

# Copyright ©

---

Es gilt deutsches Urheberrecht.

Die Schrift darf zum eigenen Gebrauch kostenfrei heruntergeladen, konsumiert, gespeichert oder ausgedruckt, aber nicht im Internet bereitgestellt oder an Außenstehende weitergegeben werden ohne die schriftliche Einwilligung des Urheberrechtinhabers. Es ist nicht gestattet, Kopien oder gedruckte Fassungen der freien Onlineversion zu veräußern.

German copyright law applies.

The work or content may be downloaded, consumed, stored or printed for your own use but it may not be distributed via the internet or passed on to external parties without the formal permission of the copyright holders. It is prohibited to take money for copies or printed versions of the free online version.

# Systematisch-autökologische Studien an eulitoralen Oligochaeten der Kimbrischen Halbinsel

Von Thekla v. BÜLOW (Kiel)

## I. Einleitung

Die Oligochaeten spielen durch ihre Massenfaltung und ihren Artenreichtum eine wichtige Rolle bei den stofflichen Umsetzungen am Meeresstrand. Mit Ausnahme von wenigen Arbeiten blieben die Oligochaeten aber unberücksichtigt, weil die Bestimmungsliteratur (MICHAELSEN 1909 u. 1927, UDE 1929 i. DAHL) und die systematischen Kenntnisse dieser Tiergruppe zu dürftig waren. Von den dänischen Küstenabschnitten existieren einige faunistische Arbeiten wie die von JOHANSEN 1918 über den Randersfjord, MORTENSEN 1921 über die Sandstrandfauna und SPÄRK 1936 über die Bodenfauna des Ringkøbing Fjord; aber nur aus letztgenannter Studie ist etwas über den Artbestand der Oligochaeten zu erfahren. Von den schleswig-holsteinischen Küsten haben wir eingehendere Kenntnis von der Oligochaetenfauna der Kieler Bucht (KNÖLLNER 1935b) und der Schlei (NEUBAUR u. JAECKEL 1937, HAGEN 1951, v. BÜLOW 1955). Über die Besiedlung der Nordseeküste sind wir durch Einzelfunde (FREY u. LEUCKART 1847, MÖBIUS 1873, MICHAELSEN 1887, 1889 u. 1934) unterrichtet. HAGEN 1951 erweiterte die Kenntnis der Arten an der Nord- u. Ostseeküste.

Um einen Überblick über die Verteilung der Oligochaeten auf die verschiedenen Lebensräume und den vorhandenen Bestand an Arten zu gewinnen, wurden vom Winter 1954 bis Herbst 1955 im Küstenbereich von Bremerhaven bis Kap Skagen und an der kimbrischen Ostküste bis zur Trave Proben entnommen. Diese Untersuchung wurde auf so breiter Basis angesetzt, weil nur durch Vergleich zahlreicher verschiedener Lebensräume und der dort herrschenden Bedingungen etwas über das Verhalten dieser Tiere ausgesagt werden kann. Die Neigung der Oligochaeten sich an Örtlichkeiten mit für sie günstigen Lebensbedingungen arten- und individuenreich zusammenzufinden, erschwert die Einsicht in die Zusammenhänge zwischen den Arten und dem bewohnten Substrat.

Die Untersuchungen beschränken sich auf das Eulitoral. Verschiedene Stichproben aus dem Sublitoral sind diesen angeschlossen.

Einige Proben aus dem Andelrasen vom Bottsand (Kieler Bucht) verdanke ich Herrn M. BILIO und zahlreiches Material Herrn H. JULIUS aus den Tiefengebieten der Trave. Die ökologische Auswertung dieser Proben wird in deren später erscheinenden Veröffentlichungen enthalten sein. Auch Herrn Dr. E. SCHULZ möchte ich an dieser Stelle für Proben von Helgoland Dank sagen.

Die Arbeit zerfällt in einen systematisch-autökologischen und in einen ökologisch-biologischen Teil.

## II. Systematischer Teil

Die letzte zusammenfassende systematische Bearbeitung der Küstenarten ist durch MICHAELSEN 1927 erfolgt; sie nennt acht Naididen, fünf Enchytraeiden und acht Tubificiden für das Gebiet. Von diesen konnten nur *Ilyodrilus hammoniensis* MICH., *Pristina lutea* EHBG., *Chaetogaster limnaei* K. BAER nicht wiedergefunden werden. In diesem Teil der Arbeit werden 16 Arten, davon fünf neue beschrieben und zahlreiche mangelhaft charakterisierte ergänzend behandelt.

Das Hauptgewicht wurde in dieser Bearbeitung auf die Enchytraeiden und Tubificiden gelegt. Da die Naididen erst neuerdings von SPERBER 1950 u. 1952 eingehend

ficiden gelegt. Da die Naididen erst neuerdings von SPERBER 1950 und 1952 eingehend bearbeitet worden sind, kann ich mich hier auf die notwendigsten Angaben über diese Familie beschränken.

Zur Bestimmung der Arten ist lebendes Material die Voraussetzung, da im fixierten Zustand die wichtigen Charaktere wie der Samentaschenbau, die männlichen Geschlechtsorgane, das Gehirn, die Borstenstellung innerhalb eines Bündels und die Gefäßsprünge nicht mehr zu erkennen sind. Die Gefahren alleiniger Studien an konserviertem Material erkannte schon DITLEVSEN 1904. Die Borsten, die allerhöchstens zum Einordnen in die Gattung bei den Enchytraeiden dienen können, sind bei fixiertem Material oft beschädigt oder durch Kontraktion der Muskulatur so weit in den Körper eingezogen, daß ihre Gestalt nicht immer einwandfrei erkannt werden kann. Beim Mazerieren geht die Übersicht über die Anordnung der Borsten im Körper verloren, die von großer Wichtigkeit für die Bestimmung sein kann. Weitgehend unbrauchbar erweist sich auch die von BRETSCHER 1900 p. 18 beschriebene, am lebenden Objekt angewandte Zupfmethode. BRETSCHER hat bei der Untersuchung undurchsichtiger Tiere fast ausschließlich diese Methode gebraucht. Da die zarten Organe bei der Präparation aus der Leibeshöhle in ein wässriges Medium auf dem Objektträger mit völlig anderen Druckverhältnissen gelangen, verändern sie hier sofort ihre Gestalt. Am leichtesten ist eine Veränderung unter diesen Bedingungen an den Lymphozyten zu verfolgen.

Bei der Darstellung der Arten wurde das Hauptgewicht auf die für die Arterkennung wichtigen Organe gelegt. Da diese Arbeit in erster Linie zur Orientierung über die vorkommenden Arten beitragen soll, wurden die Organe durch Ergänzung von Schnittserien so abgebildet, wie sie sich dem Betrachter bei geeigneter Lage des lebenden Tieres zeigen.

Die zweite wichtige Voraussetzung zur Bestimmung der Oligochaeten ist das Vorhandensein von voll ausgereiften Tieren. An unreifem Material ist das Feststellen der Gattung bei den meisten Enchytraeiden durchaus möglich, nicht zu erkennen sind aber *Enchytraeoides*, *Mesenchytraeus*, und *Enchytraeus*. Artbestimmung an unreifem Material ist dagegen nur bei *Henlea ventriculosa*, *Michaelseniella nasuta*, *Fridericia pseudoargentea* und *Michaelsena subterranea* möglich.

Von den Tubificiden sind *Clitellio*, *Rhyacodrilus* und *Ilyodrilus* nicht im unreifen Zustand als Gattung zu erkennen. Als unreifes Material können *Peloscoclex benedeni*, *Postiodrilus sonderi*, *Aktedrilus monospermathecus*, *Tubifex costatus*, *T. barbatus*, *T. nerthus* bis zur Art bestimmt werden.

Unter den Naididen sind nur die *Paranais*-arten im unreifen Zustand nicht einwandfrei voneinander zu trennen. *Chaetogaster* und *Nais* lassen sich allerdings im geschlechtsreifen Zustand wesentlich leichter bearbeiten.

In allen anderen Fällen müssen vollreife Exemplare, d. h. Tiere mit drüsig ausgebildetem Clitellum, mit reifen Spermien und Eiern in den Genitalsegmenten, mit ausgebildetem Kragen am verdickten entalen Samenleiterteil und mit von Spermien gefüllten Samentaschen untersucht werden. Da in einem Tier jeweils die Eier nach den Spermien reifen, ist zum Zeitpunkt des Vorhandenseins von fremden Spermien in den Samentaschen, welches ja der letzte Schritt vor der Eiablage in den Kokon ist, die Garantie gegeben, daß ein vollreifes Exemplar vorliegt. Zahlreiche Artbeschreibungen, besonders von Enchytraeiden, sind an Stadien im Anfang der Geschlechtsreife gemacht worden. Sie sind daher unbrauchbar und belasten die Literatur.

## Methodik und Technik

Um reife Tiere zu erlangen, müssen die Oligochaeten im Aquarium bei möglichst gleichmäßig niedrigen Temperaturen von 4—12° gezüchtet werden. Dazu setzt man sie am besten in ihrem natürlichen Substrat mit Wasser von dem Ort der Entnahme an und läßt die Gefäße (kl. Weckgläser

oder große Petrischalen) offen stehen. In gewöhnlichen Petrischalen lassen sich besonders Enchytraeiden höchstens einige Tage halten, da die Substratmenge, die man ihnen zum Schutz gegen die Lichteinwirkung und als Speicher von Feuchtigkeit anbieten kann, zu gering ist.

Bei allen Proben mit pflanzlichem Material muß man darauf achten, daß nur soviel Wasser in den Gläsern sich befindet, wie zum Feuchthalten des Materials notwendig ist. Gegen stehendes Wasser sind die meisten Oligochaeten äußerst empfindlich. Die Bildung von Schwefelwasserstoff wird durch stehendes Wasser auch stark gefördert und vernichtet bei Temperaturen von 15 bis 20° in 48 Stunden die Tiere sämtlichst. Naididen und Enchytraeiden sind wesentlich empfindlicher gegen diese Faktoren als Tubificiden. Da die Tiere, mit Ausnahme einiger Tubificidenarten, in ihrem natürlichen Lebensraum auch nicht ständig vom Wasser bedeckt sind, läßt sich dieses Verhalten leicht erklären. Ist der H<sub>2</sub>S-Bildungsprozeß in den Zuchtgläsern zum Stillstand gekommen, so lassen sich die meisten Oligochaeten über ein halbes Jahr, manche auch länger als ein Jahr in den Gläsern halten. Während dieser Zeit gelingt es bei mehrfacher Kontrolle, in Abständen von 4 bis 6 Wochen, von fast allen Arten reife Exemplare zu erhalten. Proben mit geringer Individuenzahl wurden nachträglich ausgewaschen.

Ein großer Teil von Beobachtungen wurde am lebenden Material angestellt. Der Druck des aufgelegten Deckglases bewirkt, daß das Untersuchungsobjekt nach einiger Zeit ruhig liegt, ohne daß die Darmperistaltik und die Arbeit der Blutgefäße beeinträchtigt werden. Stärkerer Deckglasdruck verändert die Anordnung, Form und Lage der inneren Organe erheblich und ist sicher vielfach Ursache unsicherer Organbeschreibungen. Besonders das Gehirn, die Samentaschen und die entalen Samenleiterteile werden durch Druck vollkommen in ihrer Gestalt geändert. Bei undurchsichtigen Enchytraeiden muß man mit der Untersuchung warten, bis ein großer Teil der Lymphozyten durch den Deckglasdruck durch Kopf- und Rückenporen ausgetreten ist. Dann werden die für die Systematik wichtigen Organe besser deutlich. Quetschpräparate ergaben Aufschluß über die Struktur der Penialbulben. Die Kombination von Lebendbeobachtungen mit Rekonstruktionen nach Schnittserien dürfte bei der Oligochaetenbearbeitung am weitesten führen.

Die Färbung zum Erkennen von Gewebestrukturen wurden mit Neutralrot vorgenommen (Vitalfärbung). Zur Aufhellung undurchsichtiger Organe verhalf vereinzelt die Anwendung von Glycerin.

In dem folgenden systematischen Teil werden die bei der Untersuchung des Eulitorals angetroffenen Arten mit den früher durch LUNDBECK 1932, SPÄRCK 1936, NEUBAUR u. JAECKEL 1937, KNÖLLNER 1935b, HAGEN 1951 und SARNIGHAUSEN 1955 bekannt gewordenen, zusammen behandelt.

#### Fam. Aeolosomatidae

##### 1. *Aeolosoma hemprichi* EHRBG. 1831

Fundorte: Kieler Bucht in Süßwasserzuflüssen 19. u. 21. 10. 1931, nie besonders häufig. 18. 5., 28. 6. 1932 ebenso. *Zostera*-detrituswall 26. 8. 1932 mehrere Ex. Schilksee, Küstengrundwasser (KNÖLLNER 1935b).

