überdeckenden, mehr oder weniger großen Plättchen und Stäbchen.

Tabelle a

*Nebela tincta.*

Probe	L (mittel)	br (mittel)	m (mittel)	pabst (mittel)	(lebend)	L : br : m
P 5	84	68	20	30	—	1,2; 4,2
P 2	84—87 85	60—64 62	21—24 22	—	5 (5)	1,4; 3,9
R 5	79—89 85	52 63 58	20—24 23	25—27 26	1 (—)	1,5; 3,7
N 5	82 93 86	54—67 59	19—24 21	24—26 25	16 (23)	1,5; 4,1
Z 6	79—99 88	56—78 66	18—26 23	27—36 29	21 (22)	1,3; 3,8
Z 3	80 97 88	55—70 65	20 23 21	23—33 28	7 (14)	1,4; 4,2
Sch 7	90	64	24	26	—	1,4; 3,8
N 4	82—104 91	56—72 61	18—24 22	23—36 30	8 (13)	1,5; 4,1
W 6	91	83	26	28	—	1,1; 3,9
P 4	87—100 92	57 73 66	22 27 24	26 34 30	11 (15)	1,4; 3,1
R 3	87—95 92	63 72 68	20 24 22	27—35 31	6 (5)	1,4; 4,1
N 2	82—106 92	61—76 67	20—28 24	26—32 30	1 (—)	1,4; 3,8
Z 2	93	64	24	33	—	1,4; 3,9
Sch 6	90—98 95	64—75 71	24—26 25	27—35 31	3 (—)	1,3; 3,8
N 3	74—125 95	55—94 66	19—30 24	27—51 32	8 (18)	1,4; 3,9
P 3	87 112 96	64—86 73	22 25 24	28—42 32	2 (2)	1,3; 3
W 3	83 100 96	58—80 66	23—25 24	24—33 27	2 (1)	1,5; 4

Weitere Vorkommen in: Sch 4, W 1, C 5, C 4, F 4, F 7, R 3 (unter 1 %).

k = 20  $\mu$ , Cy = 38—75  $\mu$ .

Schalenmaße u. a.: l = 74—125  $\mu$ , br. = 52—94  $\mu$ , m = 18—30  $\mu$ , pabst = 23—51  $\mu$ , % (lebend) bis 21 (23) %, l br; m = 1,1—1,5; 3—4,2.

Tabelle b

*Nebela tincta.*

Probe	L (mittel)	br (mittel)	m (mittel)	pabst (mittel)	% (lebend)	L : br : m
N 5	115 122 118	52—86 69	19—32 24	30	12 (30)	1,7; 4,9
Sch 7	112—135 124	90 101 95	27 28 28	33	—	1,5; 4,3
R 2	124—125 124	85—86 85	29 30 29	30	—	1,3; 3,9
Z 6	122—131 125	76—89 82	25—31 28	32—50 40	3 (6)	1,5; 4,5
W 2	127	8	31	48	—	1,5; 4,1
N 4	112—142 127	80—116 94	26 33 29	27—47 4	19 (26)	1,3; 4,4
W 3	123—142 130	85 100 94	28 34 (31)	45—47 46	1 (1)	1,4; 4,2
P 4	123—136 130	85—105 96	27—35 31	—	—	1,3; 4,2
F 7	112—147 130	85 101 93	28—39 33	43—49 46	—	1,4; 3,9
Sch 6	126—154 136	85—132 102	29—41 35	44—60 50	2 (1)	1,3; 3,9
N 3	131—138 138	48—99 98	25—33 55	—	3 (5)	1,4; 4,2
P 3	138	112	32	—	—	1,2; 4,2
P 2	120—158 142	83—117 105	31—39 36	—	—	1,4; 3,9
Z 4	150	98	38	—	—	1,5; 4
N 2	138—159 151	96—123 114	30—39 34	53	4 (4)	1,3; 4,4
W 6	149—152 150	122—126 124	38—41 40	49—65 55	—	1,2; 3,8
R 3	153—160 157	110—130 121	37—40 38	55	—	1,3; 4,1
R 4	154—165 158	101—120 110	41—42 42	54	—	1,4; 3,8

Außerdem Vorkommen in: Sch. 4, Sch 8 (unter 1 %), P 5 = 2 (3) %.

k = 15—30  $\mu$ , cy = 60—84  $\mu$ , d = ca  $\frac{1}{2}$  br.

Schalenmaße u. a.: L = 112—165  $\mu$ , br. = 56—130  $\mu$  m = 19—42  $\mu$   
pabst = 27—65  $\mu$ , % (lebend) bis 19 (30).

L br m = 1,2—2,7; 3,8—4,9.

Meine Untersuchungen stellen bei *N. tincta* das stetige Anwachsen der Individuenzahlen zum trocknen Milieu hin fest, sodaß *N. tincta* (in der größeren Form) zur Dominanten der Rhizopodenfauna im trockensten Hochmoorbezirke wird. Frank en (1933) nennt sie aus dem Kipshagener Gebiete der Senne, Richters (1908a, b) aus der Moosfauna der Südhalbkugel, Spandl (1926) aus einer hohlen Weide, aus Regenwassertümpeln und Moos. Die vorliegenden Ergebnisse bestätigen die herrschende Meinung, daß *N. tincta* eine Leitform der trockenen Moose ist, in denen sie ihr Optimum erreicht.

*Phryganella acropodia* Hertw. u. Lesser 1874.

Schalenmaße u. a.:  $l = 61-113 \mu$ ,  $m = 26-60 \mu$ , % (lebend) bis 61 (53);  $l : m = 1,8-2,5$ .

Dieses Schalenwechseltierchen ist die dominierende Leitform im nässesten *Sphagnetum* unserer Hochmoore. Sie fehlt an trockenen Standorten, scheint aber in verschieden gearteten Standorten Maxima zu erreichen. Steinecke (1913, 1927) und Harnisch (1926) sahen sie im Material aus nassen Moosen. Leidys Fund aus Apfelbaummoosen (1877), Penards Meldung aus  $\pm$  trockenen Moosen der „Scotia“-Expedition (1912), Browns (1911) aus trockeneren Moosen Schottlands und Deflandres (1927) Funde aus Baummoosen sprechen allerdings — vielleicht liegt hier zum Teil Falschbestimmung vor — gegen obige Aussagen. Meine Messungen unterscheiden sich z. T. beträchtlich von den Angaben anderer Autoren, stammen aber immer von Gehäusen unzweifelhaft gleicher Identität.

*Placocista glabra* Penard 1906.

Ich sah nur ein einziges Exemplar in W 3. Dieser prächtige Wurzelfußler scheint mehr in mesotrophem Gelände zu gedeihen (Penard 1906, Frank en 1933, Jung 1936 b).

*Placocista spinosa* (Carter) Leidy 1879.

Auch diese Spezies bildet kein wichtiges Glied der eigentlichen Hochmoorfauna, in der sie gelegentlich vorkommt (Penard 1905, Leidy 1879). Die Stacheln der von mir beobachteten Schalen sind ziemlich schmal und in dichter Reihenfolge an der Gehäuseseitennaht befestigt. Symbiontische Zoochlorellen wurden nicht beobachtet.

Vorkommen: In F 7 zu 1 (1) %; in P 3 zu 3 (2) %; außerdem in R 4, R 3, R 5 und C 4 unter 1 %.

Schalenmaße u. a.:  $l = 101-150 \mu$ ,  $br = 76-105 \mu$ ,  $m = 40-70 \mu$ ,  $pl = 6 \times 12-9 \times 12 \mu$ ,  $st = 10-20 \mu$ ,  $k = 20-28 \mu$ ,  $l : br = 1,3-1,6$ ;  $l : m = 1,9-3,1$ .

Die Größe von  $150 \mu$  existiert in der Spezialliteratur bisher nicht.

*Pseudodifflugia fascicularis* Penard 1902.

War in bedeutenden Mengen im Blänkenmaterial R 6 vorherrschend. Die Schälchen besaßen einen blitzenden Kieselmantel.

*Trigonopyxis arcula* (Leidy) Penard 1912.

Diese bekannte kosmopolite Thekamöbe (Nordamerika: Leidy 1879; Kap Korn: Certes 1891; Neuguinea: Entz 1897; Antarktis: Richters 1908; Himalaya: Penard 1907) lebt im Waldboden (Cash-Hopkinson 1905, Volz 1929), Moosen (Heinis 1914), oligotrophen Standorten (Hoogenraad u. De Groot 1927), mesotrophen (Scheffelt 1921, Schlenker 1923) und eutrophen Gewässern (Lepsi 1926). Die merkwürdige Art ist im Hochmoore nur im Existenzminimum vertreten. Hier erreicht sie in meinem Materiale nie eine Prozentzahl, die höher ist als 1.

Vorkommen: in Z 1, Z 6, R 2, Z 3, U 3, U 4, im Waldmoos-Typ von P 5; dagegen fand ich 8 (9) %.

Schalenmaße:  $l = 108-153$      $m = 24-45 \mu$ ,  $h = 70-75 \mu$ .

*Tracheleuglypha dentata* (Vejd.) Defl. 1928.

Wurde einmal in N 2 gesehen ( $l = 36 \mu$ ,  $br = 21 \mu$ ,  $m = 7\frac{1}{2}\mu$ ). Das ist ein Zufallsfund, da diese „gemeine“ (Deflandre 1928) Art in eutrophen bis mesotrophen Sümpfen ihren Lebensraum hat und in Bezug auf das Hochmoor als „*tyrphoxen*“ zu gelten hat.

*Trinema complanatum* Penard 1890.

Der Waldmoosrhizopode, dessen Biotopbereich „mehr nach der alkalischen Seite verschoben erscheint, und sich besonders auf Einzelsphagnete, Moospolster erstreckt“ (Jung 1936 b), war nur in F 4 ganz vereinzelt anzutreffen.

*T enchelys* (Ehrb.) Leidy 1877.

Vorkommen der *f. t.*: zu 7 (6) % in N 3; zu 9 (7) % in N 5.

Schalenmaße der *f. t.*:  $l = 39-61$      $br = 26-40$      $mh = 7-13 \mu$ ,  
 $mbr = 9-19 \mu$ ,  $l : br = 1,5-1,6$ ;  $l : m = 4-4,5$ .

Vorkommen der *f. lineare*: unter 1 % in N 5; zu 1 (—) % in P 5; zu 16 (11) % in N 3 und ganz selten in N 2.

Schalenmaße der *f. lineare*:  $l = 26-32 \mu$ ,  $br. = 12-17 \mu$ ,  $mh = 3-7 \mu$ ,  $mbr = 6-7 \mu$ ,  $l : br = 1,6-1,9$ ;  $l : m = 4,7-6,4$ ,  $br = d$ .

Diese Art und ihre kleine Form ist ökologisch wie die vorige orientiert. Sie fehlt in den eigentlichen Hochmoorpartien.

## H. Diskussion der Typen Harnischs und ökologische Bemerkungen

Harnisch (1927) hat die Thekamöben-Lebensvereine des *Sphagnum* in drei Gruppen unterteilt:

### Waldmoostyp

charakterisiert Einzelsphagnete nicht moorbildender Natur. Zu ihm gehören Moosubiquisten (*Assulina*) und nicht strenger an das Torfmoos gebundene Arten (außer *N. militaris*). Wesentliches Merkmal: Abwesenheit der *Hyalosphenien* u. *Amphitreten*. Die von mir untersuchten Hochmoorstandorte weisen diesen Typ in seiner reinen Prägung nicht auf. Am meisten entspricht die Rhizopodenassoziation des *Sphagnum* in den trockensten Hochmoorabschnitten dem Waldmoostyp Harnischs. Sie stellt jedoch teilweise einen Übergang zum

### Hyalospenientyp

dar. Mehr in geschlossenen, moorbildenden Sphagneten, Übergangsmooren und jungen Hochmooren. Ausgezeichnet durch das Auftreten der *Hyalosphenien* (*papilio* und *elegans*). Wir erkennen diesen Typ in den Listen stillstandskomplexähnlicher Moosrasen wieder, stellen aber zugleich fest, daß auch die Assoziationen dieses Komplexes einen Mischtypus verkörpern, da hier die *Amphitreten* schon bestandbildend neben den *Hyalosphenien* zur Entwicklung gelangen. Diese Assoziationen gehören bereits zum Teil zu dem dritten Typ Harnischs, dem

### Flavumtyp.

*D. flavum* als Dominante neben den *Hyalosphenien* als Leitformen. Die zu ihm gehörenden Thekamöbenvereine sind besonders in Hochmooren gefunden worden. Harnisch hat hier die weitgehend „tyrphophile“ *H. sphagni* nicht verzeichnet, behauptet aber, daß im *Flavumtyp* noch die Arten der beiden anderen Typen vorhanden seien neben den Leitformen. In Wirklichkeit jedoch spielen diese Arten, wie meine Untersuchungen zeigen, eine geringe Rolle. Daher folgende Korrektur des *Flavumtyps* Harnischs: Leitform ist *H. sphagni* neben den *Hyalosphenien*. Die Begleitfauna (einige Waldmoostyp-Angehörige) tritt stark zurück, viele Arten fehlen gänzlich (z. B. *N. lageniformis*, *H. sylvatica*, *C. aerophila*). Als Extrem des *Flavumtyps* faßt Harnisch den

### Wrightianum-Typ

auf. Er soll streng an Hochmoore hohen Alters gebunden sein und zeigt die Dominanz von *A. wrightianum* und *D. flavum*. Sein Standort im Hochmoor sind die allernäsesten Torfmoose. Meine Faunenlisten deuten eine Verwandtschaft der Assoziationen des Regenerationskomplexes mit diesem

letzten Typ an. Allerdings sieht das Bild hier ganz anders aus, als das von Harnisch (1929) gezeichnete. *P. acropodia* und *D. globulosa* erlangen hier große Individuenzahlen und dann folgen *H. papilio*, *N. tenella*, *H. sphagni*, *A. wrightianum*, *E. strigosa*, *H. elegans*, *H. ovalis* als Leitformen. Die Assoziationen des Regenerationsbezirks der hier behandelten Hochmoore stellen mithin eine vom *Wrightianum*typ beträchtlich abweichende Variante dar. Ihr Kennzeichen ist die Anwesenheit der „*Tyrphobionten*“ *A. wrightianum* und *H. ovalis* neben den „*Tyrphophilen*“ *D. flavum*, *H. sphagni*, *H. papilio*, *H. elegans* und *N. tenella*. Die Assoziationen des Teichkomplexes weichen noch stärker vom *Wrightianum*typ ab. Die Zusammenstellung: *D. globulosa*, *A. wrightianum*, *C. aculeata*, *P. acropodia*, *A. vulgaris* und *A. discoides* ist vollständig neu. Nach allem sind folgende Berichtigungen am *Wrightianum*typ Harnischs vorzunehmen: Der *Wrightianum*typ ist nicht auf große alte Hochmoore beschränkt (Vorkommen am Plötzendiebel), existiert in sehr nassen Hochmoorsphagneten und wird zum offenen Wasser hin sehr stark untermischt mit *P. acropodia*, *D. globulosa*, *C. aculeata*, die in den lockeren, ± untergetauchten Torfmoosen am Rande der Blänken als die Dominanten alle anderen Arten verdrängen.