Schlelendgebiete: Küstengrundwasser u. Quellregion 9. 6. u. 14. 7. 1954 (v. BÜLOW 1955).

Von HAGEN 1951 wird die Art auch aus schlickigem und reinem Feuchtsand gemeldet, aus der Untertrave vom Priwall, aus einer Brandungshohlkehle bei Skeldervik (Skagen) und aus *Vaucheria*-Polstern der Schlelendgebiete.

#### Fam. Naididae

##### 2. *Chaetogaster diaphanus* (GRUTH.) 1821

Von HAGEN 1951 aus dem Brackwasser der Trave bei Lübeck und aus der *Bathyporeia*-zone bei Stein (Kieler Bucht) in zwei Ex. notiert.

##### 3. *Chaetogaster diastrophus* (GRUTH.) 1828

Fundorte: Kieler Bucht, in Süßwasserzuflüssen 18. 5., 28. 6. u. 21. 7. 1932 mehrere Ex. (KNÖLLNER 1935b).

Ebenda: Laboe in Detritus und Mudd 21. 4. 54 sehr zahlreich vorhanden.

##### 4. *Chaetogaster crystallinus* VEJDOVSKY 1883

Fundorte: Schwansen See: mit Eisenoxyd durchsetzter Mudd an einem Süßwassereinfluß 8. 7. 54 mehrere Ex.

##### 5. *Chaetogaster palustris* POINTNER 1911

Fundort: Schlelendgebiete, detritusreicher Feinsand 9. 2. 54 ein unreifes Ex. (v. BÜLOW 1955).

6. *Amphichaeta leydigi* TAUBNER 1879

Fundorte: Kieler Bucht, in Süßwasserzuflüssen 24. u. 29. 7. 1931, 3. 6. u. 28. 8. 1932. Bottsandgraben 29. 4. u. 14. 6. 1932 zahlreich. Zwischen Schilksee u. Strände am inneren Rand der *Zostera*-Zone 17. 2. 1932 zwei Ex. (KNÖLLNER 1935).

Surendorf (Eckernförder Bucht Süd) in detritusreichem Feinsand. (HAGEN 1951).

Schwansener See, mit Eisenoxyd durchsetzter Mudd an einem Süßwassereinfluß. 8 7. 54 Zwei Ex.

7. *Amphichaeta sannio* KALLSTENIUS 1892

Fundorte: Trave b. Lübeck, Priwall, Brodtener Ufer, Fehmarn, außerdem Kieler Bucht, Surendorf u. Schleiendgebiete in detritusreichen Sandschlickgebieten (HAGEN 1951).

Amrum, Meeresauge II. im Feinsand (HAGEN 1951).

Bottsand (Kieler Bucht), unter angeschwemmter *Ulva lactuca*. 24. 5. 55.

*A. sannio* ist Diatomeen-verzehrer, sie bevorzugt *Gyrosigma*-arten.

8. *Paranais litoralis* (MÜLLER) 1788

Diese Art ist nach *Pachydrilus lineatus* die verbreitetste im Gebiet. Sie findet sich in allen *Typha*- und *Phragmites*-Beständen, in Algenanwurf aus *Fucus*, *Ulva* und *Enteromorpha*, in *Cladophora*-Beständen und im *Cyanophyceen*-Feuchtsand. Sie bevorzugt Stillwassergebiete, Restlachen und kommt auch in Hochwannen vor. *P. litoralis* ist eine der wenigen Arten, welche im Bewuchs von Brückenpfehlern auftreten (SCHÜTZ, L. u. KINNE, O. 1955). Im Sublitoral ist sie häufig in Sandgebieten, besonders in Feinsand. Fundortangaben finden sich bei KNÖLLNER 1935b, HAGEN 1951, SARNIGHAUSEN 1955 und v. BÜLOW 1955.

Von HAGEN 1951 existieren noch einige Angaben über Funde der Art im Küstengrundwasser der Lübecker Bucht, von Heiligenhafen und der Kieler Bucht.

Einige geschlechtsreife Tiere, die am 15. 10. 55 in einer überfluteten Hochwanne bei Dänisch-Nienhof gesammelt wurden, wiesen im 2. Segment sieben und öfters auch acht Borsten auf. Von SPERBER 1950 und KNÖLLNER 1935b sind als höchste Borstenzahl sieben bekannt geworden. Außerdem wichen die Penialborsten dieser Exemplare etwas von den durch KNÖLLNER 1935, Fig. 4a beschriebenen ab. (Tafel 24, Abb. 1 u. 2). Es konnte beobachtet werden, daß die Penialborsten bis zur vollkommenen Reife des Tieres ein erhebliches Streckungswachstum erfahren.

Der Darmtrakt enthielt bei vielen Exemplaren Sandkörner.

9. *Paranais botniensis* F. SPERBER 1950

Fundorte: Bottsand (Kieler Bucht), in einem Graben u. zwischen *Ulva lactuca* auf Sand 24. 5. 55 drei unreife Ex.

Apenrader Fjord: unter Steinen und im *Cyanophyceen*sand 17. 7. 55 zwei unreife Ex.

Die auffallenden von SPERBER 1950 und 1952 als für die Art charakteristisch beschriebenen Borstenformen, konnten eindeutig wiedererkannt werden. Da aus dem Untersuchungsgebiet aber keine reifen Exemplare vorliegen und durch Zucht keine zu erlangen waren, möchte ich diese für Nordeuropa gut bekannte Art erst nach Untersuchung geschlechtsreifer Tiere für die westliche Ostsee endgültig bestätigen.

Von *P. litoralis*, mit der die Art zusammen im Bottsandgebiet vorkommt, unterscheidet sie sich durch Gestalt und Menge der Lymphozyten. Die stark angereicherten Lymphkörper lassen *P. botniensis* undurchsichtig und milchig weiß erscheinen. Außerdem sind sie viel kleiner als die wenigen Lymphozyten, die in der Leibeshöhle von *P. litoralis* umhertreiben. Da die Lymphozytenanreicherung hier schon bei juvenilen Tieren vorhanden ist, während die Lymphkörpervermehrung bei den Oligochaeten im allgemeinen erst mit dem Reifungsprozeß einsetzt, ist die Unterscheidung von *P. litoralis* nicht schwer.

Der Darmtrakt war auch bei dieser Art mit Sandkörnern angefüllt.

10. *Uncinaiis uncinata* (ØRSTED) 1843

Nur in einem Exemplar von HAGEN 1951 aus dem Feinsand von Amrum im Meeresauge II. gemeldet.

11. *Pristina aequiseta* (BOURNE) 1891

VON HAGEN 1951 in einem Exemplar aus dem „Toten Arm“ der Trave bei Lübeck (S = 2—4<sup>0</sup>/<sub>100</sub>) gefunden.

12. *Specaria josinae* (VEJDOVSKY) 1883

Fundort: Randersfjord bei Randers, *Phragmites*-Genist vor einem dichten *Phragmites*-Bestand, 25. 10. 55, ein unreifes Ex.

Auch für diese Art müssen noch spätere Funde das Vorkommen im Gebiet der westlichen Ostsee bestärken. Die augenlose Art mit rotgefärbtem Blut enthält in den ventralen Borstenbündeln Gabelborsten, während die dorsalen Bündel aus Haar- und Gabelborsten bestehen. Dorsal fehlen die Borsten im 2. bis 5. Segment.

13. *Stylaria lacustris* (L.) 1758

Fundort: Schleiendgebiet, im detritusreichen Feinsand und *Enteromorpha*-Anwurf. Nur von Mai bis Mitte Juli, dann allerdings massenhaft vertreten (HAGEN 1951, v. BÜLOW 1955).

Toter Trave-Arm b. Lübeck, im Algenbewuchs (HAGEN 1951).

Gattung *Nais*

Die Bestimmung der *Nais*-Arten im unreifen Zustand ist durchaus möglich, sie erfordert aber zur Unterscheidung von *N. communis* und *N. variabilis* ein derartig geübtes Auge, daß ich hier nur die einwandfrei erkannten Arten aufgenommen habe.

14. *Nais elinguis* MÜLLER 1774

Fundorte: Kieler Bucht, überall gemein, auch Stoller Grund 8 m tief (KNÖLLNER 1935b).

Schlei b. Schleswig, Missunde u. Lindauer Noor (NEUBAUR u. JAECKEL 1937).

Im Pflanzenaufwuchs, im Feucht- u. Feinsand, in H<sub>2</sub>S-haltigen Gewässern, am Spülsaum von Salz- u. Brackgewässern (HAGEN 1951).

Gulstav Flach (Ostsee) 10—12 m tief (HAGEN 1951).

Schleuse z. Schlendorfer Binnensee 10. 53 auf *Fucus vesiculosus* (SARNIGHAUSEN 1955).

Schleiendgebiete: (v. BÜLOW 1955).

Bottsand (Kieler Bucht), auf *Ulva lactuca* in Resttümpeln 24. 5. 55 häufig.

Eckernförder Bucht Nord: detritusreicher Sand an einer Stillwasserbucht 2. 2. 55 mehrere Ex.

Schwansener See, mit Eisenoxyd durchsetzter Mudd an einem Süßwassereinfluß 8. 7. 54 zahlreich.

Gudso b. Kolding: Stillwasserbucht mit *Cladophora*-Beständen und angetriebenen *Enteromorpha linza*-Massen, die von dicker rosa Purpurbakteriensicht bedeckt sind. Mächtige Diatomeencentwicklung. (*Melosira*) 17. 7. 55 massenhaft.

Amrum: Farbstreifensandwatt (HAGEN 1951).

St. Peter Süd, Moos u. Algen zwischen *Armeria* auf dem Sandwatt, 19. 6. 55.

Ebenda: Sandwatt, in der obersten Sandschicht auf H-S-haltigem Sand an einem Prielrand, 19. 6. 55, zwei Ex.

*N. elinguis* bevorzugt Stillwassergebiete. Reife Tiere sind mir nicht begegnet. Nach KNÖLLNER 1935b soll die Reifezeit sich vom April bis Juli erstrecken und in letzterem ihre Höhe haben. Auch aus dem Sandschlick der Scheldemündung ist die Art bekannt.

15. *Nais obtusa* (GERVAIS) 1838

Fundort: Schwansener See, mit Eisenoxyd durchsetzter Mudd an einem Süßwassereinfluß, 8. 7. 55 ein Ex.

*N. obtusa* ist durch die starren Haarborsten von den anderen *Nais*-Arten mit einfachspitzigen dorsalen Nadelborsten und biegsamen Haarborsten leicht zu unterscheiden

16. *Nais pseudobtusa* PIGUET 1906

Fundort: Schleiendgebiet, *Phragmites*-Genist, 1. 11. 54, ein unreifes Ex. (v. BÜLOW 1955).

17. *Nais barbata* (MÜLLER) 1773

Fundort: Untertrave im *Enteromorpha*-Aufwuchs (HAGEN 1951).

18. *Nais variabilis* PIGUET 1906

Fundort: Im Pflanzenaufwuchs, im Feucht- u. Feinsand von Salz- u. Brackgewässern (HAGEN 1951).

19. *Nais communis* FIGUET 1906

Fundort: Am Spülsaum u. im Feuchtsand der Trave (HAGEN 1951).

Fam. Enchytraeidae

20. *Henlea ventriculosa* (UDEKEM) 1854

Fundorte: Schleindgebiete, *Phragmites*-Genist, unter Steinen u. im *Vaucheria*-Polster, 9. 6., 1. 11. 54 u. 9. 2. 55, reife Ex. (v. BÜLOW 1955).

Randersfjord b. Randers, *Phragmites*-detritus, vom 25. 10. 55 am 25. 1. 56, zwei reife Ex. durch Zucht.

Büsum, *Armeria*-Soden auf dem Deich, vom 7. 4. 55 am 23. 4. 55 ein reifes u. ein unreifes Ex.

Der eingehenderen Behandlung dieser Art in v. BÜLOW 1955 seien hier noch einige Ergänzungen hinzugefügt.

Die männlichen Ausführgänge besitzen je eine Prostata in Form einer gekörnten Drüse. Diese wurden zuerst von VEJDŮVSKÝ 1878 beobachtet, von UDE 1929 aber übergangen, wenn nicht „Rosetten von Drüsen am ektalem Ende des Samenleiters“ mit der Prostata identisch sein sollen. Die Prostata ist aber ein kompaktes Gebilde.

Die Zahl der integumentalen Drüsenreihen pro Segment ist nicht konstant. Bei den reifen Exemplaren aus den Schleindgebieten wurden sechs bis sieben Ringe pro Segment beobachtet, während die Nordseetiere im reifen Zustand nur drei Ringe in der Höhe der Borstenbüschel aufwiesen.

Bei unreifen Tieren ist die Anordnung der Chloragogenzellen in Longitudinalreihen im Gegensatz zu geschlechtsreifen Exemplaren nicht immer deutlich erkennbar.

Die mittleren Borsten in den Bündeln sind immer etwas kürzer als die äußeren, nur sind sie zum Unterschied von *Fridericia* nicht paarweise kürzer und oft unregelmäßig gestaltet.

Von der nahe verwandten Art *Michaelсениella nasuta* ist *H. ventriculosa* am lebenden Objekt nicht durch die Zahl der Chylustaschen, die wie v. BÜLOW 1955 erwähnt nur durch Schnitte einwandfrei festzustellen ist, sondern durch die Größe der Taschen zu unterscheiden. Im Quetschpräparat werden die beiden Chylustaschen als abgegrenzte Gebilde sichtbar, während bei *H. ventriculosa* nur ein kuglig abgegrenzter Darmteil im 8. Segment zu erkennen ist, welcher die normale Breite des Intestinums nur wenig überschreitet.

Als Darminhalt wurde eine Nematode beobachtet.

Nach MICHAELSEN 1903 ist *H. ventriculosa* eine amphibische Art, die sich nur ausnahmsweise in aquatilen, meistens aber in terrestrischen Örtlichkeiten findet. Auch von SOUTHERN 1913 ist die Art aus dem Brackwasser der irländischen Atlantikküste bekannt geworden.

---

Legende zu den nebenstehenden Abbildungen (Tafel 24)

Abb. 1—2: *Paranais litoralis* (MÜLLER)

1. Penialborste, 310 ×.
2. Penialborste, 465 ×.

Abb. 3—7. *Henleanella perpusilla* FRIEND.

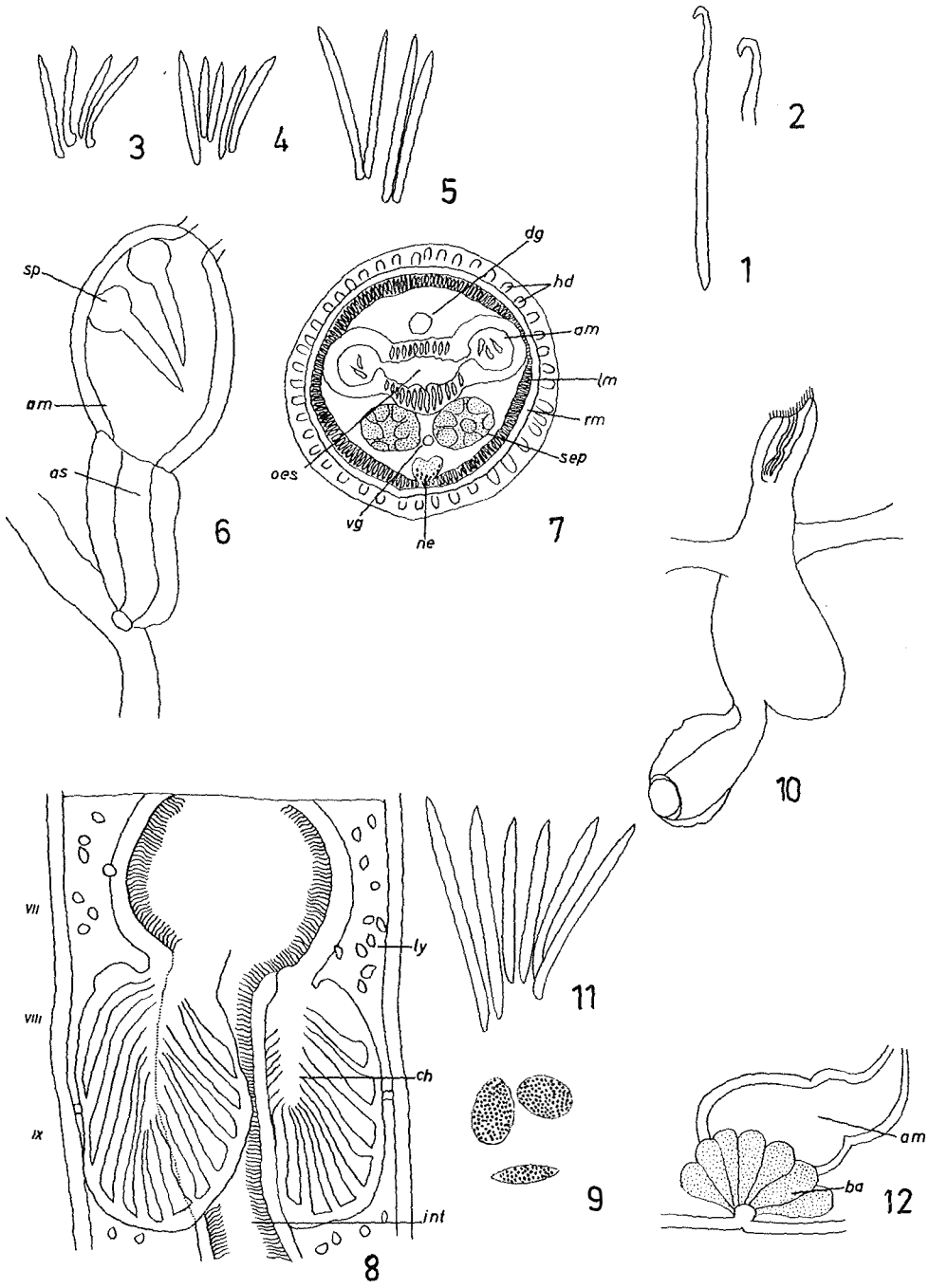
3. Lateralborsten aus dem 4. Segment, 310 ×.
4. ventrale Borsten aus dem 5. Segment, 310 ×.
5. laterale Borsten vom Hinterkörper, 310 ×.
6. Samentasche nach dem Leben, 310 ×.
7. Querschnitt durch Samentaschenregion, 210 ×.

Abb. 8—11. *Michaelсениella nasuta* (EISEN)

8. Chylustaschenregion nach Quetschpräparat, 50 ×.
9. Lymphozyten in Aufsicht und Seitenansicht, 210 ×.
10. Nephridium aus dem Hinterkörper, 270 ×.
11. Ventrale Borsten vom Vorderkörper, 210 ×.

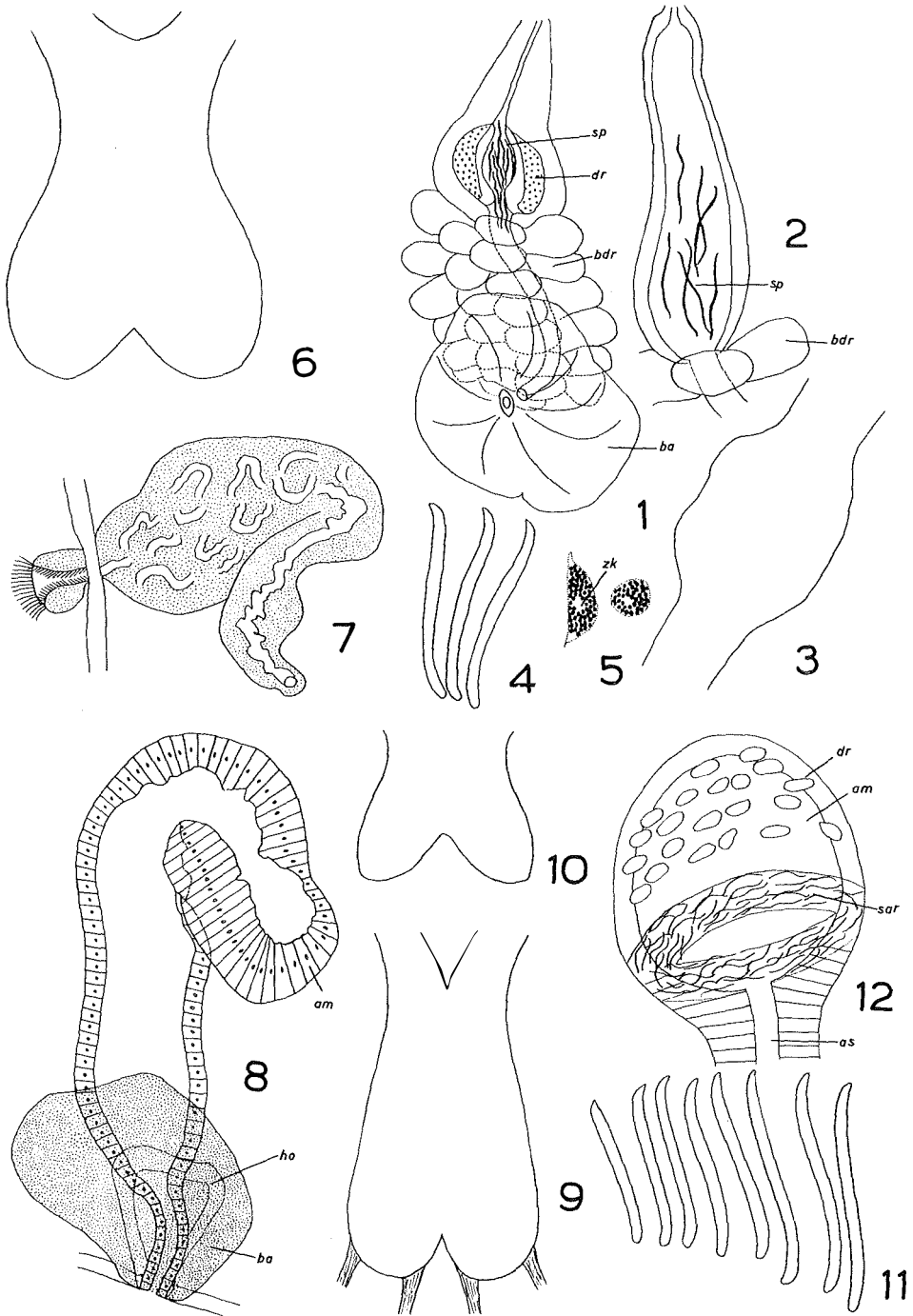
Abb. 12. *L. (Pachydriilus) aff. crassus* CLAP.

12. Samentasche nach Quetschpräparat, 50 ×.



Tafel 24





Tafel 25

21. *Henleanella perpusilla* FRIEND 1913

Fundort: Bülk (Kieler Bucht), im Grundwasser des Prallhanges, 28. 5. 56, fünf reife Ex.

Diese winzige Art (Länge 1,5 mm, Durchmesser  $\frac{1}{10}$  mm) ist durch ihre Borstengestalt und Anordnung in den Bündeln des Vorder- und Mittelkörpers (Tafel 24, Abb. 3 u. 4) und den antecitellialen Ursprung des Rückengefäßes als der *Henlea*-Gruppe zugehörig zu erkennen. Wegen Fehlen von Chylustaschen oder Darmerweiterungen in den antecitellialen Segmenten, ist die Art von FRIEND 1913 seiner neugebildeten Gattung *Henleanella* eingeordnet worden.

Wichtig für das Erkennen der Art ist der Bau der Samentaschen. Sie sind in ungefülltem Zustand röhrenförmig, am weitesten an der ektaalen Öffnung und sich verjüngend gegen die Einmündung in den Ösophagus in Übereinstimmung mit FRIEND 1913. Basaldrüsen sind nicht vorhanden. In gefülltem Zustand dagegen ist die zartwandige Ampulle gegenüber dem derbwandigen Ausführgang erweitert. (Abb. 6 u. 7).

Ob es sich bei den auffallend großen Gebilden, die mit dem rundlichen Ende an der Ampullenwand angeheftet sind, um Spermatozeugmen ähnliche Gebilde nach Definition von BALLOWITZ in MICHAELSEN 1926 b handelt, können erst spätere Untersuchungen klären<sup>1</sup>.

Das Rückengefäß entspringt im 11. Segment aus dem Darmblutsinus. Das Blut ist farblos.

Septaldrüsen sind in drei Paaren vorhanden, Peptonephridien fehlen.

Die Borsten sind sehr verschieden gestaltet, neben schwach s-förmigen sind die meisten stiftförmig. Lateral antecitellial stehen sie zu drei bis vier, selten fünf in den Bündeln, postcitellial zu 3. Ventral sind im Vorderkörper meist fünf, selten vier oder sechs Borsten im Bündel und im Hinterkörper wie lateral drei. Am 12. Segment fehlen die Borsten bei geschlechtsreifen Tieren.

Die Art ist sehr durchsichtig. Die Körperoberfläche weist eine schwach ausgeprägte Drüsenstruktur auf.

Gehirn ist mit FRIEND 1913 übereinstimmend wenig länger als breit, hinten schwach konkav.