Ein Überblick über die Thekamöbenassoziationen der einzelnen hier untersuchten Komplexe deckt klare Parallelen zur Sukzessionsfolge der Pflanzengesellschaften auf. Mit steigendem Feuchtigkeits- und Säuregrad erfolgt in Flora und Fauna eine Verminderung der Artenzahl, Vermehrung der Individuenzahl, die in den eigentlichen für das Hochmoor charakteristischsten Sphagneten ihr Maximum erreicht.

Eigenartig ist die Assoziation des Teichkomplexes, die in Pflanzen- und Tierwelt sich aus Arten zusammenfügt, die eine mehr mesotrophe Umgebung lieben (bei den Rhizopoden: *C. aculeata*, *D. globulosa*). Den Pflanzensoziologen ist die eigentümliche Tatsache des Auftretens von nicht ausgesprochen oligotrophen Gewächsen an offenen Wasserstellen im eigentlichen Hochmoore schon längst aufgefallen (vgl. Harnisch 1929, p. 18—19). So spiegelt sich also auch in der Thekamöbenfauna ein bestimmter Hochmoorcharakter wider. Die Ursache dieser Erscheinung ist bisher unbekannt.

Der Satz Harnischs (1929, p. 97), daß „die *Testaceenrhizopoden* auf dem Hochmoore ihre Arten- und Individuenzahl reichste Entwicklung“ erreichen, ist widerlegt; P e u s zitiert (1932, p. 200) für die Hochmoorbiozönose das biozönotische Grundgesetz (die Bezeichnung „Gesetz“ sollte durch „Gesetzmäßigkeit“ oder „Regel“ ersetzt werden), und folgert aus dem — für die Gesamtfauuna des Hochmoores — Nichtzutreffen dieses Gesetzes, daß das Hochmoor als nicht extrem in seinen Bedingungen zu gelten hat. Dieser Ausspruch muß in seiner Gültigkeit für die Thekamöbenfauna dieses Biotops verneint werden. Es ist erwiesen — vorliegende Untersuchungen zeigen das zur Genüge — daß die beschalteten Wurzelfüßler im Hochmoor gewaltige Individuenzahlen bei verminderter Artenzahl errei-

chen! Dampf (1913) hat im Gegensatz zu Kleiber (1911) ebenfalls den Artenreichtum der Rhizopoden im Hochmoore bestritten. In den wenigen *Sphagnum*-proben aus der Bülheimer Heide und dem Hohen Venn, vorwiegend mesotrophen Mooren, wurden über 65 Thekamöben-Arten namhaft gemacht (Jung 1936 b). Das ist eine unverhältnismäßig größere Zahl; jene stammen aus drei Mooren und ca. 9 Proben, das hier erforschte Material dagegen aus 8 Mooren und ca. 35 Proben, und dieses enthielt nur ca. 50 Thekamöbenformen! Die vielen Aussprüche der Spezialisten müssen also korrigiert werden (z. B. Leidy 1877: „*the most prolific localities are sphagnous swamps*“; Lagerheim 1901: „*den rikaste faunan finner man bland vattenmossar, speciellt Sphagna*“). Von den bisher bekannten ca. 200 Thekamöbenarten kommen kaum mehr als ein halbes Hundert für die Besiedlung der Hochmoore in Betracht. Eine Anzahl von oft für die Hochmoorfauna gemeldeten Rhizopoden kann sogar als „*tyrphoxen*“ gelten, z. B.: *C. arcelloides*, *D. urceolata*).

Ein Rückblick beweist, daß die bestehenden Ansichten über die Thekamöbenbesiedlung der Hochmoore in manchem Punkte verbessert werden müssen. Trotzdem bleibt noch vieles zu tun übrig. Ein einigermaßen abgerundetes Bild der gesamten Verhältnisse — die Zahl der Hochmoorstandorte ist natürlich beträchtlich höher als die der hier behandelten und grobschematisierten vier Komplexe — wird dann erst geschaffen werden können, wenn wir sowohl über die jahreszeitliche Periodizität der Fauna des Hochmoores als auch über die Biologie möglichst vieler anderer Biotope Bescheid wissen.

Im Vorhergehenden war öfters von „*tyrphophilen*“, „*-bionten*“ und „*-xenen*“ Eigenschaften die Rede. Peus, der in seiner Dissertation (1928) diese Ausdrücke erstmalig geprägt hat, weist später (1932, p. 35) darauf hin, daß dieses Kennwort für den Hochmoorbiotop „begrifflich eine Einschränkung auf den Hochmoortorf erfahren muß“. Auch Hoogenraad ist mit diesen Bezeichnungen nicht zufrieden, wie ich aus Frage XIII seiner Promotions-„Stellingen“ ersehe, worin auch „*tyrfopeel*“ als Kennwort verworfen wird. Da in meiner Arbeit das gesamte Hochmoor als ein einziger Biotop behandelt wird, ist ohne weiteres die Hochmoorbezeichnung „*Hygrosphagnium*“ zu verwenden, deren sich die Pflanzengeographen (vgl. Diels 1929) bedienen. Es ist somit, schlage ich vor, von nun an statt „*tyrpho*“ die Bezeichnung „*hygrosphagno*“ für hochmoorspezifische Eigenschaften der Hochmoorlebewelt einzuführen.

Auf ähnliche Weise dürften in Zukunft auch andere Biotopbenennungen leicht vorgenommen werden — wie überhaupt die vielen Erfolge der Pflanzensoziologen noch der Auswertung durch den Biozöologen harren.

Ich bin in der Ablehnung des „*traphent*“-Gebrauchs den Darlegungen Naumanns (1927) gefolgt.

## J. Zur Frage der Rhizopodenanalyse

Betrachten wir vorläufige Ergebnisse über die Untersuchung der Thekamöbenbesiedlung einiger Hauptstandorte deutscher Hochmoore, so ist Harnisch (1924) beizupflichten, wenn er meint, daß es möglich sei, „aus der prozentualen Zusammensetzung der Rhizopodenfauna Schlüsse auf den Zustand des Moores (besonders den Feuchtigkeitsgrad) zu ziehen“ Der Heranziehung der Thekamöben-Assoziation zu einer Art „Rhizopodenanalyse“, deren Möglichkeit Harnisch (1924) und ebenso Hoogenraad (1934) angedeutet haben — Steineckes (1927) Versuch ist nicht befriedigend ausgefallen — scheint nunmehr durch die hier vorgelegten Schemata der Rhizopodenassoziationen von vier Hochmoorkomplexen der Weg gebahnt. Dies wirkt sich mit größter Wahrscheinlichkeit bei der Durchsichtung fossilen Materiales aus, sodaß wir mit ziemlicher Sicherheit sagen können: treffen wir im rezenten oder fossilen Torfmoose mitteleuropäischer Hochmoore eine Rhizopodenkombination an, die in ihrer Zusammensetzung einer der von uns ermittelten vier Assoziationen entspricht, so besitzt oder besaß der Standort des untersuchten Torfmooses Eigenschaften, die dem Charakter des Standortes der von uns ermittelten Thekamöbenassoziation, der die Kombination gleicht, ähnlich sind. Eine Menge von Umständen greift komplizierend ein, wenn wir von der Struktur der fossilen Assoziation Rückschlüsse auf ihren Entstehungsstandort ziehen wollen. Da ist vor allem entgegen der Ansicht Rossolimos (1927) die völlig verschiedene Erhaltungsfähigkeit der Schalen (vgl. auch Hesmmer 1929, p. 253), ihre verschiedene Auswaschbarkeit und Erkennbarkeit anzuführen, sodaß im Einzelnen noch mühevollere Kleinarbeit erforderlich wird. So zeigen die Tabellen Hoogenraads (1934) deutlich die Schwierigkeit der Anwendung unserer Ergebnisse auf die von ihm dargestellten fossilen Assoziationen aus holländischen Torfprofilen. In Tab. V (Hoogenraad 1934, p. 92) ist z. B. *B. indica* in unverhältnismäßig hohem Prozentsatze angegeben, wie wir es in keiner Assoziation unserer behandelten Hochmoore beobachten. Auch die Nekrozönose im Profil von Valthermond ist ohne weiteres mit keinem Typ der hier studierten Hochmoorassoziationen zu vergleichen. Als Bestandteil einer Biozönose ist die Gruppierung mit den dort angegebenen Dominanten *A. wrightianum*, *D. flavum*, *A. artocrea*, *B. indica*, wie sie im erwähnten Moorprofil (p. 95) in 365 cm über dem Moorboden existiert, ausgeschlossen. Die genannten Thekamöben besitzen zum Teil völlig entgegengesetzte ökologische Eigenschaften: *A. wrightianum* ist eine Bewohnerin der sehr nassen Torfmoorsrasen, *B. indica* bewohnt dagegen semiterrestrische Standorte. Aus der Fülle der Hoogenraadschen Daten sei kurz ein Beispiel aus der Tab. XII (p. 96) herausgestellt: In dem Profil von Vriezenveen hat Hoogenraad in 230 cm Höhe über dem Boden des Moores u. a. gefunden:

*D. flavum* (Frequenz 45), *A. wrightianum* (Frequenz 35), *A. muscorum* (Frequenz 7), *A. seminulum* (Frequenz 3), *P. acropodia* (Frequenz 2).

Diese Konstellation besitzt deutliche Parallelen zu unserer Assoziation des Stillstandskomplexes. Die Rekonstruktion des Standortes würde also auf eine Stillstandskomplexdiagnose für den Standort lauten, in dem H o o g e n r a a d diese Tiere entdeckte. So bin ich bei aller nötigen Vorsicht trotz H a r n i s c h s gegenteiliger Meinung (1927) der Ansicht, daß eine Rhizopodenanalyse nicht aussichtslos erscheint. Ist erst die Tatsache beseitigt, daß „die Kenntnis der rezenten Verbreitung der Moorrhizopoden noch recht mangelhaft, ihre Häufigkeit zahlenmäßig so gut wie garnicht studiert (H a r n i s c h 1924) ist, so werden wir sehr wohl in der Lage sein können, die Lebensgeschichte eines Hochmoores (vielleicht überhaupt eines Moores, in dem Thekamöben das Mikrofaunenbild beherrschen!) ziemlich genau an Hand einer Thekamöbenanalyse der fossilen Assoziation zu erforschen (vgl. G a u g e r 1931). Voraussetzung ist allerdings eine umfassende Statistik über den Biotop- und Standortbereich der beschalteten Wurzelfüßler. In diesem Zusammenhange ist R o s s o l i m o s (1927) Werk völlig unbrauchbar. Wenn erst eine genügende Anzahl von Arbeiten vorliegen wird, können wir auch überprüfen, ob sich die Typeneinteilung H a r n i s c h s, die durch vorliegende Untersuchungen im allgemeinen gestützt wird, nicht durch eine Anzahl neuer Assoziationen und Untergruppen vor allem des Waldmoostyps vermehren läßt.

Was die verschiedene Zersetzbarkeit der Schalen anbetrifft, so ergibt sich nach meinen Beobachtungen an lebenden Tieren, daß *Euglypha*-Arten (verlieren oft noch lebend Stacheln usw.), *H. elegans* (kollabiert noch lebend), *N. carinata*, *N. militaria* und *D. elegans* leicht zerstörbar sind. Ein Gradmesser für die Resistenz der Schalen ist das Verhalten nach dem Auspressen der Probe. Die soeben genannten Arten sind nach einem starken Pressen des Moores deutlich verändert, ihre Schalen dann teilweise zerstört. Als dauerhafter stellen sich fast alle von H o o g e n r a a d (1934) in den Torfprofilen aufgefundenen Formen heraus: *D. flavum*, *A. wrightianum*, *A. seminulum*, *A. muscorum*, *B. indica*, *A. catinus*, *H. rosea*, *H. papilio*, *H. subflava*.