Der Kopflappen ist nicht breiter als das erste borstentragende Segment. Das Clitellum ist im gestreckten Zustand quadratisch, sonst breiter als lang und nimmt das 12. und einen kleinen Teil des 13. Segmentes ein.

<sup>1</sup>) Als Spermatozeugmen (Spermiozeugmen) bezeichnet BALLOWITZ die bei der Copulation in die Samentaschen des Partners zu überführenden, zu regelmäßigen Bündeln zusammenge kitteten Spermatozoenmassen. Solche sind bisher aber bei den Oligochaeten nur für die Tubificiden bekannt geworden.

Legende zu den nebenstehenden Abbildungen (Tafel 25)

- Abb. 1—7. *L. (Pachydriilus) pagenstecheri* (RATZEL)  
1. Samentasche im Reifestadium nach dem Leben, 140×.  
2. Ampulle der Samentasche nach Quetschpräparat, 200×.  
3. Copulationsdrüsen, 150×.  
4. dorsale Borsten, 200×.  
5. Lymphozyten, 200×.  
6. Gehirn, 140×.  
7. Nephridium, 140×.
- Abb. 8—10. *L. (Pachydriilus) henkingi* UDE  
8. Samentasche nach dem Leben, schem., 140×.  
9. Gehirn, 140×.  
10. Postpharyngeale Bulben, 270×.
- Abb. 11—12. *L. (Pachydriilus) helgolandicus* MICH.  
11. ventrale Borsten vom 2. Segment, 330×.  
12. Samentasche im Reifestadium nach dem Leben (Kommunikation mit Ösophagus durch Ampulle verdeckt), 150×.

Die Nephridien, denen wohl systematisch keine wesentliche Bedeutung zukommt, bestehen aus einem kleinen Anteseptale und einem größeren Postseptale, an welchem hinten der ebenso dicke und breite Ausführungsgang entspringt.

Die männlichen Genitalprodukte liegen frei in der Leibeshöhle.

Von der Originalbeschreibung weichen die Tiere von Bülk allein durch die Größe ab. FRIEND gibt fünf bis sechs mm für die Länge der Tiere an. Solange wir nichts sicheres über die Abhängigkeit der Körpergröße der Enchytraeiden von den Umweltfaktoren wissen, gibt es aber keine Berechtigung auf Grund abweichender Körpermaße neue Arten aufzustellen.

Die Art = *H. minima* FRIEND 1913 nach CERNOSVITOV 1942. p. 256.

## 22. *Michaelseniella nasuta* (EISEN) 1878

Fundort: Büsum, *Armeria*-Soden auf dem Deich vom 7. 4. am 22. 4. 55, zwei reife Ex. durch Zucht.

Da *M. nasuta* von BACKLUND 1947 ausführlich behandelt worden ist, kann ich mich hier auf wenige Angaben beschränken.

Die beiden charakteristischen Chylustaschen (Tafel 24, Abb. 8) reichen durch zwei volle Segmente und sind seitlich in der ganzen Länge nicht mit dem Darm verwachsen. Das Epithel der Chylustaschen ist in der Struktur von dem des übrigen Darmrohres verschieden. Auffallend ist die durch Faltung des Innenepithels hervorgerufene Vergrößerung der Oberfläche, die schon von MICHAELSEN 1889 beobachtet und abgebildet wurde. Auch diese Darntaschen haben ähnlich den Verhältnissen bei *Henlea ventriculosa* an der Innenfläche ein unbewimpeltes Epithel, was auf eine besondere Funktion der Darntaschen schließen läßt.

Mit *H. ventriculosa* hat die Art die Anordnung der Chloragogenzellen in longitudinalen Reihen gemeinsam. Diese Zellen sind intensiv gelb gefärbt.

Die ovalen bis eiförmigen Lymphozyten (Abb. 9) sind nicht so stark in der Leibeshöhle angereichert, daß sie die Nephridien verdecken.

Die Ausführungsgänge der Nephridien sind nach VEJDOVSKY 1879 als am vorderen Abschnitt des Postseptales ansetzend erkannt worden, was für den Vorderkörper zweifellos auch seine Gültigkeit hat. In der hinteren Körperregion wurde VEJDOVSKY vermutlich durch die sehr breiten Mesenterien an den Dissepimenten irre geleitet und sah diese als Nephridienausführungsgänge an. Die Ausführungsgänge entspringen hier aber nahe dem Hinterrand des Postseptales. (Abb. 10). Wir haben es hier mit einer Erscheinung zu tun, die schon für andere *Enchytraeiden*-Arten z. B. *Fridericia agricola* MOORE durch BACKLUND 1947 bekannt geworden ist. Die Ausführungsgänge der Nephridien entspringen im Vorder- und Hinterkörper an verschiedenen Stellen des Postseptales.

Die Borsten sind gerade gestreckt und wie bei den verwandten *Henlea*-arten in der Mitte der Bündel am kürzesten (Abb. 11).

Die Samentaschen waren nicht mit Samen gefüllt, der Ausführungsgang kurz und gerade, wie es auch BACKLUND 1947 an seinen schwedischen Binnenlandexemplaren fand.

*M. nasuta* ernährt sich in erster Linie von Diatomeen.

Auch sie ist eine terrestrische Art, die bis in die Nähe des marinen Bereichs vorstößt.

## Gattung *Pachydriilus* = (*Lumbricillus*)

Die Gattung ist trotz mehrfacher Überarbeitung (MICHAELSEN 1889, WELCH 1920, CERNOSVITOV 1934) noch außerordentlich uneinheitlich. Schon die Namensgebung ist doppelt erfolgt und zahlreiche Autoren wie EISEN, STEPHENSON und BACKLUND richteten sich nach der älteren von ØRSTED, während VEJDOVSKY, MICHAELSEN, UDE und CERNOSVITOV die Gattung mit den Namen *Pachydriilus* nach CLAPAREDE belegten. Bei CLAPAREDE 1861 findet sich kein Hinweis, warum für die Gattung ein neuer Name eingeführt wurde. Solange diese Frage nicht geklärt werden kann, behalte ich beide Namen neben-

einander bei, weil *Lumbricillus* die Priorität besitzt, *Pachydriilus* dagegen der bei weitem bekanntere Name für die Gattung ist.

Die Begründung der Gattung auf den Kriterien : s-förmige Borsten, rotes Blut, Pharyngealbulben- und Copulationsdrüsengestalt, Gehirn und Spermathekenform erweist sich für einige Arten als nicht ausreichend. Von ihnen bereiten besonders die als optische Schnitte dargestellten Samentaschen bei der Identifizierung große Schwierigkeiten. Diese können nur durch Ergänzung von Schnittserien und Beobachtungen an lebenden Material behoben werden. Die Samentaschen, welche stets mit dem Ösophagus kommunizieren und niemals Divertikel besitzen, scheinen ein brauchbares Gattungsmerkmal zu liefern. Von CERNOSVITOV 1934 wurden aber auch Tiere mit Divertikeln und fehlender Darmkommunikation an den Samentaschen zu der Gattung gezogen, weil CERNOSVITOV die Gattung auf anderen Kriterien als den altbekannten, aufbaut.

Die s-förmigen Borsten sind nur bedingt als Gattungsmerkmal zu verwenden, da sich manchmal schon an einem Tier alle Übergänge von fast gerade gestreckten zu s-förmig geschwungenen Borsten finden.

### 23. *Lumbricillus (Pachydriilus) pagenstecheri* (RATZEL) 1869

Fundorte: Windebyer Noor, *Phragmites*-Genist und Buchenlaub am Spülsaum. 26. 11. 55 am 20. 2. 56 vier reife Ex. durch Zucht.

Nordstrand, Andelrasen an der Nordseite des Dammes, zwischen Wurzelgeflecht am Fuße des Dammes. 28. 10. 55, ein geschlechtsreifes Ex.

Diese häufig in der Literatur erwähnte und von zahlreichen Autoren beschriebene Art (RATZEL 1863, BRETSCHER 1869, DITLEVSEN 1904) ist durch die Gestalt der Spermatheken leicht von den anderen Arten des Genus, die für die Ost- und Nordsee bekannt sind, zu unterscheiden. Von VEJDOVSKY 1879 wurde eine gute Skizze von diesem Organ am vollreifen Tier angefertigt. Nach dieser ist die große einheitliche Basaldrüse, der rundherum mit relativ großen Drüsen besetzte Ausführungsgang und die kleine Ampulle (nicht breiter als der Ausführungsgangdrüsenbesatz im Quetschpräparat) mit kugeligem Lumen klar zu erkennen. Die Kommunikation der Ampulle mit dem Ösophagus war daraus aber nicht zu ersehen (Tafel 25, Abb. 1). Der innere Bau des Lumens der Ampulle scheint bei reifen Tieren noch wesentlich komplizierter zu sein als es bisher bekannt war. Im Quetschpräparat werden an den Außenrändern des Lumens halbmondförmige drüsige Gebilde sichtbar, denen vielleicht eine besondere Funktion der Spermienernährung oder Absonderung von Gleitflüssigkeit zukommen mag. Die Spermien lagen gebündelt in der Mitte des Lumens.

Bei den Enchytraeiden, deren Samentaschenausführungsgang rundherum mit Drüsen versehen ist, muß man von vornherein darauf achten, daß bei länger andauerndem Deckglasdruck die Drüsen nach rechts und links vom Ausführungsgang verschoben werden. Es ist schwer nachzuprüfen, ob diese Tatsache bei EISEN 1879, UDE 1896 und TAUBER 1879 beachtet worden ist, denn sie reproduzierten von zahlreichen Arten nur optische Längsschnitte durch die Samentaschen. Die Größe, Anordnung und Dichte der Besatzzellen vom Ausführungsgang ist auf diese Weise nicht festzustellen.

Wie sehr man bei der Beurteilung der Arten auf lebendes Material zum Vergleich angewiesen ist, beweisen die Samentaschenampullen im ungequetschten (Abb. 1) und im leicht gequetschten Zustand (Abb. 2) nach 20 Minuten Untersuchungsdauer.

Die Copulationsdrüsen, welche nach UDE 1896 ja ein Gattungskriterium sein sollen, wurden von DITLEVSEN näher untersucht. Letzterer äußerte schon 1914 Bedenken gegen die Brauchbarkeit der Copulationsdrüsengestalt als Artmerkmal. Er beobachtete, daß die Gestalt und Lage dieser Drüsen am Bauchmark bei fixierten Tieren

eine andere war als bei lebenden der gleichen Art und daß sie bei Bewegung der Tiere ihre Form veränderten (Abb. 3).

Das Gehirn ist typisch pachydrilin, hinten breiter als vorn und tief eingeschnitten (Abb. 6).

Die Borsten, dorsal zu drei und ventral zu fünf im Bündel sind leicht s-förmig geschwungen, manchmal aber auch fast gerade, ein Beweis, daß auf die Borstenform allein zur Gattungsbestimmung nicht immer Verlaß ist (Abb. 4).

In Seitenansicht besitzen die Nephridien ein kugliges kurzes Anteseptale und ein großes breites Postseptale, welches hinten in einen breiten Ausführgang von fast der gleichen Länge des Postseptales übergeht. Die Kanälchen in der Zwischensubstanz sind nur schwer zu erkennen (Abb. 7).

Das Clitellum besteht aus kleinen schachbrettartig angeordneten Drüsenzellen. Die Lymphozyten sind in Aufsicht rundlich, in Seitenansicht länglich in zwei Zipfel ausgezogen und besitzen einen großen Kern (Abb. 5).

Über die Geschlechtsreife dieser Art ist bisher nichts bekannt. Sie scheint in die Wintermonate zu fallen, in welchen bis heute sehr wenig Beobachtungen an Oligochaeten gemacht worden sind.

Von den dänischen Meeresküsten (Seeland) ist die Art bereits 1879 durch TAUBER bekannt und von DITLEVSEN 1904 bestätigt worden. DITLEVSEN weist darauf hin, daß die von LEVINSEN 1883 mit einer Ergänzungsbeschreibung versehene Art *P. fossarum* (TAUBER) vom Meeresstrand bei Kopenhagen eine Menge Charaktere mit *P. pagenstecheri* gemeinsam hat.

#### 24. *Lumbricillus (Pachydrilus) henkingi* UDE 1902

Fundorte: Strandhuse b. Kolding, detritusreicher Sand mit Muschelschill an einer Weidenabbruchkante, von 24. 10. 55 am 13. 1. 56 ein reifes Ex. durch Zucht, zwei unreife Ex.

Röm: *Puccinellia maritima* auf Sandwatt nahe der Dünenkette, 27. 10. 55, ein geschlechtsreifes Ex.

Die Art wurde zuerst vom Meeresstrand der Bäreninseln bekannt. Der Autor hat ihre nahe Verwandtschaft mit *P. pagenstecheri* schon damals festgestellt, trennte sie aber von dieser auf Grund des Copulationsdrüsenbaus ab. Von diesen gab UDE 1902 Abbildungen nach Querschnitten. 1929 dagegen versuchte dieser Autor die Art, wenn auch mit Fragezeichen zu *P. pagenstecheri* zu stellen. Meiner Ansicht nach ist dies nicht berechtigt und *P. henkingi* durch den Bau der Samentasche eine gut abgegrenzte eigene Art.

Von der charakteristischen Samentasche hat UDE einen schematischen Längsschnitt gezeichnet. Die auffallend große Ampulle (bei *P. pagenstecheri* war sie im Verhältnis zu dem drüsenbesetzten Ausführgang sehr klein) ist caudal rechtwinklig umgebogen und besitzt in diesem hinteren Teil ein abweichend gestaltetes Epithel aus hohen Zellen. Von UDE ist eine Kommunikation der Ampulle mit dem Ösophagus beschrieben worden. Es war mir nicht möglich am lebenden Tier eine Kommunikation festzustellen, da die große Ampulle diese Stelle überdeckt (Tafel 25, Abb. 8). Der Ausführgang besitzt im Gegensatz zu *P. pagenstecheri* keinen Drüsenbesatz. Die Basaldrüsen scheinen auch bei dieser Art zum Verschmelzen zu neigen.

Die Funktion und der anatomische Bau des von außen eingestülpten ausgestüften Hohlraumgebildes an der Ausmündung der Samentasche kann in diesem Zusammenhang nicht geklärt werden.

Die übrigen Merkmale sind die für diese Gattung üblichen. Das Clitellum besitzt schachbrettförmige Struktur, die Hoden sind birnförmig mit orangefarbenen Kernen, die s-förmigen Borsten inserieren von der Körpermittellinie stufenweise höher und die Lymphozyten sind keulenförmig.

Das Gehirn ist von pachydrilinem Typ, (Abb. 9) unterscheidet sich aber durch die Befestigung der caudalen Aufhängebänder, die beide am Hinterrand der Hinterlappen ansetzen.

Die Borsten stehen ventral zu 6 bis 7 im Bündel, dorsal sind die Borstenzahlen niedriger. Das Hinterende wird von zahlreichen netzartig verzweigten Gefäßen durchlaufen, die dicht unter der Haut zu liegen scheinen. In ihnen ist das rote Blut angereichert. Vermutlich steht diese Oberflächenvergrößerung des Blutgefäßsystems mit der Lebensweise der Würmer in Zusammenhang.

Caudal besitzt der Pharynx ein 2 lappiges Anhangsgebilde (Abb. 10).

25. *Lumbricillus (Pachydriilus) helgolandicus* MICHAELSEN 1927

Fundort: Helgoland, Nordseite der Insel unter Steinen am Strande (MICHAELSEN 1927).  
Eckernförder Bucht Nord, Genist im *Phragmites*-Bestand am Strand (Hochwasser), 3. 2. 54, drei reife Ex.

Trotz mehrfacher Untersuchung dieses *Phragmites*-Bestandes ist es mir nicht gelungen noch einige zusätzliche Exemplare dieser Art zu erbeuten.

Mit der Beschreibung von MICHAELSEN 1934 stimmen diese Tiere in allen wesentlichen Punkten überein. Auch die Borstenform ist wie bei MICHAELSEN eher der des *Enchytraeus*-Typ ähnlich (Tafel 25, Abb. 11).

Auch hier ist das wichtigste Merkmal wieder die Samentasche (Tafel 25, Abb. 12). Da MICHAELSEN den Bau der Samentasche im Zustand gefüllter Ampullen unabhängig voneinander 1927 (Fig. 11) und 1934 (Fig. 1c) aufgezeichnet hat, ist als sicher anzunehmen, daß in der Entwicklung der Spermatheke eine Phase vorhanden ist, in der die Zylinderepithelzellen des Ausführganges im Bereich der Basaldrüse aufgelöst werden. Bei den Exemplaren von Eckernförde, die in der Samentaschengestalt vollkommen mit den MICHAELSEN'schen Exemplaren übereinstimmen, war aber das Zylinderepithel des Ausführganges im Basaldrüsenbereich bis zum Samentaschenporus ausgebildet (Abb. 12, Tafel 29, Abb. 5,6).

Da MICHAELSEN 1934 erwähnt, es erscheine ihm möglich, daß verschiedene Reifestadien eine verschiedene Struktur der Samentaschen bedingen und daß im Laufe der Entwicklung die typischen Zylinderepithelzellen schwinden, halte ich es nicht für gerechtfertigt die Ostseetiere von dieser Art gesondert aufzustellen. Die Frage, wie diese Veränderungen im Epithel des Samentaschenausführganges vorsichgehen, kann nur anhand von Schnittserien an Tieren verschiedener Reifestadien, die durch Zucht in der Entwicklung ihrer Organe genau verfolgt werden, geklärt werden.

26. *Lumbricillus (Pachydriilus) lineatus* (MÜLLER) 1771

Fundorte: Kieler Bucht, litoral für Förde u. Außenförde, gemein. Stoller Grund in 8 m Tiefe (KNÖLLNER 1935) (DÜRKOP 1934).

In allen Meeres- u. Brackwasserproben, im Küstengrundwasser u. im Detrituswall (HAGEN 1951).

Die von allen Oligochaeten der Meeres- u. Brackwassergebiete am häufigsten vorkommende Art tritt fast immer sehr individuenreich auf. Sie wird gefunden: im Algenanwurf, auf Algen am natürlichen Standort, unter Steinen, im Feuchtsand, Muschelschill, Otoplanenzone, *Phragmites*- u. *Juncus*-Beständen, *Armeria* u. Andelrasen, Küstengrundwasser im Ostseegebiet.

An der Nordsee: im Sand der Priele, Sandschlick, Cyanophyceensand, im Schlick unter Steinen, direkt an Bühnen u. Kaimauern.

Das einwandfreie Erkennen der Art soll nach UDE 1929 an der Gestalt der Spermatheken und der Borstenzahl und -form möglich sein. Diese mangelhafte Charakterisierung hat dazu geführt, daß die meisten für das Nord- und Ostseegebiet bekannt gewordenen *Pachydriilus*arten bei dieser Art untergebracht worden sind.

Die Spermathekenabbildung ist von UDE 1929 aus MICHAELSEN 1888 b übernommen worden. Die Ampulle und die Basaldrüsen sind in dieser Figur so stark schematisiert, daß eine Abtrennung der Arten mit ähnlich gegliederten Spermatheken wie *P. crassus* und *P. enteromorphae* n. sp. auf große Schwierigkeiten stößt. Ob die Basaldrüsen, wie es bei anderen *Pachydriilus*-Arten beobachtet werden konnte, im Laufe des Reifeprozesses miteinander zu einer einheitlichen Drüse verschmelzen, kann hier noch nicht entschieden werden.

Der Penialbulbus kann ausgestülpt werden in derselben Weise wie es auch bei *Fridericia pseudoargentea* beobachtet werden konnte. Eine Ausstülpung des Bulbus zur Spermienübertragung ist aber lange nicht bei allen *Pachydriilus*-Arten möglich. Über den histologischen Aufbau des Penialbulbus finden sich bei BACKLUND 1947 einige Angaben.

Eine eingehende Untersuchung dieser Art an Schnittserien wird später erfolgen.

Aus der großen Anzahl von Fundorten an den jütländischen Küsten ist zu entnehmen, daß *P. lineatus* die bei weitem häufigste und individuenreichste Art des Gebietes ist. Dies erklärt sich zum Teil aus ihrer Toleranz dem Salzfaktor gegenüber, im Vergleich mit anderen Oligochaeten einer erhöhten Unempfindlichkeit gegen Feuchtigkeitsschwankungen, Unempfindlichkeit gegen Ölrückstände der Schiffe, Unempfindlichkeit gegen längere Wasserbedeckung, gegen H<sub>2</sub>S und gegen verschiedene Beschaffenheit der Substrate. Aus diesen Untersuchungen wird aber auch deutlich, daß *P. lineatus* seine Hauptverbreitung unter Steinen im Sand am Spülsaum hat und weniger häufig in den Strandwall aufsteigt.

#### 27. *Lumbricillus (Pachydriilus) aff. crassus* CLAPAREDE 1861

Fundort: Damm nach Nordstrand, Nordseite in Anedelgrasbüten am Fuße des Deiches, vom 28. 10. 55, am 17. 1. 56, zwei reife Ex. durch Zucht u. einige unreife Tiere.

Ebenda: unter Steinen im Cyanophyceenschlick, 28. 10. 55.

Eckernförder Bucht Nord: Genist im *Phragmites*-Bestand am Strand, 26. 11. 55 ein reifes Ex.

Hier haben wir es mit einer in biologischer Hinsicht äußerst interessanten Art zu tun. Im Nordseegebiet wurde sie in durchsichtigen Röhren, die außen mit Sand, Detritus und Diatomeen bedeckt waren, gefunden. In Röhren lebende Enchytraeiden sind meines Wissens noch nicht aus dem Küstenbereich bekannt.

In der Innenorganisation fällt die Gestalt der Samentasche auf. Die Spermatheke kommuniziert mit dem Ösophagus, besitzt einen engen kurzen Ausführgang und eine schon von CLAPAREDE beobachtete pyriforme = flammenförmige Ampulle (Tafel 24, Abb. 12). Die Öffnung ist in Übereinstimmung mit der Originalbeschreibung von kleinen Drüsen umgeben.

Von größtem Interesse für die Fortpflanzungsbiologie dieser Tiere dürfte folgende Beobachtung sein. Durch leichten Deckglasdruck traten aus den Samentaschenporen keulenförmige Gebilde aus, die in ihrem entalen blindgeschlossenen Ende die Spermien beherbergten (Tafel 26, Abb. 1). Das ektale Ende dieses Spermienreservoirs ist stark erweitert, nach außen offen und ragt bei ungequetschten Tieren aus dem Samentaschenporus vor. Möglicherweise sind die Basaldrüsen an der Herstellung dieses durchsichtigen Spermienbehälters beteiligt. Dieser vermutlich erst in der Samentasche hergestellte Behälter, der von dem Ausführgang geformt wird, scheint eine besondere Einrichtung zur Sicherung der Befruchtung in dem Kokon zu sein.

---

#### Legende zu den nebenstehenden Abbildungen (Tafel 26)

Abb. 1—2. *L. (Pachydriilus) aff. crassus* CLAP.

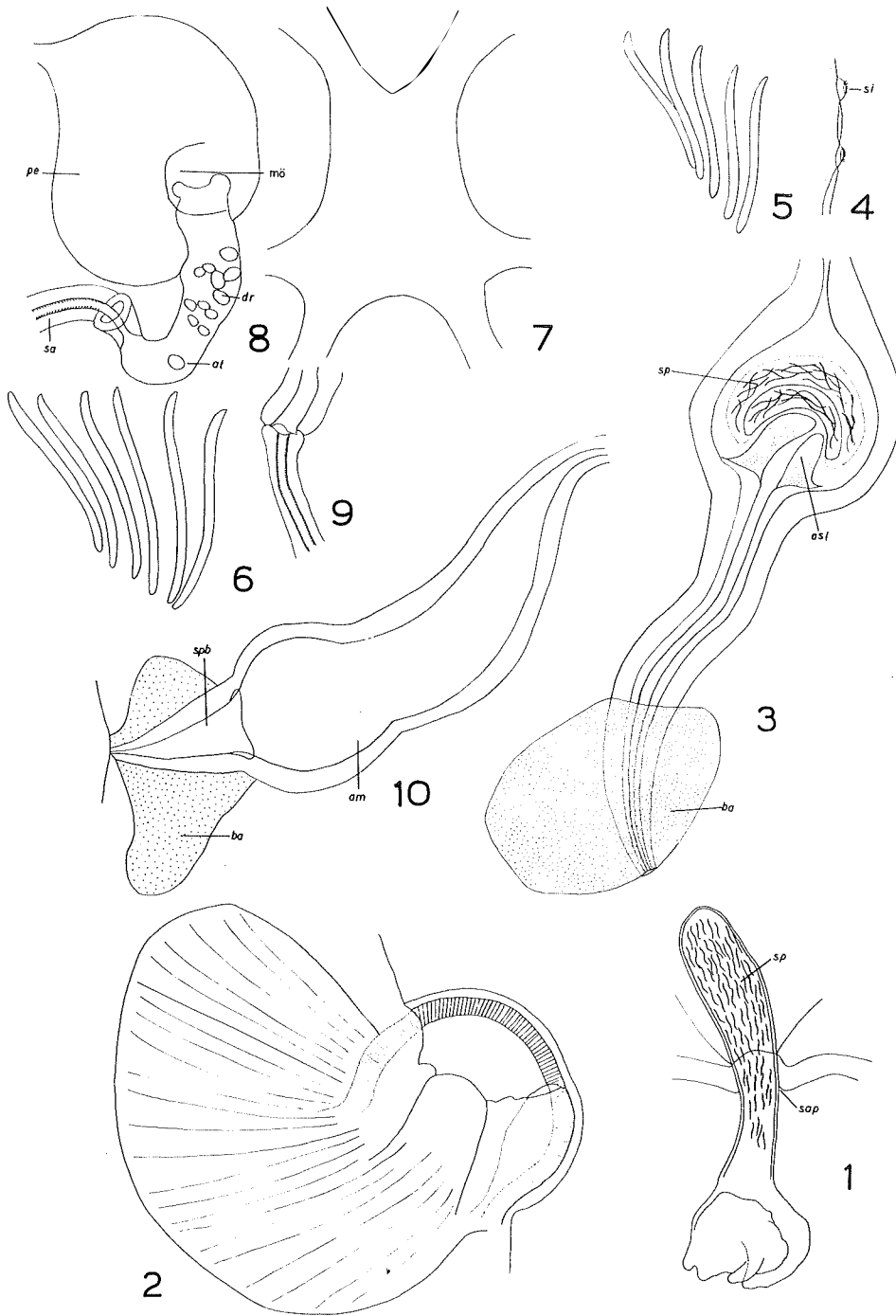
1. Spermienbehälter beim Austritt aus dem Samentaschenporus, 140 ×.
2. Penialbulbus, 140 × (Samenleiter nicht eingezeichnet).