## K. Tiergeographische Erörterungen

„*Les Rhizopodes d'eau douce sont trop insuffisamment connus pour que l'on soit en droit de tirer de leur présence des conclusions évidentes; mais ils ont pourtant leur mot à dire, eux aussi, dans les questions de géographie zoologique*“ Diese Hoffnung P e n a r d s (1911) hat sich inzwischen nicht erfüllt, da die Voraussetzung: „eine ausreichend präzise Systematik und hinreichend genaue Kenntnis der Art des Vorkommens, selbst bei Tieren der Heimat, nicht bestand, um nicht bei tiergeographischen Untersuchungen oft fehlzugehen“ (vgl. D a h l s Ausspruch 1921). So ist in dieser Richtung über die Verbreitung der Rhizopoden wenig bekannt. Dieses Problem wird noch

verwickelter durch den kosmopoliten Charakter der Tiergruppe. Erschwerend tritt der Umstand hinzu, daß die Thekamöben meist weitgehend eurytope Eigenschaften besitzen, sodaß man sie gewöhnlich deshalb als „Ubiquisten“ bezeichnet hat. Es steht noch nicht einmal fest, ob nicht eine ganze Reihe von bisherigen „guten Arten“ als Dauermodifikationen aufzufassen ist und so, ähnlich wie bei den hochspezialisierten Tieren, hier eine „großzügige Neuordnung der untersten systematischen Kategorien“ (Rensch 1933) einsetzen muß, die unsere starren Arten- und Gattungssysteme vielleicht auch bei den Protozoen in das Bild fließender Formenkreise umwandeln wird. Der kosmopolite Charakter der Rhizopoden dürfte feststehen. Sie wurden in Moosen Spitzbergens (Scourfield 1897), Moospolstern zentralasiatischer Hochgebirge (Penard 1907), dem Urwaldboden der Tropen (Francé 1928), der spärlichen Pflanzendecke am Fuße antarktischer Vulkane (Penard 1911) beobachtet. Selbst die winzigen Bassins von Kannenpflanzen (Ghosh 1928), der übelriechende Schmutz städtischer Wasserrinnen (Pfeiffer 1921/22) enthält Thekamöben. Die Tiere aber wegen dieser eurytopen Qualitäten „Ubiquisten“ zu nennen, ist abwegig. Dieser Begriff, darin ist Peus (1932) restlos zuzustimmen, ist überhaupt aus dem Wortschatz des Biologen zu streichen!

Wales-Penard (1911) haben drei große Faunengebiete der Thekamöben unterschieden: Die Nord- und Südhalbkugel sowie die Tropen. Es existieren also geographische Unterschiede in der Großareal-Verteilung der Thekamöben. Heinis (1914) hat auf eine Reihe pazifischer Arten (vorwiegend *Nebeliden*) hingewiesen und Cash-Wales-Hopkinson (1915) haben die Verschiedenartigkeit der nordamerikanischen und europäischen Rhizopodenfauna erörtert.

Bis heute ist kein Beweismittel gegen die allgemein bestehende Meinung beigebracht worden, daß eine Rassenbildung bei Thekamöben nicht in Frage komme. So lag es nahe, das vorliegende Material aus unsern Hochmooren, das also weitgehend auf diesen Generalnenner abgestimmt ist und daher vergleichbar sein muß, auf irgendwelche Unterschiede durchzusehen, die die geographische Eigenart des Biotops zum Ausdruck bringen konnten. Der Vergleich mit Bülow's Ergebnissen, seine Einteilung in Moorprovinzen, war logisch. Zu diesem Zweck habe ich die Faunenlisten jedes Hochmoores miteinander verglichen. Es ergeben sich keine festen Anhaltspunkte geographischer Bedingtheit. Einige Eigentümlichkeiten bestehen allerdings:

1. Das Fehlen der *Amphitremen* im Hövelhofmoore. Diese Feststellung hat Hoogenraad (1934, 1935) im gesamten niederländischen Gebiete, mit dem das Senngebiet in engem Konnex steht, gemacht.

2. *D. varians* kommt nur in den einander benachbarten Plötzendiebel- und Zehlau-Sphagneteten vor.

3. *H. ovalis* fehlt in drei kleinen Hochmooren.

4. Die *N. carinata*-Formen *acarinata*, *brevicarinata* und *marginata* wur-

den in größerer Menge nur in Torfmoosen des derselben Moorprovinz angehörenden Arberfilzes und der Seefelder angetroffen.

5. *D. elegans* entwickelt seine *f. bicornis* und *f. tricornis* nur im Schwarzen Moore in der Rhön; diese Formen wurden jedenfalls in anderen Mooren nicht beobachtet.

Diese Feststellungen bringen zwar sicher irgendwelche Unterschiede der einzelnen Hochmoorfaunen zur Geltung, vermögen jedoch vorläufig keine feste Handhabe zu bieten.

Es war dann zu untersuchen, ob die quantitative Beteiligung der einzelnen Arten an der Assoziation in den einzelnen Moorprovinzen verschieden ist. Dies ist, alle Schwierigkeiten einer Vergleichsmöglichkeit (verschiedene jahreszeitliche Entwicklungsperioden der Fauna im Gebirgs- u. Flachlande, Fehlen von Arbeiten über den jahreszeitlichen Durchschnitt; Unkenntnis der Biologie der Thekamöben usw.) eingerechnet, nicht der Fall. Die typischen Hochmoorkomplexe haben in unserm Gebiet, darauf hat Steinecke schon 1913 aufmerksam gemacht, überall eine annähernd gleiche quantitative Zusammensetzung der sie besiedelnden Thekamöben-Lebensvereine, worauf sich ja auch die Anwendung der Typen Harnisch stützt. Nur die jüngeren Hochmoore (Hövelhof, Arberfilz) zeigen stärkere Abweichungen von dieser Regel. So zeigt sich auch in der quantitativen Struktur des Thekamöbenlebens unserer Hochmoore keine geographische Spezialisierung. Trotzdem bleibt diese Frage vorläufig offen, da gegebenenfalls vorhandene geographische Differenzierungen äußerst fein ausgeprägt sein dürften.

Als dritte Methode, diesem Problem näher zu kommen, blieben noch die Messungen an den Schalen je Art und Probe offen. Allein, hier gelangen wir ebenfalls um keinen Schritt weiter. Jeder Standort zeigt eine spezifische Ausprägung der Schalendimensionen. Diese Bildung von Formenreihen ist jedoch unabhängig von geographischen Faktoren. Wenn wir die Tabellen über die Schalenmaße miteinander vergleichen, so erkennen wir z. B. die breite Form der *D. flavum* in zwei so verschiedenen Gebieten wie der Rhön und Ostpreußens. Gerade die hochmoorspezifischen Arten, die stenotopen „Hygrosphagnobionten“ müßten, weil weitgehend an das Substrat gebunden, zu einer Formenbildung, die für die betreffende Hochmoorprovinz charakteristisch wäre, gelangen. Die Untersuchung der Verhältnisse bei *H. ovalis* und *A. wrightianum* bringt indessen nichts, das in dieser Richtung von Bedeutung wäre. Stark variierende Arten (*H. papilio*) scheinen in verschiedenen Moorprovinzen dieselben Formenreihen zu bilden.

So erbringt die Untersuchung der Thekamöbenfauna von acht deutschen Hochmooren vorerst keine Unterlagen für die Richtigkeit der Moorprovinz-Einteilung Bülow's.

Kurz sei das Problem der Glazialrelikttheorie gestreift: Es ist verschiedentlich versucht worden, die Verteilung gewisser Wurzelfüßlerarten auf diese Weise zu erklären (Steinecke 1913, Harnisch 1924, Buresch

u. Arndt 1926). Abgesehen von der Unmöglichkeit, eine exakte Definition des Glazialrelikts zu schaffen, ist dieser Versuch in seinen ersten Anfängen gescheitert, da der kosmopolitisch-eurytope Charakter der Mehrzahl der Wurzelfüßler zu größter Vorsicht bei tiergeographischen Fragestellungen zwingt.

## L. Schalenbau und Umgebung

Diese Frage ist nur in wenigen Arbeiten erörtert worden. Die Zusammensetzung der Faunenlisten gibt uns verschiedene Fingerzeige und Anregungen, die an Hand von Experimenten weiter unterbaut werden müssen. Da ist zunächst einmal die Abhängigkeit des Fremdkörper-Besatzes der Schale von den Baustoffen, die die Umgebung der Mutteramöbe bietet, zu nennen. Manche Arten neigen zu einer Auswahl in ganz bestimmter Richtung (z. B. *D. elegans*), andere hingegen verfertigen ihre Panzer rein zufallsbedingt, die dritte Gruppe baut das Gehäuse nur aus den Zellresten verdauter Beutealgen auf (z. B. *Nebela carinata*). Viele Amöben speichern das Fremdkörpermaterial im Plasma, um es kurz vor der Teilung extrathalam als glitzerndes Steinbündel am Pseudostomrande anzuheften. Derartige Bilder sah ich bei *D. elegans* und *D. varians* häufig, bei denen diese Steinchenbuketts die Gehäuseöffnung völlig versperrten. In seinen Einzelheiten ist dieser Vorgang seit Verworn's und Rhumbler's Versuchen im letzten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts nicht untersucht worden. Eine andere Eigentümlichkeit, über die Penard sich schon 1902 gewundert hat, ist die Tatsache, daß häufig Fremdkörper angeklebt sind, die die Amöbe, von der bekannt ist daß sie die Reservestoffe im Plasma speichert, nie im Schaleninnern gesammelt haben kann, da sie viel größer in Länge und Breite sind als die Pseudostomweite. Derartige Feststellungen habe ich bei *D. oblonga* gemacht, die relativ riesige Kieselstücke am Schalenhalse befestigt. Es ist möglich, daß die junge Amöbe im Augenblick ihrer Entstehung derartige Stücke aus dem vorhandenen Materiale ihres Lebensraumes heraus durch Kontaktreiz an die in diesem Augenblick noch zähflüssige Pellicula anklebt. In dieser Beziehung gelang mir einmal eine merkwürdige Beobachtung: Bei einer *D. oblonga* des Seefelder-Materials hing am Schalenhalse statt der großen Steinchen eine lebende — das Plasma war deutlich und voller Zoochlorellen — *A. wrightianum*! Dieser Fund stützt m. E. die Annahme, daß die junge Amöbe sich ihren Schutzmantel extrathalam zusammenbaut.

Durch das zur Verfügung stehende Baumaterial der Lebensstätte wird nicht nur die Struktur, sondern auch die Form des Gehäuses wesentlich bedingt. Die Systematik hat dies bis in die jüngste Zeit hinein nicht berücksichtigt. So wird eine Anzahl von „Arten“ hingefügt: *D. bacillifera* (-*oblonga*), *D. bacilliarum* (-*elegans*). Die *Centropyxis* Monographie Deflandres (1929) dürfte aus diesem Grunde wesentliche Berichtigungen erfahren.

Der Aufenthalt der Rhizopoden in bestimmten Lebensräumen ist mit Sicherheit nicht nur von physiologisch-chemischen Faktoren abhängig  $\pm$  ausgesprochene Acidophilie, Empfindlichkeit gegen Humussäuren, Nahrungserwerb, O<sub>2</sub>-Bedürftigkeit, Anpassung an saprobe Zustände). Daneben wirken gewiß auch mechanisch-physikalische Verhältnisse mit. So fällt in meinen Listen auf, daß innerhalb derselben Gattung die radiär-symmetrischen Formen in relativ stärkerem Maße limnisch-aquatiscche Zonen bevölkern. (*C. aculeata*, die gegenüber *C. cassis* einen radiär-symmetrischeren Schalenbau zeigt, *D. globulosa*, *Arcella*-Arten). Gerade *Centropyxis* liefert in dieser Beziehung lehrreiche Beispiele: die *aerophila*-Gruppe ist mit ihren länglichen asymmetrischen Formen in trockenen Waldmoosen zu Hause, während die mehr zyklisch-symmetrische *v. spagnicola* in ganz nassen Moosen beheimatet ist. So ist der Kenner oft in der Lage, aus dem Schalenbau Rückschlüsse auf den Wohnraum der Amöbe zu ziehen. Einen wichtigen Anhaltspunkt bietet hierbei insbesondere die Ausbildung des Pseudostoms. Auf die Anwesenheit einer engen Öffnungsspalte habe ich bei *C. orbicularis*, *B. indica* und *C. cassis* hingewiesen. Es ist bezeichnend, daß diese Tiere Charakterformen der Waldmoostyp-Assoziationen sind. Auch die nahe verwandten *Plagiopyxis* (*-Bullinula*-) Arten sehen ganz ähnlich aus und bewohnen gleichfalls Lebensräume großer Feuchtigkeitsschwankungen. Der enge Pseudostomspalt ist m. E. eine Schutzeinrichtung vor zu plötzlicher Austrocknung, der im allgemeinen durch Cystenbildung und Verstopfung des Pseudostoms durch einen Detrituspfropf (wie ich es wiederholt bei *B. indica* beobachten konnte) begegnet wird. Auf diese Weise ist es den ziemlich großen Protisten möglich, solche Standorte zu besiedeln. Aus den Listen ergibt sich eine weitere Tatsache: Die größten Arten leben meist in den nasseren Standorten. Innerhalb derselben Art ist mir diese Feststellung mehrfach gelungen, so z. B. bei *H. papilio*, deren vielporige große Formen in sehr nassen Moosen, deren kümmerliche Exemplare dagegen in trockeneren Hochmoorpartien entwickelt werden. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei *D. oblonga* und *N. carinata*. Innerhalb der Gattungen ist diese Tendenz erst recht zu verfolgen. Es lassen sich sehr hübsche Reihen aufstellen:

- H. ovalis* — *papilio* — *subflava*,
- C. discoides* — *plasystoma* — *aerophila*,
- N. carinata* — *americana* — *tincta*,
- E. acanthophora* — *strigosa* — *laevis*,
- H. sphagni* — *petricola* — *sylvatica*.