Abb. 3—5. *L. (Pachydriilus) balticus* n. sp.

3. Samentasche im Reifestadium nach dem Leben, 180 ×.
4. Sinnesorgane am Kopflappen, 210 ×.
5. Ventrale Borsten vom Vorderkörper, 180 ×.

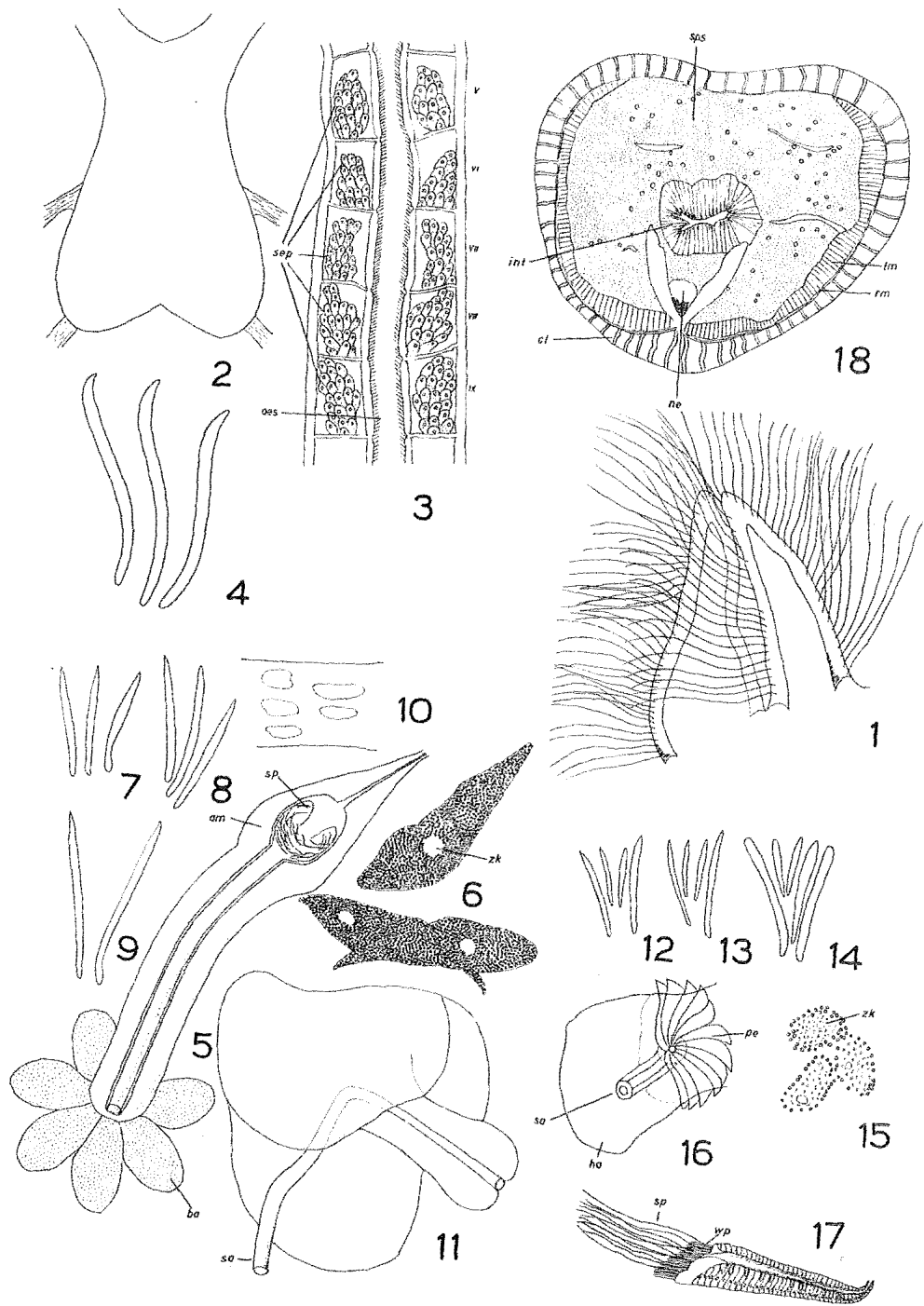
Abb. 6—10. *L. (Pachydriilus) enteromorphae* n. sp.

6. Ventrale Borsten vom Vorderkörper, 310 ×.
7. Gehirn, 140 ×.
8. ektales Ende des Samenleiters, Atrium und Penialbulbus, 140 ×.
9. Übergang vom dünnen Samenleiterteil in Atrium, 140 ×.
10. Samentasche, 140 ×.



Tafel 26





Tafel 27

Der entale verdickte Samenleiterteil entspricht der Urnenform, die CLAPAREDE erwähnt. Der runde Kragen, der 2—3mal so lang wie breite und am Ende stark verjüngte entale drüsige Samenleiterteil sind deutlich sichtbar.

Lymphozyten waren nur in einem Ausbildungstyp vorhanden, dem spindelförmigen. Gegen den 2. Typ von Lymphozyten, die CLAPAREDE bei dieser Art beschrieben hat, möchte ich einige Bedenken tragen. Diese rundlichen Zellen erinnern sehr an Entwicklungsstadien der Spermienbildung und ich glaube, daß hier eine Verwechslung mit diesen vorliegt. Zwei verschiedene Typen von Lymphozyten sind bisher nur aus den Gattungen *Fridericia* und *Buchholzia* bekannt.

Borsten typisch pachydrilin, von der Medianlinie an höher inserierend. Sie sind zu 5—7 in den Bündeln vorhanden.

Von besonderer Gestalt und nicht ausstülpbar ist der Penialbulbus. Der Porusrand tritt etwas über Körperwand heraus und öffnet sich in Richtung auf den Kopf, wie bei den Formen mit ausstülpbarem Bulbus (Abb. 2).

Die angegebenen Charaktere rechtfertigen noch nicht ein Einordnen der Art unter *P. crassus*. Solange nicht Material vom Originalfundort Aufschluß über die systematisch wichtigen Organe gibt, muß die Art der jütländischen Küsten als *P. crassus* verwandt geführt werden.

28. *Lumbricillus (Pachydrilus) balticus* n. sp.

Fundort: Nybel-Noor (Flensburger Förde), unter Steinen u. Ziegeln im Sand, 24. 10. 55, zwei geschlechtsreife Ex.

*P. balticus* zeichnet sich ebenfalls durch Herstellung einer Wohnröhre aus, die aus Sand, Detritus und anscheinend einer erstarrten Drüsenabsonderung der Hautdrüsen besteht. Die Art lebt ähnlich den Tubificiden in den bis zur Sandoberfläche reichenden Röhren, die senkrecht im Boden stecken. Mit dem Körperhinterende führen die Tiere Pendelbewegungen aus. Dieselbe Art mit dieser auffallenden Lebensweise fand ich auch an der Südküste Finnlands. Da die Art im Zusammenhang mit einer Bearbeitung der finnischen Meeresküste ihre ausführliche Beschreibung finden wird, soll hier nur auf einige charakteristische Organe, die das Erkennen der Art ermöglichen, hingewiesen werden.

---

Legende zu den nebenstehenden Abbildungen (Tafel 27)

Abb. 1. *L. (Pachydrilus) enteromorphae* n. sp.

1. Kragen des entalen Samenleiterteiles, 140×.

Abb. 2—4. *Enchytraeoides sphagnetorum* (VEJD.)

2. Gehirn, 270×.

3. Aufsicht auf die Septaldrüsenregion von dorsal nach Quetschpräparat, 140×.

4. Borstenbündel dorsal, 270×.

Abb. 5—11. *Fridericia bulbosa* (ROSA)

5. Samentasche im Reifestadium, 140×.

6. Lymphozyten, 310×.

7. Ventrale Borsten vom 2. Segment, 310×.

8. Ventrale Borsten vom Mittelkörper, 310×.

9. Ventrale Borsten vom Körperhinterende, 310×.

10. Hypodermis, 310×.

11. Penialbulbus, 140×.

Abb. 12—18. *Fridericia gracilis* n. sp.

12. Ventrale Borsten vom 2. Segment, 270×.

13. Ventrale Borsten vom 3. Segment, 270×.

14. Ventrale Borsten vom Mittelkörper, 270×.

15. Lymphozyten, 270×.

16. Penialbulbus, 270×.

17. Samentrichter mit etalem verdickten Samenleiterteil, 33×.

18. Querschnitt durch Genitalregion am Übergang 13/14 Segment, 140×.

Charakteristisch ist die Samentasche (Tafel 26, Abb. 3) mit einer großen einheitlichen Basaldrüse, einem langen drüsenlosen Ausführgang und der umgekehrt birnförmigen Ampulle. Die innere Organisation der Ampulle mit einem komplizierten Ausleitungsmechanismus am Übergang der Ampulle in den Ausführgang, unterscheidet diese von der ähnlich gebauten Samentasche des *P. helgolandicus*. Zellstruktur und Funktion dieses Anleitungsmechanismus können in diesem Zusammenhang keine Klärung erfahren.

Der Kopflappen ist mit zahlreichen lichtbrechenden Körpern mit Tasthärchen versehen (Abb. 4), die vermutlich im Zusammenhang mit der Lebensweise dieser Tiere stehen.

Ferner ist der Penialbulbus aus zahlreichen dicht nebeneinanderliegenden schmalen Muskelstreifen kennzeichnend. Der Bulbus ist von einer breiten Muskelkapsel umgeben.

Die Borsten sind nur leicht s-förmig gebogen und ohne Nodulus. Im Vorderkörper stehen sie zu 4 bis 6 in den Bündeln (Abb. 5).

Birnförmige Hoden mit orangefarbenen Kernen, Copulationsdrüsen und in Ringeln angeordnete schon bei schwacher Vergrößerung deutlich sichtbare Hautdrüsen, lassen die Art leicht als der Gattung *Pachydrilus* zugehörig erkennen.

#### 29. *Lumbricillus (Pachydrilus) enteromorphae* n. sp.

Fundorte: Sonderburg, unter einem breiten angetrockneten *Enteromorpha*-Film auf Sand, 30. 4. 55 massenhaft reife u. unreife Ex.

Strandhuse b. Kolding, zwischen *Enteromorpha* auf Sand, 25. 10. 55, massenhaft, am 10. 1. 56, zahlreiche Tiere reif durch Zucht.

Horsens, Strandanwurf im Hafen vom 18. 7. 55, am 10. 1. 56 einige reife Ex.

Mariager Fjord b. Hadsund im Strandanwurf mit *Enteromorpha* 18. 7. 55, einige reife u. unreife Ex.

Missum Bredning (Limfjord), Salzwiese mit *Triglochin maritimum* u. *Juncus gerardi*, zeitweise überflutet, Erde sehr diatomeenreich, 20. 7. 55 einige Tiere im Anfang der Reife.

Von den übrigen für das Nordsee-Ostseegebiet bekannten Arten, unterscheidet sich diese durch die langen verdickten entalen Samenleiterenden mit einem deutlich in zahlreiche Zipfel ausgezogenen Kragensaum.