In dieser Zusammenstellung sind die Tiere der größeren Schalenlänge stets Bewohner nasser Biotope, während die Arten von der Mitte nach rechts zu immer kleiner werden und immer trockenere Standorte beleben. Daher kommen diese Formen auch in den trocknen Sphagneteten der Hochmoore zu stärkerer Entwicklung als die Tiere auf der linken Seite. Innerhalb des Hochmoores ist die Fauna der einzelnen Zonen durch die Wasser-

führung bestimmt. Es wird ziemlich einleuchten, wenn man erwägt, daß die Größe des Wurzelfüßlers von den Feuchtigkeitsbedingungen des Standortes auf folgenden Umständen beruht: eine kleine Plasmamasse wird viel leichter imstande sein, sich bei plötzlichem Austrocknen der Umgebung zur Cyste abzukugeln. Solche kleinen Arten vermögen in einem dünnen Wasserhäutchen noch gut fortzuleben, während die großen Tiere zur gleichen Zeit ihr Existenzminimum unterschritten finden. Es ist deshalb garnicht auffällig, daß die den Waldmoostyp bildenden Rhizopoden häufig wahre Reinkulturen von solchen Zwergwurzelfüßlern aufweisen, wie z. B. *C. dubium*, *T. enchelys f. lineare* und *E. laevis*. Diese Thekamöben haben noch dazu im Gegensatz besonders zu den großen Arten sehr hyaline Schalen; die winzigen Plasmaleiber müssen wohl anscheinend stärkere Lichtintensitäten vertragen können als die relativ großen Plasmamassen von *B. indica*, *T. arcua* usw., die sich mit oft schwarzbraunen Schutzmembranen umgeben.

## M. Sonstige Beobachtungen

Kurz zusammengefaßt wurden als „hygrospagnobionte“ Rhizopoden festgestellt: *A. wrightianum*, *H. ovalis*. Als „hygrospagnophile“ Formen müssen gelten: *D. flavum*, *H. sphagni*, *H. papilio*, *N. tenella*, *N. carinata*, *A. artocrea*. Mithin ist die Zahl der positiven Merkmale der Hochmoorfauna (bei Thienemann 1926 zitiert) um *H. ovalis*, *H. sphagni*, *A. artocrea* vermehrt. Alle diese Tiere bilden die wesentliche Rhizopodenfauna des Hochmoores und der Satz von Pax (1926), die Hauptmasse der Hochmoorbewohner gehöre weitverbreiteten Arten an, kann nicht aufrechterhalten werden. Auch Hesses Ausspruch (1924), in Torfgewässern kämen insbesondere die Rhizopoden in zahlreichen Arten vor, ist, wie bereits früher dargelegt, für das ursprüngliche Hochmoor nicht typisch.

Bei *A. wrightianum* wurde wiederholt beobachtet, daß in der Gehäusemembran die Umrisse von winzigen Kieselalgenschalen zu erkennen waren. Diese Diatomeen sehen genau so aus wie die „Stäbchen“ der Schalenzeichnung bei Nebeliden, die die Algen zunächst fressen und ihre unverdaulichen Kieselreste bei Gehäusebau der Tochteramöbe mitverwenden. Woher stammen nun diese Algenreste bei *A. wrightianum*, die sich doch ausschließlich durch die Tätigkeit der symbiontischen Zoochlorellen am Leben erhalten soll, und bei der man bislang noch nie die Aufnahme geformter Nahrung gesehen hat? Als Antwort ist nur die eine Lösung möglich: *A. wrightianum* muß auch geformte Nahrung, z. B. kleine Diatomeen, aufnehmen können.

Die Schalengrundmembran von *D. varians* und *D. oblonga* (*bacillifera*-Form) zeigt dieselbe Eigentümlichkeit: in ihr verschmolzene, durch Verdauungsvorgänge teilweise veränderte Diatomeenüberreste, die an Stellen, wo der Fremdkörperbesatz (Algenschalen, Kieselkörnchen, Detritus) fehlt, sichtbar werden.

Wiederholt wurden Tiere angetroffen, die mit den Pseudostomrändern fest aneinandergesetzt waren. Diese Bilder rühren von der Zweiteilung her,

bei der zunächst häufig die Kernzahl verdoppelt wird (beobachtet bei *H. papilio*, *H. sphagni*). Es konnte auch beobachtet werden, daß erst die Gehäuse der jungen Tochteramöben gebildet werden, daß bei Konservierung jedoch das gesamte Plasma sich in die Schale der Mutteramöbe zurückzog. Deshalb sieht man gar nicht selten in Proben, die eine starke Gesamtschalenzahl zeigen, also in starker Vermehrung begriffen waren, in bis an den Rand mit Plasma gefüllten Schalen farblose zerbrechliche Hüllen, die das Anfangsstadium des Gehäusebaues der neuen Thekamöbe darstellen. Keine einzige Beobachtung stützt die Annahme multipler Kernteilung (bei Gruber 1892, 1894; Schlenker 1908 und Ivanic 1934 angegeben), einer Karyogamie (bei Rhumbler 1898; Zuelzer 1904 und Reukauf 1905 verzeichnet), oder eines Generationswechsels (Schaudinn 1903, Averintzew 1906, Elpatievsky 1907, Skwarczewsky 1908, Fermov 1913, Ivanic 1920). Dennoch fehlen zur endgültigen Sicherheit die Ergebnisse von Experimenten, die über die Teilungsraten und den Vermehrungsvorgang Aufklärung schaffen.

In trockenerer Umgebung sind im untersuchten Materiale die stachellosen Exemplare der *E. strigosa*, also die der *f. glabra*, häufiger; vorhandene Stacheln sind winzig und wenig zahlreich.

Es ist bemerkenswert, daß bei den Arcellen die Arten mit relativ engem Pseudostom einen Porenkranz aufweisen, der umso größere Löcher zeigt, je kleiner das Pseudostom ist. Eine Erklärung für die Anwesenheit der Poren ist vielleicht folgende: Wenn die Amöbe sich fortbewegen will, muß sie die Plasmamasse durch die Öffnung stecken und füllt dann vermutlich die gesamte Öffnung aus. Für das in der Schale bleibende Plasma könnten jetzt die Poren zum Ausgleich des durch Herausstrecken oder Einziehen des Plasmas entstehenden Unter- bzw. Überdrucks im Schaleninnern dienen.

*B. indica* besitzt ebenfalls zahlreiche derartige Poren rings um den engen Pseudostomspalt, und die Poren bei der sehr lebhaften, nach meinen Beobachtungen sich ruckartig zurückziehenden *H. papilio* dienen wohl denselben oben genannten Zwecken. Irgendwie muß die Zunahme der Porenzahl mit wachsendem Feuchtigkeitsgehalte in Verbindung stehen.

Auffällig und seit langem bekannt ist die Anwesenheit von Zoochlorellen im Körper gerade der typischen Hochmoorthekamöben. (*H. papilio*, *H. ovalis*, *H. sphagni*, *D. flavum*, *A. wrightianum*). Zählen wir die Prozentzahlen dieser Tiere in jedem der vier Komplexe zusammen, so ergibt sich:

- Teichkomplex: 5 Arten — 167 (168),
- Regenerationskomplex: 5 Arten — 360 (477),
- Stillstandskomplex: 5 Arten — 380 (463),
- Erosionskomplex: 1 Art — 20 (37).

Wir erkennen also, daß die beiden in ihrer Wasserführung extremen Komplexe in geringerem Maße von Zoochlorellen-Trägern besucht werden.

Im allgemeinen besteht roh-schematisch H o o g e n r a a d s Behauptung (1934) „Die Biozönose geht in eine Necrozönose mit etwa demselben Verhältnis der sie zusammensetzenden Formen über“, zu Recht, da sich die verschiedene Zersetzbarkeit der ausgestorbenen Schalen im rezenten Biotop nicht ausschlaggebend auswirkt. Daß sie bestehen muß, kann theoretisch nachgewiesen werden: Die leichter der Vernichtung anheimgegebenen Gehäuse müssen allmählich aus dem Bild der Necrozönose verschwinden; das Verhältnis der Zahl der leeren Schalen zu derjenigen der plasma-gefüllten wird sich also dem Werte 1 : 1 nähern. Im andern Falle werden die resistenteren Gehäuse sozusagen aufgehäuft. Dadurch wird der Prozentsatz der lebenden Tiere ein geringerer, d. h. das Verhältnis der Zahl der leeren Schalen zu derjenigen der belebten Gehäuse wird größer als 1 sein. Diese Erörterung berücksichtigt selbstverständlich nichts von den vielen Komplikationen. Betrachten wir daraufhin die Resultate der Zählungen, so ergibt sich, wenn wir die Zahlen einer jeden Leitform aus den vier Komplexen zusammenrechnen:

D. flavum	= 272 leere	302 plasmahalt. Schalen
H. papilio	= 254	346
A. wrightianum	= 224	230
H. sphagni	= 139	149
H. elegans	= 122	110
A. muscorum	= 127	77
E. strigosa	= 160	177
N. tinta	= 138	196
N. tenella	= 102	103
N. carinata	= 68	93
P. acropodia	= 240	133
N. militaris	= 30	34

Das Ergebnis bekräftigt in etwa die theoretische Überlegung: die als leicht zersetzbar bezeichneten *E. strigosa*, *N. militaris*, *N. tenella* und *H. elegans* nähern sich in dem Verhältnis der leeren Schalen zu dem der lebenden Tiere dem Verhältnis 1 : 1, während insbesondere *A. muscorum* und *P. acropodia*, zwei sehr widerstandsfähige Arten, ein starkes Überwiegen der leeren Schalen anzeigen.

Bemerkenswert ist ferner die Beobachtung von Cysten bei *A. wrightianum* in der Probe W 1. Die Membran der im Schaleninnern gebildeten Cysten hatte braungelbe Färbung.

Cystenbildung ist bei jeder Spezies in verschiedenem Maße anzutreffen. Häufig ist sie bei *N. tenella*, *D. varians*, *N. tinctoria*, *H. sphagni*, eine Beobachtung, die (besonders bei *D. varians* und *N. tenella*) gegen die übliche Ansicht spricht, daß vor allem bei Tieren trockener Biotope die Cystenbildung charakteristisch ist (vgl. D e f l a n d r e 1930).

Über die jahreszeitliche Periodizität sind wenig Aussagen zu machen. Immerhin wurde im Höfelhofmoore festgestellt, daß *N. carinata* noch bis in

den Anfang April hinein encystierte Tiere zeigt. In den Sommerproben, insbesondere des Erosionskomplexes sind relativ viel Cysten oder Epiphragmenbildungen (bei *Euglypha*, *Nebela*) zu finden. Darauf weisen auch andere Arbeiten hin (Klitzke 1913, Francé 1913). Abweichende Notizen finden wir bei Taranek (1882) und Müller (1918).

## N. Kritik der Thekamöben-Systematik

Geßner (1933) meint, die Wasserlebewelt unserer Hochmoore sei in systematischer Hinsicht nach jeder Richtung hin gut erforscht. Auf die hier bearbeitete Tiergruppe der Thekamöben kann dieses Urteil nicht angewandt werden. Worauf beruht nun unsere ungenügende Kenntnis dieser Protisten? Einmal sicherlich darauf, daß zu diesem Zweck ein gewaltiges Sammelmaterial aus möglichst vielen Gegenden und Standorten der Erde zusammengetragen werden müßte (vergl. Jung 1936 b). Hierfür war aber in einer Zeit fast ausschließlicher Experimentwissenschaft kein Interesse vorhanden. Andererseits ist die Bedeutung der Rhizopodenforschung zu gering eingeschätzt worden trotz der Mahnungen Penards, Schmidts (1928), Harnischs und Gaugers. Schließlich türmt sich vor dem Anfänger auf diesem interessanten Gebiete ein fast unüberwindbares Hindernis auf: die Unbrauchbarkeit eines großen Teiles der systematischen Angaben. Martini (1929) hat gewiß recht, den Schaden zu beklagen, der durch leichtfertige Systematiker angerichtet wird. Leider ist dies gerade an den Arbeiten eines der tüchtigsten Rhizopodenspezialisten, des Schweizers Penard zu tadeln. Penards Werk ist die ausführliche Beschreibung eines peinlich durchsuchten Materials, es ist bedauerlich, daß dieser Forscher in der Absicht, Ordnung zu schaffen, manchmal den Überblick verloren hat. Infolgedessen existiert eine Reihe von „Arten“ nur auf Grund der Beschreibung eines einzigen Typenexemplars! Das ist aber ein heute völlig untragbarer Zustand (vgl. auch Hoogenraad u. De Groot 1935). Auch die Zeichnungen Penards sind für heutige Ansprüche teilweise unbrauchbar, wie ein Vergleich mit den vorzüglichen Abbildungen Deflandres erläutert. Ähnlichen Schwierigkeiten begegnen wir bei Playfair, der die australische Fauna bearbeitet hat. Bei ihm hat man manchmal das unangenehme Gefühl, als ob die abgebildeten Schalen überhaupt keinen Rhizopoden angehörten (z. B. *Cucurbitella australica*, Pl. XXXVII, Fig. 17). Noch vor kurzem (1931) hat Deflandre es wahrscheinlich gemacht, daß unter der *H. Coogeani* Playf. 1917 in Wirklichkeit nichts anderes zu verstehen ist als der Panzer des *Rotators H. angusticollis*. Ähnlich wird es sich wohl auch mit den Abbildungen 14 und 15 bei Edmondson (1906/07) verhalten. Bei Scheffelt (1921) wird das Gehäuse von *H. angusticollis* zur *H. elegans* degradiert; in andern Abhandlungen muß die Alge *C. Brébissoni* als *D. flavum* rangieren. *D. flavum* ist von vielen Moorforschern als Eikokon einer *Hirudinee* identifiziert wor-

den. Kurzum: es wimmelt von Falschmeldungen, und die Faunenlisten von Nichtspezialisten sind in der Regel mit größtem Mißtrauen zu verwenden! Schon Penard (1909, p. 9) hat gerügt, daß in vielen Arbeiten immer wieder dieselben Arten genannt werden, die die Beobachter sicherlich nicht zu Gesicht bekommen hätten. Und in der Tat, wie oft kursieren z. B. *D. globulosa* und *A. mitrata* in der Literatur! Dabei ist *A. mitrata* eine der seltensten *Arcellen*.

Es ist nicht zu verkennen, daß gerade auf dem Gebiete der Rhizopodenkunde dem Systematiker Erfolge schwer gemacht werden. Das einzige praktische Unterscheidungsmerkmal ist immer noch die Struktur und der Bau der Schale. Andere gibt es vorläufig nicht. Das muß Erdmann (1922) entgegengehalten werden, wenn sie Jennings deshalb angreift, weil er nur Schalen-, nicht „Körper“-Merkmale zur Selektion verwandt hat. Die Schale ist aber z. T. weitgehend den Wirkungen der Umgebung gegenüber labil und äußert diese Unbeständigkeit in der Ausbildung von Dauermodifikationen, wie Jollos (1924) es entgegen den anders lautenden Ergebnissen von Root (1918), Hegner (1919 a, 1919 b, 1920), Jennings (1916, 1929) und Reynolds (1923, 1924) nachgewiesen hat. So ist die Unterscheidung der Arten ungeheuer schwierig, da oft nur winzige Unterschiede sind (vgl. Brehm 1931). Das eine Tier besitzt eine sehr enge Variationsbreite, bei dem andern sind die Speziescharaktere in einer großen Formenreihe zu suchen (vgl. auch Averintzew 1906). In dieser Richtung bestehen „mannigfache Ansichten hinsichtlich der Beständigkeit der Spezies und über den Wert derselben“ (Taraneck 1882). Leidy (1876) hat dies empfunden, wenn er meint, die Thekamöben seien „so exceedingly polymorphous, that specific and generic limits appear less well defined than in higher animals“ So kommt Reukauf (1905) im Gegensatz zu Penard und anderen Spezialisten zu dem Schluß, „daß von einer scharfen Abgrenzung einzelner Arten lediglich nach der Form des Gehäuses nicht die Rede sein kann“, und Averintzew (1906) erklärt, daß die eingehende Untersuchung die Unterschiede fester Arten auflösen werde. Deshalb sei vorläufig nur die Einteilung von Formengruppen möglich. Verschiedene „Arten“ seien ökologisch bedingt oder die verschiedenen Generationen einer Form(?). Andererseits bringen die Forschungen des französischen Spezialisten G. Deflandre, der in den Monographien der Gattungen *Arcella* und *Centropyxis* (die Monographie des Genus *Nebela* ist augenblicklich im Druck, laut schriftlicher Mitteilung an den Verf.) ein ungeheures Material gesichtet hat, eine Menge neuer Arten, Variationen und Formen. Hoogenraad u. De Groot (1935) folgen Deflandre nicht in allen Einzelheiten, da sie festgestellt haben: „viele Rhizopodenarten zeigen eine so große Variabilität und eine so starke Aufsplitterung in reine Linien, physiologische Rassen usw., daß manche neu aufgestellte Arten nur ganz willkürliche Ausschnitte aus einer sehr großen Formenreihe darstellen“ Die holländischen Forscher verlangen deshalb: „das eingehende Studium der Variabilität einer

Form und ihrer Verwandten, wenn möglich unter Zuhilfenahme statistischer Methoden, muß der Aufstellung einer neuen Spezies vorangehen“ Diese Forderung ist m. E. in Zukunft strikte durchzuführen, um endlich das Labyrinth systematischer Namengebung zu entwirren, was Rensch (1933) ebenfalls zum Ausdruck bringt. Das Experiment muß dabei der unentbehrliche Gehilfe sein. Es werden dann im Verlaufe dieser Forschungen gewisse Formenkreise aufgestellt werden können, die in ihrer Gesamtheit jedesmal eine Reihe von Schalentypen enthalten, die in den verschiedenen Standorten gebildet werden, in denen ihr Träger lebt. Ist dies — und es scheint garnicht ausgeschlossen — erreicht, so verkörpert jeder Formenkreis sozusagen die Reaktion des betreffenden Rhizopoden auf die verschiedenen Einflüsse aller von ihm besiedelten Lebensräume. Das ist aber von nicht geringer Bedeutung, wenn man umgekehrt nun aus Schalenmerkmalen Rückschlüsse auf die Eigenart des von dem Schalenträger bewohnten Biotops ziehen will (Rhizopodenanalyse!). Deshalb habe ich, soweit es ging, die Ergebnisse meiner Messungen mit angeführt. Sie können erst voll ausgewertet werden, wenn eine Folge von ähnlichen Arbeiten aus allen möglichen Biotopen vorliegen wird, wie ich es bereits (Jung 1936 b) dargelegt habe.

Ein großer Mangel der Penard'schen Systematik ist die Angabe der Schallengrenzwerte der von ihm studierten Thekamöben, die aber die Angabe der wichtigsten Verhältniszahlen (l : br, l : m usw.) nur wenig berücksichtigt hat. Auf Grund eigener Erfahrungen komme ich deshalb zu einer Forderung, die grundsätzlich auf die oben zitierte von Hoogenraad u. De Groot (1935) hinauskommt: zukünftig sollte man die wichtigsten Schalenverhältniszahlen stets mit verzeichnen; ebenso ist die Zahl der Gehäuse zu nennen, von der die Grenzwerte abgeleitet worden sind. Dadurch erhält man wenigstens eine schwache Vorstellung von der Variationsbreite, bezüglich der Gehäusedimensionen, der untersuchten Rhizopoden. Zur Orientierung desjenigen, der weiter auf den Ergebnissen solcher Veröffentlichungen aufbauen will, ist der Hinweis, die genaue Angabe des Spezialwerks erwünscht, nach dem die Bestimmung des betreffenden Tieres vorgenommen wurde.

Im Interesse der Zusammenarbeit aller auf dem Gebiete der Rhizopodensystematik arbeitenden Forscher ist die Diagnose mindestens jeder neu beschriebenen Art in einer der vier Kongreßsprachen (deutsch, englisch, französisch und italienisch) oder noch besser lateinisch abzugeben. Die Résumé-methode, wie sie in ihrer schlimmsten Ausprägung in manchen russischen Arbeiten geübt wird, ist abzulehnen.

Zur Ermittlung der Formenbildung jeder Art ist die Kenntnis ihrer einzelnen Formen unerlässlich. Aus diesem Grunde habe ich jeden Fund, der in irgend einem Merkmale bemerkenswert von bisher bekannten abweicht, neu benannt. Selbstverständlich mußte dies, wie bei solchen Dingen so oft, mit systematischem Takt geschehen. Grundsätzlich bin ich bei diesen Neubeschreibungen von dem Gedanken ausgegangen, daß in der gesamten Pro-

listensystematik die Schaffung von „Variationen“, die im allgemeinen Sprachgebrauch des Biologen stets eine mehr oder weniger große erbliche Unterschiedlichkeit von der f. t. andeuten sollen („Variation“ ist mit „Rasse“ usw. gleichzusetzen!), erst dann berechtigt ist, wenn der Nachweis der Erbllichkeit des betreffenden Unterscheidungsmerkmals erbracht worden ist. Wenn Deflandre (1928, p. 198) die ökologische Eigenart der Thekamöben bei der Schaffung seiner Spezies und Arten mitverwertet, so ist dadurch die Existenz einer Variation oder Spezies nicht sicherer begründet: es könnte sich ja um biotop-spezifische Dauermodifikationen handeln, die in einer anderen Umgebung  $\pm$  schnell den Habitus einer anderen Form annehmen können! So dürfen zunächst alle neuen Formen, die irgendwie auf eine Verwandtschaft mit bereits bekannten Arten usw. hinweisen, nur als „*forma*“ der ihr am nächsten stehenden guten Art benannt werden. Im Untersuchungsmateriale fand ich als neu zu beschreibende Formen:

- Difflugia elegans* f. *bicornis* f. n.,  
*Difflugia elegans* f. *tricornis* f. n.,  
*Ditrema flavum* f. *bipartita* f. n.,  
*Nebela carinata* f. *acarinata* f. n.,  
*Nebela carinata* f. *brevicarinata* f. n.,  
*Nebela tenella* f. *acollis* f. n.,  
*Nebela tenella* f. *longicollis* f. n.

Auf Grund vorliegender Untersuchungen werden folgende Systematikkorrekturen vorgeschlagen:

- Arcella rotundata* v. *aplanata* Defl. 1928 = *A. discoides* v. *scutelliformis* Defl. 1928.  
*Arcella artocrea* v. *pseudocatinus* = *A. catinus*.  
*Difflugia bacillifera* = *D. oblonga*.  
*N. marginata* = *N. carinata* f. *marginata* comb. n.

## Schlufwort

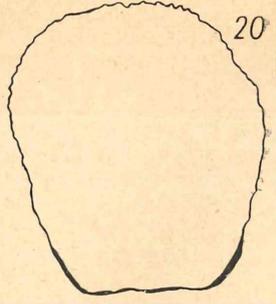
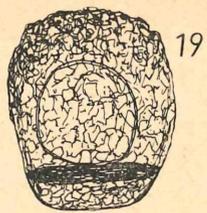
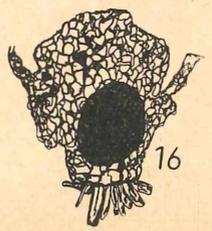
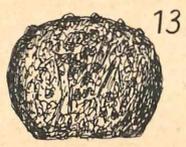
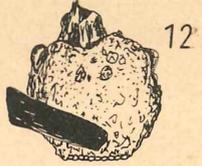
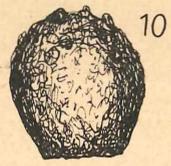
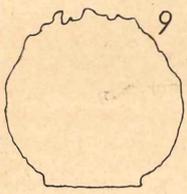
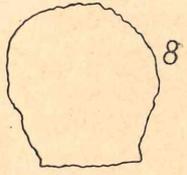
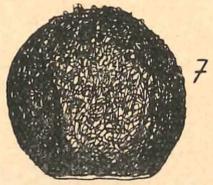
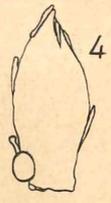
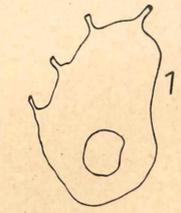
Ein Rückblick zeigt uns, daß noch ungezählte Fragen ihrer Lösung harren eine Lösung, die vom Freilandforscher und Experimentator nur gemeinsam erarbeitet werden kann.

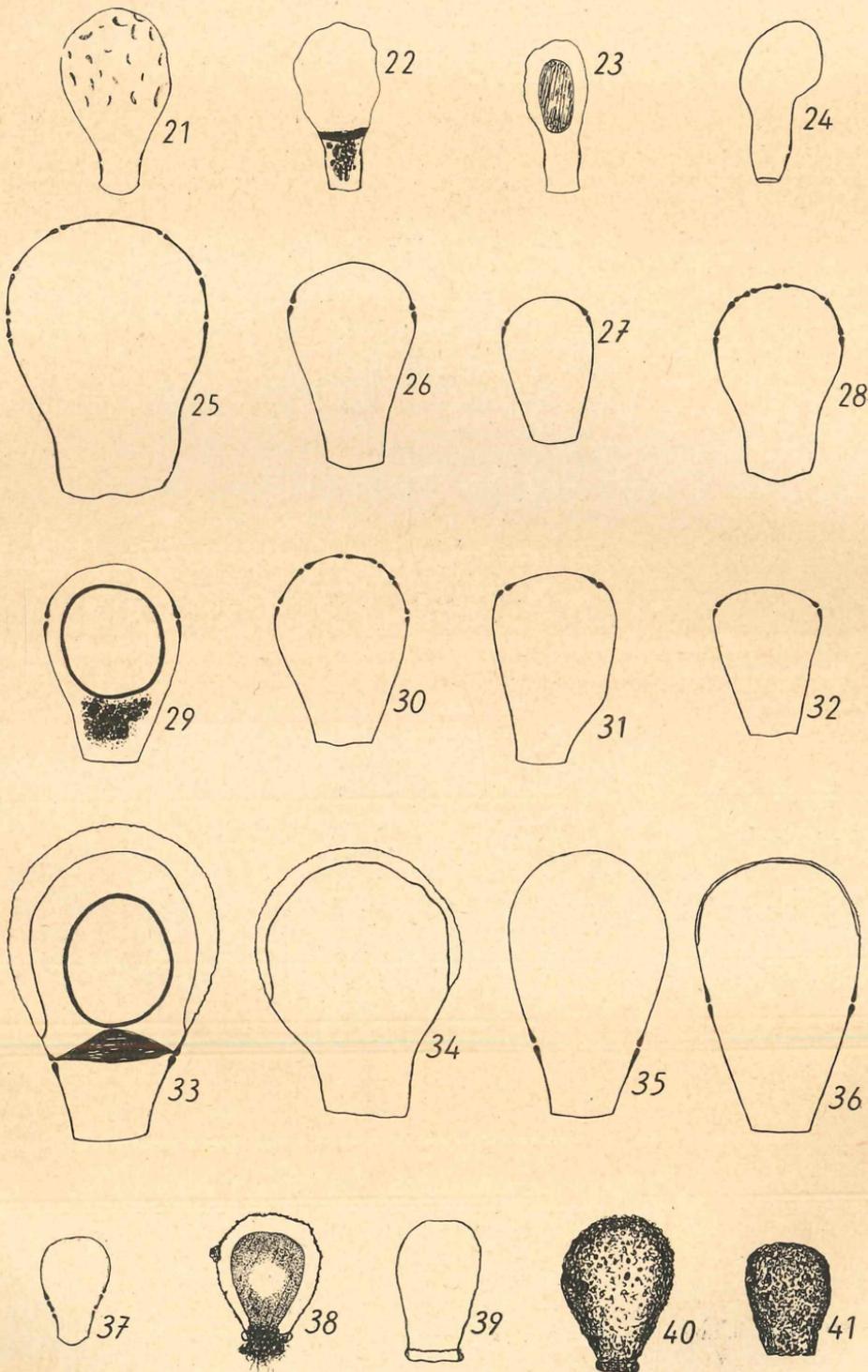
Abschließend möchte ich an dieser Stelle den Wunsch äußern, daß die Wissenschaft endlich die Erforschung eines so ausgezeichneten Studienobjektes wie des Hochmoores mit allen Kräften in Zusammenarbeit aller interessierten Disziplinen stärker in Angriff nehme. Wenn dies nicht bald planvoll geschieht, dann laufen wir Gefahr, unschätzbare Werte unserer Heimat, das Geschenk vergangener Jahrtausende, für immer dahinschwinden zu sehen.