Die lebenden Tiere besitzen ein deutlich weißes Vorderende und ein schwach orangefarbiges Hinterende im geschlechtsreifen Zustand. Sie sind durchschnittlich etwas größer als *P. lineatus*, mit dem sie häufig zusammen vorkommen. Die Körperlänge beträgt 2,5 bis 3,5 cm, die Breite ungefähr 1 mm, die Segmentzahlen reifer Tiere sind 36, 39, 43 und 44.

Die Borsten sind von typischer *Pachydrilus*-Form, ohne Nodulus. Sie inserieren zur Medianlinie des Körpers hin stufenartig höher und sind bei manchen Exemplaren proximal vollkommen rund geschliffen. (Tafel 26, Abb. 6). Ventral antecitellial sind 6 bis 8 Borsten pro Bündel vorhanden, während die ersten postcitellialen Bündel ventral 4 bis 6, alle weiteren 3 Borsten besitzen. Im 12. Segment fehlen die Borsten bei reifen Tieren. Lateral antecitellial sind 4 bis 6 Borsten zu beobachten, postcitellial sind die Borstenzahlen ähnlich denen der Bauchseite.

Der Kopflappen ist vorn zugespitzt und besitzt lichtbrechende Körper, die besonders am Rande deutlich sichtbar sind.

Das Gehirn (Abb. 7) ist langgestreckt, die Seitenränder divergieren schwach nach hinten. Am Hinterrand ist es mittelstark ausgeschnitten und unterscheidet sich von *P. lineatus* durch einen doppelten hinteren Aufhängeapparat. Vorn ist das Gehirn ebenfalls eingeschnitten.

Das Integument besitzt transversal in 6 Reihen pro Segment angeordnete Drüsenstruktur. Die Segmentgrenzen sind frei von Drüsenzellen und auch am Kopflappen sind diese nicht vorhanden. Schon bei 100facher Vergrößerung sind diese Drüsen deutlich zu erkennen. Septaldrüsen sind in 3 Paaren vorhanden, von denen das letzte Paar auffallend lang ist und das Dissepiment 6/7 in das 7. Segment vordrängt.

Das Chloragogengewebe beginnt im 6. Segment, es besteht in Aufsicht aus sehr kleinen dicht gestellten Zellen, so daß die Oberfläche fast glatt wirkt. Im Körperquerschnitt (Tafel 30, Abb. 16) zeigt sich aber, daß es sich um ein sehr dichtes Gewebe langgestielter Zellen handelt, das im 7. und 8. Segment und vom 14. Segment ab bis zum Körperende fast die gesamte Leibeshöhle einnimmt. Im Clitellum und den Hodensegmenten ist das Chloragogengewebe reduziert, wie bei allen reifen Enchytraeiden.

Das Blut ist rot. Das Rückengefäß entspringt im 13. Segment oder am Dissepiment 14/15. Im 13. Segment scheint ein herztartiger Gefäßteil ausgebildet zu sein. Lymphozyten sind meist keulenförmiger gestaltet, seltener elliptisch, granuliert mit gut sichtbarem Kern.

Die für die Gattung typischen postpharyngealen Bulben konnten bei den Tieren von Sonderburg beobachtet werden. Sie liegen vor den Samentaschen, münden in den Pharynx ein und sind bei Aufsicht auf die Dorsalseite des Tieres gut zu erkennen.

Die Nephridien sind von der für die Gattung typischen Gestalt. Das Postseptale ist in Aufsicht hinten breiter als vorn, während es in Seitenansicht gleich breit ist. Der Ausführungsgang entspringt hinten am Postseptale.

Das Clitellum ist sattelförmig, schachbrettartig aus dunklen und hellen Feldern zusammengesetzt. Die ventrale schmale drüsenlose Zone umgibt in halbkreisförmigen Ausbuchtungen die männlichen Pori.

Die Hoden erstrecken sich im 9. und 10. Segment, besitzen die für *Pachydriilus* charakteristische birnförmige Struktur der Teilstücke mit gelben Kernen. Die beim Quetschen des Tieres frei werdenden Spermatozyten sind scheibenförmig, sie enthalten im inneren Hohlraum die Spermien.

Die auffallend langen entalen verdickten Samenleiterenden, mindestens 8mal so lang wie breit, reichen ausgestreckt durch das ganze Clitellum (einen kleinen Teil des 11., das ganze 12. und 13. Segment). Der sehr große Kragen, der die Spermiananreicherung und Bündelung zur Beförderung aus der Leibeshöhle zum Penialbulbus besorgt, ist in zahlreiche Spitzen ausgezogen (Tafel 27, Abb. 1). Der bei reifen Tieren durch die Spermiananreicherung bernsteinfarbig gewordene Kragensaum trägt ein dichtes langes Wimperepithel. Beim Quetschen der Tiere zur Entfernung der Samenfäden aus den Winpertrichtern, wird in den meisten Fällen das Wimperepithel beschädigt, so daß die Länge der Wimpern schwer zu erkennen ist. Der dünne Samenleiterteil geht in seinem ektalen Ende in einen atriumartig erweiterten Teil über, bevor er in den Penialbulbus eintritt (Tafel 26, Abb. 8, 9). Die Art besitzt anscheinend keinen durch Druck auf das Deckglas ausstülpbaren Penialbulbus, der von einem versteiften Rohr durchlaufen wird, wie es von *P. lineatus* bekannt ist. Eine umhüllende Muskelkapsel ist nicht vorhanden.

Copulationsdrüsen konnten weder an lebenden Tieren noch an Querschnitten reifer Tiere festgestellt werden.

Die Samentaschen münden an der Segmentgrenze 4/5 mit einer langen schlitzförmigen Öffnung aus. Da die Samentaschenporen in der Vertiefung der Segmentgrenze liegen, sind die nicht bei allen Exemplaren gut zu erkennen. Auch bei diesem *Pachydriilus* scheinen die Basaldrüsen zur Reife miteinander zu verschmelzen. Bei Tieren, in denen sich die Genitalorgane entwickeln, liegen die Basaldrüsen noch im Kranz um den Samentaschenporus angeordnet. Bei reifen Tieren dagegen scheinen die Drüsen auf der Ventralseite zusammengedrängt und miteinander verwachsen zu sein. Dorsal ist der Ausführungsgang nicht von Drüsen umgeben. Die Ampulle liegt bei dieser Art nahe dem ektalen Ende und kommuniziert durch einen breiten Gang mit dem Ösophagus. Eine charakteristische Anordnung der Spermien in der Ampulle konnte nicht beobachtet werden.

In dem kurzen Ausführungsgang (Abb. 10) ist ein trichterartig erweitertes versteiftes Gebilde zu erkennen wie es ähnlich auch bei anderen *Pachydriilus*-Arten aus Finnland

beobachtet werden konnte. Ob diese Gebilde Entwicklungsstufen der bei *P. lineatus* und *P. aff. crassus* beobachteten Spermienbehälter sind, kann hier noch nicht entschieden werden.

Ein verbreiteter und stark verlängerter Kragensaum an den Ausleitungsorganen der männlichen Genitalprodukte ist der Gattung *Pachydrilus* nur bei *P. maximus* MICHAELSEN 1888 bekannt geworden. Eine enge Zusammengehörigkeit dieser beiden Arten kann aber nicht bestehen, da die für *P. maximus* charakteristischen Copulationsdrüsen im 14., 15. und 16. Segment, und eine Muskelkapsel um den Penialbulbus bei *P. enteromorphae* nicht vorhanden sind. Die Bewimperung ist nicht wie bei *P. maximus* nach STEPHENSON 1932 (Abb. 6) auf das Mittelfeld des Samentrichters beschränkt, sondern auch auf die Kragensappen ausgedehnt.

*P. enteromorphae* fand sich ausschließlich in angetriebener *Enteromorpha*; sie gehört zu den wenigen Tieren, die sich von *Enteromorpha* ernähren. Da die Art bei oberflächlicher Betrachtung leicht mit *P. lineatus* verwechselt werden kann, ist zu erwarten, daß in der Folgezeit eine weitere Verbreitung der Art im Ostsee- Nordseeraum bekannt werden wird.

### 30. *Enchytraeoides arenarius* (MICHAELSEN) 1889

Fundorte: Kieler Bucht, in Bachmündungen (KNÖLLNER 1935b).

Schleifengebiete (v. BÜLOW 1955).

Nord-Ostsee-Kanal bei Holtenau, in *Enteromorpha* auf Holzpfählen (Ax 1952).

Weißehaus (Hohwachter Bucht), Küstengrundwasser 2. 8. 55 einige unreife Ex.

Die Art, die an Sand gebunden zu sein scheint, ist eindeutig bisher nur aus ganz schwach brackigen Bereichen wie Süßwasserzuflüssen und ausgesüßten Endgebieten von Förden bekannt. MICHAELSEN beschrieb sie 1886 vom Elbufer bei Steinwärder, wo er sie unter Steinen fand, 1926 von der Norderelbe bei Hamburg in 3 bis 5 m Tiefe und HENTSCHEL 1916 erwähnt enorme Mengen aus reinem Sand. Diese Elbgebiete haben einen sehr niedrigen Salzgehalt und sind zum Teil praktisch Süßwasser. Durch KARLING 1954 wurde die Art erstmalig aus dem Küstengrundwasser und der Otoplanenzone vom Stockholmer Archipel und Söderköping bekannt. Es ist auffallend, daß *E. arenarius*, von dem nach HAGEN 1951 eine weite Verbreitung angenommen werden konnte, an der gesamten deutschen und dänischen Nordseeküste nicht angetroffen wurde und an der Ostseeküste nur in ausgesüßten Gebieten vorkam. In erster Linie scheint hier der Salzgehalt für diese Verteilung verantwortlich zu sein, außerdem bevorzugt die Art den lotischen Lebensraum.

Eine Verwechslung mit anderen Arten ist hierbei ausgeschlossen, da die allerdings nur für kurze Zeit (November bis Februar) geschlechtsreife Spezies von MICHAELSEN 1889 und 1926a und von KNÖLLNER 1935b einwandfrei beschrieben worden ist.

Bisher kann das Vorkommen von *E. arenarius* also nur für die westliche und mittlere Ostsee als gesichert gelten. Man findet im Ostseebereich an den einzelnen Fundstellen geringe Anzahlen von Exemplaren, die vom Sande aus auch in benachbarte Lebensräume wie *Phragmites*-detritus und *Vaucheria*-polster vordringen.

### 31. *Enchytraeoides glandulosus* (MICHAELSEN) 1888

Fundort: Schleifengebiete (v. BÜLOW 1955).

Von HAGEN 1951 wird die Art aus detritusreichem Sand der Trave vom Bottsand (Kieler Bucht) und dem Brackgewässer Windebyer Noor gemeldet. Das Vorkommen der Art im Detrituswall der Meeresküsten, im Farbstreifensandwatt von Amrum und in Fein- und Feuchtsandgebieten des Meeres, bedarf noch einer Überprüfung, da es sich bei *E. glandulosus* um eine terrestrische Art handelt, die in schwach brackige Gebiete einwandert.

Das Chloragogengewebe beginnt im 6. Segment, es besteht in Aufsicht aus sehr kleinen dicht gestellten Zellen, so daß die Oberfläche fast glatt wirkt. Im Körperquerschnitt (Tafel 30, Abb. 16) zeigt sich aber, daß es sich um ein sehr dichtes Gewebe langgestielter Zellen handelt, das im 7. und 8. Segment und vom 14. Segment ab bis zum Körperende fast die gesamte Leibeshöhle einnimmt. Im Clitellum und den Hodensegmenten ist das Chloragogengewebe reduziert, wie bei allen reifen Enchytraeiden.

Das Blut ist rot. Das Rückengefäß entspringt im 13. Segment oder am Dissepiment 14/15. Im 13. Segment scheint ein herzartiger Gefäßteil ausgebildet zu sein. Lymphozyten sind meist keulenförmiger gestaltet, seltener elliptisch, granuliert mit gut sichtbarem Kern.

Die für die Gattung typischen postpharyngealen Bulben konnten bei den Tieren von Sonderburg beobachtet werden. Sie liegen vor den Samentaschen, münden in den Pharynx ein und sind bei Aufsicht auf die Dorsalseite des Tieres gut zu erkennen.

Die Nephridien sind von der für die Gattung typischen Gestalt. Das Postseptale ist in Aufsicht hinten breiter als vorn, während es in Seitenansicht gleich breit ist. Der Ausführungsgang entspringt hinten am Postseptale.

Das Clitellum ist sattelförmig, schachbrettartig aus dunklen und hellen Feldern zusammengesetzt. Die ventrale schmale drüsenlose Zone umgibt in halbkreisförmigen Ausbuchtungen die männlichen Pori.