Möge uns der deutsche Naturschutz diese herrliche Landschaft, nicht nur zum Nutzen der Wissenschaft, bewahren!

# Inhaltsangabe

A. Allgemeine Vorbemerkungen . . . . .	
B. Methode und Materialbeschaffung . . . . .	
C. Die Untersuchungsgebiete . . . . .	
D. Die vier behandelten Hauptstandorte: . . . . .	
1. Der Teichkomplex . . . . .	
a) — k) Die Phytoassoziationen der hierhin gehörigen untersuchten Standorte . . . . .	
2. Der Regenerationskomplex . . . . .	
a) — m) Die Phytoassoziationen der hierhin gehörigen untersuchten Standorte . . . . .	
3. Der Stillstandskomplex . . . . .	
a) — j) Die Phytoassoziationen der hierhin gehörigen untersuchten Standorte . . . . .	
4. Der Erosionskomplex . . . . .	
a) — d) Die Phytoassoziationen der hierhin gehörigen untersuchten Standorte . . . . .	
E. Die Thekamöbenlisten . . . . .	
I. Verzeichnis sämtlicher gefundenen Thekamöben . . . . .	
II. Die Thekamöbenlebensvereine der untersuchten Hochmoorkomplexe . . . . .	
1. Der Thekamöbenlebensverein des Teichkomplexes . . . . .	
a) — k) Die Rhizopodenassoziationen der hierhin gehörigen untersuchten Standorte . . . . .	
2. Der Thekamöbenlebensverein des Regenerationskomplexes . . . . .	
a) — m) Die Rhizopodenassoziationen der hierhin gehörigen untersuchten Standorte . . . . .	
3. Der Thekamöbenlebensverein des Stillstandskomplexes . . . . .	
a) — j) Die Rhizopodenassoziationen der hierhin gehörigen untersuchten Standorte . . . . .	
4. Der Thekamöbenlebensverein des Erosionskomplexes . . . . .	
a) — d) Die Rhizopodenassoziationen der hierhin gehörigen untersuchten Standorte . . . . .	
F. Die übrige Mikrofauna . . . . .	
G. Systematik und Biologie der gefundenen Thekamöben unter Berücksichtigung der Literatur . . . . .	
H. Diskussion der Typen Harnisch's und ökologische Bemerkungen . . . . .	
I. Zur Frage der Rhizopodenanalyse . . . . .	
K. Tiergeographische Erörterungen . . . . .	
L. Schalenbau und Umgebung . . . . .	
M. Sonstige Beobachtungen . . . . .	
N. Kritik der Thekamöbensystematik . . . . .	
Schlußwort . . . . .	
Schrifttum . . . . .	





## Figurenerklärung <sup>1</sup>

- Nr. 1: *Centropyxis aculeata*, anormale Form vom Plötzendiebel-Ufer.  
 Nr. 2: *Diffugia elegans*, Form aus dem Schwarzen Moore.  
 Nr. 3: " " , Form aus dem Schwarzen Moore.  
 Nr. 4: " " , Form aus dem Wildseemoor.  
 Nr. 5: " " , Form aus dem Wildseemoor.  
 Nr. 6: " " , Form aus dem Zehlaubruch.  
 Nr. 7: *Diffugia globulosa*, aus dem Schwarzen Moore.  
 Nr. 8: " " , aus dem Schwarzen Moore.  
 Nr. 9: " " , aus dem Schwarzen Moore.  
 Nr. 10: " " , aus dem Arberfilz.  
 Nr. 11: " " , aus dem Arberfilz.  
 Nr. 12: " " , aus dem Moor am Feldberg i. Schw.  
 Nr. 13: " " , aus dem Moor am Feldberg i. Schw.  
 Nr. 14: *Diffugia oblonga*, aus dem Wildseemoor.  
 Nr. 15: " " , aus den Seefeldern b. Reinerz.  
 Nr. 16: *Diffugia varians*, aus dem Plötzendiebel („Bukett“ a. Pseudostom).  
 Nr. 17: " " , aus dem Zehlaubruche.  
 Nr. 18: " " , aus dem Zehlaubruche (Cyste).  
 Nr. 19: *Heleopera sphagni*, aus dem Hövelhof-Moore (Cyste mit Epiphragma).  
 Nr. 20: " " , aus dem Zehlaubruch, Riesenform, Z 1.  
 Nr. 21: *Hyalosphenia elegans*, Form aus dem Plötzendiebel.  
 Nr. 22: " " , Form aus dem Zehlaubruche.  
 Nr. 23: " " , Form aus dem Schwarzen-Moore.  
 Nr. 24: " " , Form aus dem Hövelhof-Moore, anormal.  
 Nr. 25: *Hyalosphenia ovalis*, aus dem Zehlaubruche.  
 Nr. 26: *Hyalosphenia papilio*, aus dem Wildsee-Moore.  
 Nr. 27: " " , aus dem Wildsee-Moore (Beide in W 3).  
 Nr. 28: " " , aus dem Zehlaubruche, Z 1.  
 Nr. 29: " " , aus dem Zehlaubruche, Z 2.  
 Nr. 30: " " , aus dem Plötzendiebel, P 2.  
 Nr. 31: " " , aus dem Plötzendiebel, P 3.  
 Nr. 32: " " , aus dem Plötzendiebel, P 4.  
 Nr. 33: *Nebela carinata*, aus dem Hövelhof-Moore, Cyste mit Epiph. r.  
 Nr. 34: " " , aus dem Schwarzen-Moore, anormale Form.  
 Nr. 35: " " , f. *acarinata*, aus dem Arberfilz, C. 4.  
 Nr. 36: " " , f. *brevicarinata*, aus dem Arberfilz.  
 Nr. 37: *Nebela militaris*, mehrporige Form aus dem Plötzendiebel.  
 Nr. 38: *Nebela tenella*, aus dem Hövelhof-Moore, Detrituspfropf.  
 Nr. 39: " " , aus dem Hövelhof-Moore.  
 Nr. 40: " " , f. *longicollis*, Hövelhof-Moor.  
 Nr. 41: " " , f. *acollis*, Hövelhof-Moor.

<sup>1</sup> Die Zeichnungen stellen ca. 300fache Vergrößerungen dar und sind genaue Nachbildungen der Protokoll-Skizzen.

## Schrifttum

- Archer, W.: On some Freshwater Rhizopoda, new or little-known. Journ. of micr. Science. N. S. 1870.
- Averintzew, S. W.: Rhizopoda prècnik wod. Trav. de la Soc. Imp. des Naturalistes de St. Petersburg 36, 1906/07. Zool. et Phys.
- Rhizopodenstudien. (Systematische Bemerkungen. Ann. Biologie Lacustre T. 1, 1906.
- Beiträge zur Kenntnis der Süßwasserrhizopoden. Arch. Protistenkunde 8, 1906, II.
- Beiträge zur Kenntnis der Süßwasserprotozoen. Ann. Biol. Lac. 2, 1907. a.
- Über einige Süßwasserprotozoen der Bäreninsel. Zool. Anz. 31, 1907.
- Über die Süßwasserprotozoen der Insel Waigatsch. Zool. Anz. 31, 1907 b.
- Über einige neue Arten gehäusetragender Rhizopoden des Süßwassers. Arch. Protistenkunde. 1907.
- Baier, C.: Beschaltete Wurzelfüßler (Amoebaea testacea) eines Hangmoores bei Hinsbeck. Die Natur am Niederrhein, Heft 2, Jahrg. 7, 1931.
- Baumann, Fr.: Beiträge zur Biologie der Stockhornseen. Rev. Suisse de Zool. 18, 1910.
- Bennin, E.: Das Aprilhochwasser 1924 und die Planktonproduktivität der Warthe. Arch. Hydrob. 26, 1926.
- Borner, L.: Die Bodenfauna des St. Moritzer Sees. Eine monographische Studie. Arch. Hydrogr. 13, 1922.
- Bornhauser, K.: Die Tierwelt der Quellen in der Umgebung Basels. Inaug. Diss. Basel, 1912.
- Brehm, V.: Ergebnisse einiger im Marienbader Moorgebiet unternommener Exkursionen. Arch. f. Hydrobiol. 12, 1920.
- Über die tiergeographische Valenz der Speciesmerkmale. Zoogeographica 1, 1931.
- Brehm, V. u. Ruttner, F.: Die Biocoenosen der Lunzer Gewässer. Int. Rev. Hydrogr. Hydrob. 16, 1926.
- Bresslau, E.: Ein einfacher, für hydrobiologische, zoologische und botanische Zwecke geeigneter Apparat zur Messung der Wasserstoffionenkonzentration. Arch. Hydrobiol. 15, 1925.
- Die Bedeutung der Wasserstoffionenkonzentration für die Hydrobiologie. Stuttgart 1926. Verh. Int. Ver. Theoret. u. angew. Limnologie, Bd. III, 1926.
- Brown, J. M.: A contribution to our knowledge of the freshwater Rhizopoda and Heliozoa of Scotland. Ann. Scott. Nat. Hist. 1911.
- Budde, H.: Algenuntersuchungen in westfälischen Mooren, insbesondere algensoziologischer Art. Abh. Westf. Prov. Mus. f. Naturkde. 5, 1934, Heft 1.
- Bülow, K. v.: Die deutschen Moorprovinzen. Jahrb. d. Preuß. Geol. Landesanstalt zu Berlin 1928, Bd. XLIX.
- Bütschli, O.: Zur Kenntnis der Fortpflanzung bei Arcella vulgaris Ehrbg. Arch. f. Mikr. Anat. 11, 1875.
- Buresch, J. u. Arndt, W.: Die Glacialrelikte stellenden Tierarten Bulgariens und Mazedoniens. Zeitschr. Morph. Ök. Tiere. 5, 1926.
- Cash, J. u. Hopkinson, J.: The British Freshwater Rhizopoda and Heliozoa. Vol. I, 1905 (Ray Society).
- The British Freshwater Rhizopoda and Heliozoa. Vol. II, 1909 (Ray Society).
- Cash, J. u. Wailes, G. H. u. Hopkinson, J.: The British Freshwater Rhizopoda and Heliozoa. Vol. III, (Wailes) 1915 (Ray Society).
- The British Freshwater Rhizopoda and Heliozoa. Vol. IV, Supplement to the Rhizopoda. (Ray Society) 1919.
- Certes, A.: Protozoaires. In: Mission scientifique du Cap Horn, 1882—83, T. VI, Zoologie, 1889.
- Chaudhuri, H.: Protozoal content of certain soils of India. Ann. Protistol. T. II, 1929.
- Comstock, J. H.: Contribution to the Freshwater Rhizopods. The American Naturalist 22, 1888.
- Daday, E. v.: Mikroskopische Süßwasserthiere aus der Umgebung des Balaton. Zool. Jahrb., Syst. Geogr. Biol. 19, 1904 a.
- Mikroskopische Süßwasserthiere aus Turkestan. Zool. Jahrb. Syst. Geogr. Biol. 19, 1904 b.

- Untersuchungen über die Süßwasser-Mikrofauna Paraguays. Zoologica, Heft 14, 1905, Bd. 18.  
 Plankton — Tiere aus dem Victoria-Nyanza. Zool. Jahrb. 25, 1907.
- Untersuchungen über die Süßwasser-Mikrofauna Deutsch-Ost-Afrikas. Zoologica, Heft 59, 1910, Bd. 23.
- Edesvizi mikroskopi allatok mongoliabol. Math. es Termeszett. Ertesitö 24, 1906.
- Dahl, Fr.: Grundsätze und Grundbegriffe der biocönotischen Forschung. Zool. Anz. 33, 1908.
- Das Plagefenn bei Chorin (Tierwelt). Beiträge zur Naturdenkmalpflege 3, 1912.
- Grundlagen einer ökologischen Tiergeographie. Jena 1921.
- Dammerman, K. W.: Krakatau's New Fauna. Fourth Pacific Science Congreb. Part. III, 1926.
- Dampf, G.: Die faunistische Erforschung der Moore Ostpreußens. Schr. Phys. ök. Ges. Königsb. 54, 1913.
- Deflandre, G.: Notes sur quelques Rhizopodes et Hélozoaires du Vénézuëla. Bull. Soc. Zool. France 51, 1926.
- Thécamoëbiens nouveaux ou peu connus I. Ann. Protistol. Vol. III, 1931.
- Matériaux pour la Faune rhizopodique de France. — III. Bull. de la Soc. Zoologique de France. T LII, 1927.
- Deux genres nouveaux de Rhizopodes testacés. Ann. de Protistol. Vol. I, 1928.
- Le genre *Arcella* Ehr. Morphologie-Biologie-Essai phylogénétique et systématique. Arch. Protistenkunde 64, 1928.
- Le genre *Centropyxis* Stein. Arch. Protistenkunde 67, 1929.
- Diels, L.: Pflanzengeographie. Sammlung Göschen, 1929.
- Dobers, E.: Hydrobiol. Beobachtungen im Altwarmbüchener Moore. Mitt. d. Prov. Stelle f. Naturd.Pfl. Hannover, 1929, H. 2.
- Edmondson, Ch. H.: The Protozoa, Jowa Proc. Davenport Acad. Sci. XI, 1906/07.  
 — A report on the freshwater Protozoa of Tahiti. Science, N. S. XXXII, 1910.
- Edmondson, Ph. D.: Protozoa of high mountain lakes in Colorado. The University of Colorado Studies. Vol. 9, 1912.
- Elpatiewsky, W.: Zur Fortpflanzung von *Arcella vulgaris* Ehrb. Arch. Protistenkunde, 10, 1907.
- Engelmann, Th. W. Über Gasentwicklung im Protoplasma lebender Protozoen. Zool. Anz. I, 1878.
- Entz, G.: Zur Gasentwicklung im Protoplasma lebender Protozoen. Zool. Anz. I, 1878.  
 Uj-Guineai véglények (Protozoa). Math. es Termeszett. Ertesitö. 15, 1897.
- Erdmann, Rh.: Art und Artbildung bei Protisten. Biol. Zentralbl. 42, 1922.
- Eyferth, B.: Einfachste Lebensformen des Tier- und Pflanzenreiches. Braunschweig 1900.
- Fermov, H.: Einige neue Befunde aus der Entwicklungsgeschichte von *Arcella vulgaris*. Arch. Protistenkunde 31, 1913.
- Feuerborn, H.: Naturkunde und Naturschutz im Dienste der Heimatidee. In: Naturschutz. Sonderheft v. Natur und Heimat März 1936.  
 — Die „Landesplanung“ der deutschen Studentenschaft. Natur u. Heimat 1935, H. 2.
- Francé, R. H.: Das Edaphon. Untersuchungen zur Ökologie der bodenbewohnenden Mikroorganismen. München 1913.  
 Urwald. Kosmos, Beilage 1928.
- Franken, W.: Die beschalteten Wurzelfüßler (Rhizopoda testacea) der Kipshagener Teiche. Naturw. Ver. Bielefeld, 6. Ber. 1933.
- Franz, H.: Über die Bedeutung des Mikroklimas für die Faunenzusammensetzung auf kleinem Raume. Zeitschr. wiss. Biol. Abt. A. Morph. Ök. 22, 1931.
- Friederichs, K.: Grundsätzliches über die Lebenseinheiten höherer Ordnung und den ökologischen Einheitsfaktor. Die Naturwissenschaften 15, 1927.  
 Vom Wesen der Ökologie. Sudhoffs Archiv f. Gesch. d. Med. d. Naturwiss. 27, 1934.
- Gams, H.: Prinzipienfragen der Vegetationsforschung. Vierteljahresschr. d. Naturf. Ges. Zürich, 63. Jahrg. 1918.  
 — Die Geschichte der Lunzer Seen, Moore und Wälder. Int. Rev. Hydrogr. Hydrob. 18, 1927.  
 — Die Stellung der Biogeographie. Systematik und Biozönotik Hochschulunterricht. Der Biologe 1933, Heft 12.
- Gauger, W.: Untersuchungen über die Biozönose und die Physiognomie eines ostpreußischen Hochmoores (Zehlau) im Jahresprofil. Bot. Arch. 32, 1931.
- Geßner, Fr.: Nährstoffgehalt und Planktonproduktion in Hochmoorbänken. Arch. Hydrobiol. 25, 1933.

- Ghosh, E.: Notes on the Fauna of Pitcher-Plants, P. VIII, Protozoa. Journ. Malay. Branch. Roy. Asiatic. Society 6, 1928.
- Gillies, C. D.: On the seasonal Distribution of some Queensland species of *Arcella* Ehrenberg. Proc. Linn. Soc. of N. South. Wales. 1918.
- Goffart, H.: Beitrag zur Kenntnis der Fauna westfälischer Hochmoore. Beitr. Naturdenkmalpfl. XII. H. 3, 1928.
- Gruber, A.: Eine Mittheilung über Kernvermehrung und Schwärmerbildung der Süßwasser-Rhizopoden. Ber. der naturf. Ges. Freiburg i. Br., 6. 1892.  
— Amöben-Studien. Ber. d. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. 8, 1894.
- Haerberli, A.: Biologische Untersuchungen im Löhrmoos. Rev. Suisse de Zool. 26, 1918.
- Harnisch, O.: Studien zur Ökologie der Moorfauna. Biol. Zentr. Bl. 44, 1924 a.  
— Bitte um Mitarbeit an einer Rhizopodenanalyse der Hochmoore. Arch. Hydrob. 14, 1924 b.  
— Die Beziehungen der mitteleuropäischen Tierwelt zur Eiszeit. Arch. f. Hydrob. XV, 1925.  
— Studien zur Ökologie und Tiergeographie der Moore. Zool. Jahrbücher, Biologie 51, 1926.  
— Einige Daten zur rezenten und fossilen testaceen Rhizopodenfauna der Sphagnen. Arch. Hydrob. 18, 1927.  
— Die Biologie der Moore. (In: Thienemann, A.: Die Binnengewässer.) 1929.  
— Die testaceen Rhizopoden der deutschen Limnologischen Sundaexpedition. Arch. f. Hydrob. Suppl. Bd. XI, Heft 3, Stuttgart 1932.
- Hartmann, M.: Allgemeine Biologie, ihre Aufgaben, ihr gegenwärtiger Stand und ihre Methode. Der Biologe I, 1931/32, Heft 11.
- Hegner, R. W.: The effects of environment factors upon the heritable characteristics of *Arcella dentata* and *A. polypora*. Journ. Exp. Zool. 29, 1919.  
— Heredity, Variation, and the appearance of diversities during the vegetative reproduction of *Arcella dentata*. Genetics 4, 1919.  
— The relation between nuclear number, chromatin mass, cytoplasmic mass and shell characteristics from species of the genus *Arcella*. Journ. Exp. Zool. 30, 1920.
- Heinis, Fr.: Beitrag zur Kenntnis der Moorfauna der kanarischen Inseln. Zool. Anz. 33, 1908.  
— Systematik und Biologie der moosbewohnenden Rhizopoden, Rotorien und Tardigraden der Umgebung von Basel mit Berücksichtigung der übrigen Schweiz. Arch. f. Hydrob. 5, 1910.  
— Beitrag zur Kenntnis der zentralamerikanischen Moosfauna. Rev. Suisse d. Zool. 19, 1911.  
— Die Moosfauna Columbiens. Mém. de la Soc. des Sciences naturelles de Neuchâtel 5, 1914.
- Herold, W.: Weitere Untersuchungen über die Methode der Zeitfänge. Zeitschr. Wiss. Biol. Abt. A. Morph. Ök. 14, 1929.
- Herrmann, E. u. Reitter, K. u. Lüttschwager, H.: Die Seefelder bei Reinerz. Beitr. Naturdenkmalpfl. 6, 1920.
- Hertwig, O.: Zeit- und Streitfragen der Biologie. Heft 2, Mechanik und Biologie, Jena 1897.
- Hesmer, H.: Mikrofossilien in Torfen. Palaeontol. Zeitschr. II, 3, 1929.
- Hesse, R.: Tiergeographie auf ökologischer Grundlage. Jena 1924.  
— Die Ökologie der Tiere, ihre Wege und Ziele. Die Naturwissenschaften 1927.
- Hoogenrad, H. R.: Bemerkungen über einige Süßwasserrhizopoden und -heliozoen. Ann. Biol. Lac. T. III, 1908.  
— Rhizopoden en Heliozoen uit het Zoetwater van Nederland. III. Tijdschr. Nederl. dierk. Vereen. 2. Ser. 13, 1914.  
— Beobachtungen an *Bullinula indica* Pen. Arch. Protistenkde. 79. 1933.  
Studien über die sphagnicolen Rhizopoden der niederländischen Fauna. Diss. Utrecht 1934.
- Hoogenraad, H. R. u. de Groot, A. A.: Rhizopoden en Heliozoen uit het zoetwater Nederland. Tijdschr. Nederl. Dierk. Ver. 2. Ser. D. XX 1927.  
Rhizopoden u. Heliozoen aus dem Süßwasser der Niederlande. V Arch. Neerl. Zool. I, 1935.
- Huber, G.: Biologische Notiz über das Langmoos bei Montiggl (Südtirol). Arch. Hydrob. 3, 1908.
- Hueck, K.: Die Vegetation der Moore auf der Hohen Rhön. Der Naturforscher 1924/25. Die Vegetation und Oberflächengestaltung der Oberharzer Hochmoore. Beitr. Naturdenkmalpfl. XII, 1928.

- Die Vegetation und die Entwicklungsgeschichte des Hochmoores am Plötzendiebel. (Uckermark). Beitr. z. Naturdenkmalpfl. 13, 1929.
- Imhof, O. E.: Beitrag zur Kenntnis der Süßwasserfauna der Vogesen. Zool. Anz. I, 1878. Fauna hochgelegener Seen. Seen der Rocky Mountains, Nord-Amerika. Biol. Zentralbl. 14, 1894.
- Ivanic, M.: Über die multiple und jugendliche Teilung bei *Centropyxis aculeata* Ehrbg. Zool. Anz. 63, 1925.
- Über die gewöhnliche Zweiteilung, multiple Teilung und Encystierung bei zwei Englyphaarten. Arch. Protistenkde. 82, 1934.
- Jennings, H. S.: Heredity, variation and the results of selection in the uniparental reproduction of *Diffugia corona*. Genetics I, 1916.
- Genetics of the Protozoa. Bibliographia Genetica V, 1929.
- Jollos, V.: Untersuchungen über Variabilität und Vererbung bei Arcellen. Biol. Centralblatt 44, 1924.
- Jung, W.: Beobachtungen an der Moor-Thekamöbe *Bullinula indica* Penard. Abh. Westf. Prov.-Mus. f. Naturk. Jahrg. 5, 1934, Heft 2.
- Was sind uns die Hochmoore? Natur und Heimat 1936, Heft 1.
- Thekamöben eines Eggegebirgsmoores und zweier Moore im Hohen Venn. Annales de Protist. VIII, 1936.
- Kalmus, H.: Weitere Beiträge zur Fauna der Tatraseen. Int. Rev. H. H. 25, 1931.
- Kleiber, O.: Die Tierwelt des Moorgebietes von Jungholz im südlichen Schwarzwald. Inaug. Diss. Basel 1911.
- Klemm, M.: Neue Wege in der biologischen Biotop-Forschung (Methode zur quantitativen Untersuchung). Der Naturforscher, 6, 1929/30.
- Klitzke, M.: Über *Nebela collaris* Ehrenberg. Arch. Protistenkde. 31, 1913.
- Koehler, O.: Biologie und Ganzheitsproblem. Der Biologe 2, 1932/33, Heft 15.
- Kalkwitz, R.: Plagefenn bei Chorin: V. Plankton. Beitr. Naturdenkmalpfl. 3, 1912.
- Koppe, F.: Die biologischen Moortypen Norddeutschlands. Verh. Deutsch. bot. Ges. 44, 1926.
- Kurz, A.: Die Lochseen und ihre Umgebung. Arch. Hydrob. 8, 1912.
- Lagerheim, G.: Om lämnigar af Rhizopoder, Heliozoer och Tintinnider i Sveriges och Finlands lakustrina kvartära flagringar. Geologiska Föreningens. Förhandlingar Bd. 23, 1901.
- Leidy, J.: Remarcs on Arcella etc. Proc. Ac. Nat. Sc. Phil. 1876.
- Rhizopods in an Apple-tree. Proc. Ac. Nat. Sci. Phil. 1877.
- Fresh-Water Rhizopoda of North America. Report of the Unit. St. Geolog. Surv. of the Territor 12, 1879.
- On Rhizopods occurring in Sphagnum. Proc. Acad. Nat. Sci. Phil. 1879 b.
- Rhizopods in the mosses of the summit of Roan Mountain, North Carolina. Proc. Ac. Nat. Sci. Phil. 1880.
- Lenz, Fr.: Limnologische Forschung. Der Biologe. 1931/32, Heft 8.
- Lepsi, J.: Über die Mikrofauna eines Karpathen-Hochmoores. Mikrokosmos 16, 1922/23.
- Über die Protozoenfauna einiger Quellen der Dobrudscha. Arch. Hydrob. 17, 1926.
- Rhizopoden und Flagellaten salziger Binnengewässer. Mikroskopie für Naturfreunde 7, 1929.
- Levander, K. M.: Zur Kenntnis des Lebens in den stehenden kleinen Gewässern auf den Skäreninseln. Acta Soc. pro Fauna et Flora Fennica. 18, 1900.
- Martini, E.: Diskussionsbemerkungen zu den Tagesthemata „Artbegriff und Phylogenie“ 3. Wanderversammlung Deutscher Entomologen in Gießen, V, 1929.
- Messikommer, E.: Biologische Studien im Torfmoor von Robenhausen unter besonderer Berücksichtigung der Algenvegetationen. Diss. Zürich 1927.
- Monti, Rina: Recherches sur quelques lacs du Massif du Ruitor. Ann. Biol. Lac. I, 1906.
- Müller, K.: Das Wildseemoos bei Kaltenbrunn im Schwarzwald. Karlsruhe 1924.
- Müller, R. T.: Der Eichener See. Rev. Suisse de Zool. 26, 1928.
- Naumann, E.: Die Trophie-Begriffe in sprachlicher Hinsicht. Botaniska Notiser 1927.
- Grundzüge der regionalen Limnologie (in: Thienemann, A. Die Binnengewässer, Bd. XI). Stuttgart 1932.
- Nietsch, H.: Das Naturschutzgebiet am Arber. Der Naturforscher, 1. Jahrg. 1924/25.
- Pax, F.: Die Tierwelt der deutschen Moore und ihre Gefährdung durch Meliorierungen. Beitr. Naturdenkmalpfl. 5, 1916.
- Die Tierwelt Schlesiens. Jena 1921.
- Penard, Eu.: Catalog der nackten und schalentragenden Rhizopoden von Wiesbaden. Jahrb. d. Nassauisch. Ver. f. Naturkde. Jahrg. 43, 1890.
- Rocky Mountain Rhizopods. The American Naturalist, 1891.
- Faune Rhizopodique du Bassin du Léman. Genf 1902.

- Notes sur quelques Sarcodines. I. Rev. Suisse de Zool. 13, 1905.
- On some Rhizopods from the Sikkim Himalaya. Journ. Roy. Microscop. Soc. 1907.
- Sur quelques Rhizopodes des Mousses. Arch. Protistenkunde 17, 1909.
- „Scotia“ collections. — Further Note on microscopic life on Gough Island, South Atlantic Ocean-Rhizopoda. Proc. Roy. Phys. Soc. Edinburgh 18, 1909—1912.
- Rhizopodes d'eau douce. (British Antarctic Expedition 1907—09, Vol. I, Biology. Part. VI) 1911.
- Rhizopodes (in: Fuhrmann, O. u. Mayor, Eu.: Voyage d'Exploration scientifique en Colombie). Mém. Soc. des sciences Naturelles de Neuchâtel 5, 1914.
- Pesta, O.: Der Hochgebirgssee der Alpen (in: Thienemann, A. Die Binnengewässer Mitteleuropas, Bd. VIII). Stuttgart 1929.
- Peus, Fr.: Die Tierwelt der Moore (in: Handb. d. Moorkunde Bd. 3, hrsg. v. K. v. Bülow). Berlin 1932.
- Beiträge zur Kenntnis der Tierwelt nordwestdeutscher Hochmoore. Zeitschr. Morph. Oek. 12, Nr. 3—4, 1928.
- Die Bedeutung der Hochmoore für die faunistische Heimatforschung. Natur und Heimat 1934, 2.
- Pfeiffer, H.: Einführung in die mikroskopische Lebewelt städtischer Straßenrinnen und Pfützen. Mikrokosmos 15, 1921/22.
- Playfair, G. J.: Rhizopods of Sydney and Lismore. Proc. Linn. Soc. N. S. Wales 42, 1917.
- Redeke, H. C. u. de Vos, A. P. C.: Beiträge zur Kenntnis der Fauna niederländ. oligotropher Gewässer. Int. Rev. Hydrogr. Hydrobiol. 28, 1932.
- Rensch, B.: Zoologische Systematik und Artbildungsproblem. Zool. Anz. 1933, Suppl. Bd. 6.
- Reukauf, E.: Über Difflogiengehäuse. Naturwiss. Wochenschrift N. F. IV, 1905.
- Reynolds, B. D.: Inheritance of double characteristics in *Arcella polypora* Penard. Genetics 8, 1923.
- Interactions of protoplasmatic masses in relation to the Study of heredity and environment in *Arcella polypora*. Biol. Bull. 46, 1924.
- Rhumbler, M.: Beiträge zur Kenntnis der Rhizopoden. Zeitschr. Wiss. Zool. 52, 1891.
- Zelleib-, Schalen- und Kernverschmelzungen bei den Rhizopoden und deren wahrscheinliche Beziehungen zu phylogenetischen Vorstufen der Metazoenbefruchtung. 1898.
- Richters, F.: Beitrag zur Kenntnis der Moosfauna Australiens und der Inseln des pazifischen Ozeans. Zool. Jahrb. Syst. 26, 1908.
- Moosbewohner (in: Wiss. Ergebn. Schwed. Südpolar-Expedition 1901—1903. Bd. VI, Zoologie II. Stockholm 1908).
- Root, F. M.: Inheritance in the a-sexual reproduction of *Centropyxis aculeata*. Genetics 3, 1918.
- Rossolimo, L.: Atlas tierischer Überreste in Torf und Sapropel. Zentr. Torfstation Moskau 1927.
- Schaudinn, Fr.: Rhizopoda Ost-Afrikas. (In: Deutsch-Ost-Afrika Bd. IV, Wirbellose, Berlin 1898.)
- Untersuchungen über die Fortpflanzung einiger Rhizopoden. Arb. aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte 19, 1903.
- Scheffelt, E.: Die aquatile Tierwelt des Nonnenmattweihers. Mitt. des Bad. Landesver. f. Naturkunde u. Naturschutz in Freiburg i. Br. N. F. I, 1919.
- Beiträge zur Kenntnis der Schwarzwaldmoore, ebenda, I, 1921 a.
- Die Fauna der Chiemseemoore. Zool. Anz. 52, 1921.
- Schlenker, G.: Das Schwenninger Zwischenmoor und zwei Schwarzwald-Hochmoore in Bezug auf ihre Entstehung, Pflanzen- und Tierwelt. Mitt. Geol. Abt. K. Württ. Statist. Landesamtes 5, 1908.
- Die Pflanzenwelt zweier oberschwäbischer Moore mit Berücksichtigung der Mikroorganismen. Jahresh. des Ver. f. Vaterl. Naturkunde in Württ., 1916.
- Mikroorganismen (in: Das Naturschutzgebiet am Federsee i. Württemberg). Beitr. zur Naturdenkmalpl. 8, 1923.
- Schmaßmann, W.: Die Bodenfauna hochalpiner Seen. Arch. Hydrobiol. 1924, Suppl. Bd. 3.
- Schmidt, H.: Studien an Sarcodinen der Umgebung von Bonn. Inaug. Diss. Bonn 1913.
- Beitrag zur Ökologie und Biologie der Moorgewässer. Zool. Jahrb. Zool. Phys. 45, 1928.
- Schorler, B. u. Thallwitz, J.: Pflanzen- und Tierwelt d. Moritzburger Großteiches bei Dresden. Ann. Biol. Lac. 1, 1906.
- Schwickerath, M.: Die Vegetation des Landkreises Aachen und ihre Stellung im nördlichen Westdeutschland. Aachener Beitr. z. Heimatkunde, XIII, 1933.

- Scourfield, D. J.: Contributions to the Non-Marine Fauna of Spitsbergen, Part. I. Proc. zool. Soc. London 1897.
- Skadowsky, S. N.: Hydrophysiologische und hydrobiologische Beobachtungen über die Bedeutung der Reaktion des Mediums für die Süßwasserorganismen. Verb. Int. Ver. f. theor. u. Angew. Limnologie. Stuttgart 1923.
- Skwarczewsky, B.: Über die Fortpflanzungserscheinungen bei *Arcella vulgaris*. Arch. Protistenkunde 12, 1908.
- Spandl, H.: Die Tierwelt vorübergehender Gewässer Mitteleuropas. Arch. Hydrobiol. 16, 1926.
- Steinecke, Fr.: Die beschalteten Wurzelfüßler (Rhizopoda testacea) des Zehlaubruches. Phys. ök. Ges. Königsb. 1913.
- Die mikroskopische Tierwelt des Urwaldes (in: Bialowies in deutscher Verwaltung 1917/19). Mikroorganismen der Hochmoore um Kranichbruch. Festschr. Braun, Beitr. d. Tierkunde, Königsberg 1924.
- Leitformen und Leitfossilien des Zehlaubruches. Bot. Arch. 19, 1927.
- Taranek, K. J.: Monographie der Nebeliden Böhmens. Abh. Königl. Böhm. Ges. Wiss. VI, Bd. 11, 1882.
- Thiébaud, M. u. Favre, J.: Contribution à l'étude de la faune des eaux du Jura. Ann. Biol. Lac. 1, 1906.
- Thiébaud, M.: Sur la faune invertébrée du lac de St. Blaise. Zool. Anz. 29, 1906.
- Thienemann, A.: (Kritik der Arbeit Virieux's). Arch. Hydrobiol. 12, 1920.
- Die Gewässer Mitteleuropas. Eine hydrobiologische Charakteristik ihrer Haupttypen. Handb. d. Binnenfischerei Mitteleuropas. Bd. I, 1923.
- Die Binnengewässer Mitteleuropas. Vol. 1, 1926.
- Lebensraum und Lebensgemeinschaft. Aus der Heimat 41, Jahrg. 1928.
- Utermöhl, H.: Neue Wege in der quantitativen Erfassung des Planktons. Int. Ver. Theor. u. angew. Limnologie V, 1931.
- Van Oye, P.: Contribution à la connaissance de la flore et de la faune microscopiques des Indes Néerlandaises. Ann. biol. lac. 11, 1922.
- Le Potamoplancton du Ruki au Congo-Belge et des pays chauds en général. Rev. Hydrobiol. 16, 1926.
- Neue Rhizopoden aus Afrika. Zool. Anz. 99, 1932.
- Rhizopodes du district sub-alpin de la Belgique. Arch. Naturgesch. Abt. B. N. F. 2, 1933.
- Vejdovsky, Fr.: Über die Rhizopoden der Brunnenwässer Prags. Sitzungsber. Böhm. Ges. Wiss., Prag 1880.
- Verescagin, G.: Zur Frage der Biocönos und Stationen in Gewässern. Russ. Hydrobiol. Zeitschr. Sarat. II, 1923.
- Verschaffelt, Fr.: Bijdrage tot de Kennis der Nederlandsche Zoet-en Brakwaterprotozoen. Bot. Jaarb. 21, 1930.
- Voeltzkow, A.: Vorläufiger Bericht über die Ergebnisse einer Untersuchung der Süßwasserfauna Madagascars. Zool. Anz. 14, 1891.
- Vollmann, F.: Die Pflanzenschutz- und Schongebiete in Bayern. Beitr. zur Naturdenkmalpfl. 5, 1916.
- Volz, P.: Studien zur Biologie der bodenbewohnenden Thekamöben. Arch. Protistenkunde 68, 1928.
- Untersuchungen über Mikroschichtung der Fauna am Waldboden. Zool. Jahrb. Syst. Ök. 66, 1934.
- Wailes, G. H.: Rhizopoda and Heliozoa from British Columbia. Ann. and Mag. of nat. hist. ser. 9, 20, 1927 (XVIII).
- Alpine Rhizopoda and Peridiniidae from British Columbia. Ann. Protistol. II, 1929.
- Wailes, G. H. u. Penard, Eu.: Rhizopoda. (Clare Island Survey, Part. 65.) Proc. Roy. Irish Acad. XXXI, 1911.
- Wasmund, E.: Biocoenose und Thanatocoenose. Arch. Hydrobiol. 17, 1926.
- West, G. S.: On some British Freshwater Rhizopods and Heliozoa. Journ. Lin. Soc. London, Zoology, 28, 1900—1903.
- Zacharias, O.: Die Fauna der Versuchsteiche des schlesischen Fischerei-Vereins zu Trachenberg in Schlesien. Zeitschr. f. Fischerei und deren Hilfswissenschaften, 1897.
- Die Rhizopoden und Heliozoen des Süßwasserplanktons. Zool. Anz. 22, 1899.
- Zur Kenntnis der niederen Flora und Fauna holsteinischer Moorsümpfe. Forschungsber. aus d. biol. Stat. z. Plön. Bd. X, 1903.
- Zschokke, F.: Die Tiefseefauna der Seen Mitteleuropas. Leipzig 1911.
- Züelzer, M.: Beiträge zur Kenntnis von *Diffugia urceolata* Carter. Arch. Protistenkunde 4, 1904.

## Anmerkung während der Korrektur:

Nicht berücksichtigt werden konnten die inzwischen erschienenen Arbeiten:

- Hoogenrad, H. K.: Zusammenstellung der fossilen Süßwasserrhizopoden aus postglazialen Sapropelium- und Torfablagerungen Europas. Arch. Protistenkunde 87, 1936. (Die Abhandlung enthält u. a. auch Besprechung des Rossolimoschen Werks, die meine daran geübte Kritik vollkommen rechtfertigt.)
- Kotulla, A.: Die Moorfauna des Glatzer Schneeberges, 1. Eine neue Nebela-Art on den Seefeldern. Beitr. Biologie d. Glatzer Schneeberges, Heft 2, 1936. (die von Kotulla angegebenen Merkmale für *N. silesiaca* genügen nicht zu ihrer Abtrennung von *N. tenella*, zu der die neu geschaffene Art m. E. sicher gehört, vergl. auch die vorliegenden Ergebnisse!).
- van Oye, P.: Rhizopoden uit het mos van Meijendel. Meijendel-Onderzoek. De levende Natuur, 1936. (der belgische Forscher hat bei seinen Untersuchungen eine von den bisherigen Untersuchungsverfahren abweichende Methode benützt, die seiner Ansicht nach „veel meer soorten“ ergibt, während nach v. O.'s Erfahrungen „alle beschreven methoden elk voor zichzelf onvoldoende resultaten“ geliefert hätten!).

### Inhalt von Jahrgang 7, Heft 1:

Jahres-Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins Dortmund über das Jahr 1935

Die Vegetation in zwei Mergelkuhlen Dortmunds  
Von Karl Scheele, Dortmund-Derne

### Inhalt von Jahrgang 7, Heft 2:

Neunter Bericht des Naturwissenschaftlichen Vereins für Bielefeld und Umgebung  
für das Jahr 1935

Die Niederschlagsverhältnisse von Bielefeld  
Von Dr. C. Puls, Bielefeld

Die Grenzschichten zwischen Lias und Dogger bei Bielefeld  
Von W. Althoff, Bielefeld

Zur Stratigraphie und Paläontologie des oberen Lias und unteren Doggers von  
Bethel bei Bielefeld  
Von W. Althoff, Bielefeld

### Inhalt von Jahrgang 7, Heft 3:

Flora der Umgebung von Minden i. W. I. Teil  
als Versuch einer Pflanzensiedlungskunde dieses Gebiets  
Von Heinz Schwier

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen aus dem Westfälischen Provinzial-Museum für Naturkunde](#)

Jahr/Year: 1936

Band/Volume: [7\\_4\\_1936](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [ABHANDLUNGEN AUS DEM LANDESMUSEUM DER PROVINZ WESTFALEN MUSEUM FÜR NATURKUNDE 7. JAHRGANG 1936 3-87](#)