Die Hoden erstrecken sich im 9. und 10. Segment, besitzen die für *Pachydriilus* charakteristische birnförmige Struktur der Teilstücke mit gelben Kernen. Die beim Quetschen des Tieres frei werdenden Spermatozyten sind scheibenförmig, sie enthalten im inneren Hohlraum die Spermien.

Die auffallend langen entalen verdickten Samenleitenden, mindestens 8mal so lang wie breit, reichen ausgestreckt durch das ganze Clitellum (einen kleinen Teil des 11., das ganze 12. und 13. Segment). Der sehr große Kragen, der die Spermianreicherung und Bündelung zur Beförderung aus der Leibeshöhle zum Penialbulbus besorgt, ist in zahlreiche Spitzen ausgezogen (Tafel 27, Abb. 1). Der bei reifen Tieren durch die Spermianreicherung bernsteinfarbig gewordene Kragensaum trägt ein dichtes langes Wimperepithel. Beim Quetschen der Tiere zur Entfernung der Samenfäden aus den Wimpertrichtern, wird in den meisten Fällen das Wimperepithel beschädigt, so daß die Länge der Wimpern schwer zu erkennen ist. Der dünne Samenleiterteil geht in seinem ektalem Ende in einen atriumartig erweiterten Teil über, bevor er in den Penialbulbus eintritt (Tafel 26, Abb. 8, 9). Die Art besitzt anscheinend keinen durch Druck auf das Deckglas ausstülpbaren Penialbulbus, der von einem versteiften Rohr durchlaufen wird, wie es von *P. lineatus* bekannt ist. Eine umhüllende Muskelkapsel ist nicht vorhanden.

Copulationsdrüsen konnten weder an lebenden Tieren noch an Querschnitten reifer Tiere festgestellt werden.

Die Samentaschen münden an der Segmentgrenze 4/5 mit einer langen schlitzförmigen Öffnung aus. Da die Samentaschenporen in der Vertiefung der Segmentgrenze liegen, sind die nicht bei allen Exemplaren gut zu erkennen. Auch bei diesem *Pachydriilus* scheinen die Basaldrüsen zur Reife miteinander zu verschmelzen. Bei Tieren, in denen sich die Genitalorgane entwickeln, liegen die Basaldrüsen noch im Kranz um den Samentaschenporus angeordnet. Bei reifen Tieren dagegen scheinen die Drüsen auf der Ventralseite zusammengedrängt und miteinander verwachsen zu sein. Dorsal ist der Ausführungsgang nicht von Drüsen umgeben. Die Ampulle liegt bei dieser Art nahe dem ektalem Ende und kommuniziert durch einen breiten Gang mit dem Ösophagus. Eine charakteristische Anordnung der Spermien in der Ampulle konnte nicht beobachtet werden.

In dem kurzen Ausführungsgang (Abb. 10) ist ein trichterartig erweitertes versteiftes Gebilde zu erkennen wie es ähnlich auch bei anderen *Pachydriilus*-Arten aus Finnland

beobachtet werden konnte. Ob diese Gebilde Entwicklungsstufen der bei *P. lineatus* und *P. aff. crassus* beobachteten Spermienbehälter sind, kann hier noch nicht entschieden werden.

Ein verbreiteter und stark verlängerter Kragensaum an den Ausleitungsorganen der männlichen Genitalprodukte ist der Gattung *Pachydrilus* nur bei *P. maximus* MICHAELSEN 1888 bekannt geworden. Eine enge Zusammengehörigkeit dieser beiden Arten kann aber nicht bestehen, da die für *P. maximus* charakteristischen Copulationsdrüsen im 14., 15. und 16. Segment, und eine Muskelkapsel um den Penialbulbus bei *P. enteromorphae* nicht vorhanden sind. Die Bewimperung ist nicht wie bei *P. maximus* nach STEPHENSON 1932 (Abb. 6) auf das Mittelfeld des Samentrichters beschränkt, sondern auch auf die Kragensklappen ausgedehnt.

*P. enteromorphae* fand sich ausschließlich in angetriebener *Enteromorpha*; sie gehört zu den wenigen Tieren, die sich von *Enteromorpha* ernähren. Da die Art bei oberflächlicher Betrachtung leicht mit *P. lineatus* verwechselt werden kann, ist zu erwarten, daß in der Folgezeit eine weitere Verbreitung der Art im Ostsee- Nordseeraum bekannt werden wird.

### 30. *Enchytraeoides arenarius* (MICHAELSEN) 1889

Fundorte: Kieler Bucht, in Bachmündungen (KNÖLLNER 1935b).

Schleindgebiete (v. BÜLOW 1955).

Nord-Ostsee-Kanal bei Holtenau, in *Enteromorpha* auf Holzpfählen (Ax 1952).

Weißehaus (Hohwachter Bucht), Küstengrundwasser 2. ♂. 55 einige unreife Ex.

Die Art, die an Sand gebunden zu sein scheint, ist eindeutig bisher nur aus ganz schwach brackigen Bereichen wie Süßwasserzuflüssen und ausgesüßten Endgebieten von Förden bekannt. MICHAELSEN beschrieb sie 1886 vom Elbufer bei Steinwärder, wo er sie unter Steinen fand, 1926 von der Norderelbe bei Hamburg in 3 bis 5 m Tiefe und HENTSCHEL 1916 erwähnt enorme Mengen aus reinem Sand. Diese Elbgebiete haben einen sehr niedrigen Salzgehalt und sind zum Teil praktisch Süßwasser. Durch KARLING 1954 wurde die Art erstmalig aus dem Küstengrundwasser und der Otoplanenzone vom Stockholmer Archipel und Söderköping bekannt. Es ist auffallend, daß *E. arenarius*, von dem nach HAGEN 1951 eine weite Verbreitung angenommen werden konnte, an der gesamten deutschen und dänischen Nordseeküste nicht angetroffen wurde und an der Ostseeküste nur in ausgesüßten Gebieten vorkam. In erster Linie scheint hier der Salzgehalt für diese Verteilung verantwortlich zu sein, außerdem bevorzugt die Art den lotischen Lebensraum.

Eine Verwechslung mit anderen Arten ist hierbei ausgeschlossen, da die allerdings nur für kurze Zeit (November bis Februar) geschlechtsreife Spezies von MICHAELSEN 1889 und 1926a und von KNÖLLNER 1935b einwandfrei beschrieben worden ist.

Bisher kann das Vorkommen von *E. arenarius* also nur für die westliche und mittlere Ostsee als gesichert gelten. Man findet im Ostseebereich an den einzelnen Fundstellen geringe Anzahlen von Exemplaren, die vom Sande aus auch in benachbarte Lebensräume wie *Phragmites*-detritus und *Vaucheria*-polster vordringen.

### 31. *Enchytraeoides glandulosus* (MICHAELSEN) 1888

Fundort: Schleindgebiete (v. BÜLOW 1955).

Von HAGEN 1951 wird die Art aus detritusreichem Sand der Trave vom Bottsand (Kieler Bucht) und dem Brackgewässer Windebyer Noor gemeldet. Das Vorkommen der Art im Detrituswall der Meeresküsten, im Farbstreifensandwatt von Amrum und in Fein- und Feuchtsandgebieten des Meeres, bedarf noch einer Überprüfung, da es sich bei *E. glandulosus* um eine terrestrische Art handelt, die in schwach brackige Gebiete einwandert.

32. *Enchytraeoides immotus* KNÖLLNER 1935

Fundorte: Kieler Bucht (KNÖLLNER 1935).

Kieler Bucht und Kellenhusen (Lübecker Bucht) (HAGEN 1951).

Schleiendgebiete (v. BÜLOW 1955).

Die Art ist bisher nur aus dem Küstengrundwasser bekannt.

33. *Enchytraeoides eudioptus* v. BÜLOW 1955

Fundort: Schleiendgebiete (v. BÜLOW 1955).

Bisher nur aus dem Küstengrundwasser bekannt.

34. *Enchytraeoides sphagnetorum* (VEJDOVSKY) 1877

Fundorte: Schleiendgebiete (HAGEN 1951, v. BÜLOW 1955).

Trave b. Lübeck (HAGEN 1951).

Randersfjord b. Randers, *Phragmites*-Genist vor einem dichten *Phragmites*-Bestand. 25. 10. 55 ein unreifes Ex.

Die völlig unzureichende Originalbeschreibung VEJDOVSKY's 1877 besteht aus einer Erwähnung der Borstenzahl und der Gehirnform. Sie wurde von VEJDOVSKY 1878 durch Längen- (1—1,5 cm) und Segmentzahlangaben (45—50), durch Erkennen zahlreicher Hautdrüsen am Kopflappen, s-förmige Borsten und Feststellung der großen ovalen braunen Chloragogenzellen mit einem Kern und länglichen Kernkörperchen, ergänzt. Diese Beschreibung und besonders die ausgezeichneten Abbildungen derselben Arbeit (Tafel 29, Abb. 3) ermöglichen ein einwandfreies Wiedererkennen der Art, auch im unreifen Zustand.

Charakteristisch für die Art sind auch die auf 5 Paare vermehrten Septaldrüsen (Tafel 27, Abb. 3). Durch Faltung der Drüsenoberflächen sieht es oft so aus, als ob mehr als 5 Paar Drüsen vorhanden seien, weil die ventralen Verbindungsstücke der Drüsen sichtbar werden. Von VEJDOVSKY 1879 existiert eine Abbildung der Septaldrüsen, aus der ihre Form und Zellstruktur klar hervorgehen, nicht aber die richtige Anzahl der Drüsen und ihre Lage im 5., 6., 7., 8. und 9. Segment.

Außerdem sind die lose befestigten, nur an einer schmalen Stelle mit der Darmwand verwachsenen, großen dunklen Chloragogenzellen auffallend. Sie sind spärlich über die Darmoberfläche verteilt. Sie beginnen erst am Dissepiment 9/10, weil die bis ins 9. Segment reichenden Septaldrüsen ihre Entwicklung behindern. Der Darm ist an der Innenfläche lang bewimpert.

Als drittes wichtiges Merkmal in der Kombination mit den erstgenannten, müssen die Nephridien beachtet werden. Sie wurden von VEJDOVSKY 1879 richtig erkannt (Tafel 29, Abb. 4) und sind im Vorder- und Hinterkörper gleichgestaltet mit dem langen Ausführgang am Anfang des Postseptales, nur sind sie im Vorderkörper schlanker gebaut. Von MICHAELSEN 1888 besitzen wir ebenfalls eine Nephridienabbildung, aus der die Zellstruktur des Postseptales gut zu erkennen ist.

Weitere ergänzende Kriterien sind die s-förmigen Borsten ohne Nodus (Tafel 27, Abb. 4), die in den dorsalen Bündeln zu 3 und in den ventralen zu 3 bis 4 stehen, das *Lumbricillus*-ähnliche Gehirn (Abb. 2), dessen doppelte hintere Aufhängevorrichtung auch VEJDOVSKY schon richtig erkannt hat und die gelbe Blutfarbe. Im Leben handelt es sich um eine große weiße Art.

Die Genitalorgane sind erst nach VEJDOVSKY von MICHAELSEN 1888 beschrieben worden. Dieser Autor führt *E. glandulosus* als Variante von *E. sphagnetorum* und gibt an, daß die Genitalorgane dieser beiden Tiere sich nur durch ihre Größe voneinander unterscheiden. Sie sollen mit Ausnahme der Samentaschen um 3 bis 4 Segmente nach vorne verschoben sein, eine Eigenart, die wir bisher nur aus dieser Gattung und von *Buchholzia appendiculata* (BUCHHOLZ) kennen. Ferner sind die Samentaschen mit sehr langen, durch mehrere Segmente reichende Ausführgängen und einem vermutlich der



Regulierung der Spermienabgabe dienenden Ventilapparat im Ausführungsgang sehr charakteristische Organe. Die Ampulle hat keine Verbindung mit dem Ösophagus.

Ovarien und Hoden sind kompakte Massen. Das Vorhandensein eines kegelförmigen Penis wird von MICHAELSEN 1888 erwähnt. Über die Reifung und Ausleitung der Genitalprodukte ist nichts bekannt.

Angaben über eine sehr kurze Zeit der Geschlechtsreife in der letzten Augushälfte sind von MICHAELSEN gemacht worden. Mir lag die Art vom 9. 2., 25. 10. und 1. 11. nie im reifen Zustand vor, noch waren Anzeichen der beginnenden Reifung zu bemerken. Durch MICHAELSEN ist *E. sphagnetorum* aus Torfmooren und Waldsümpfen bekannt geworden. Es scheint sich auch hier um einen Festlandsbewohner zu handeln, der in schwach brackige Bereiche von 2 bis 3,5<sup>0/00</sup> vorzudringen vermag. Bisher ist mir die Art nur aus *Phragmites*-genist bekannt geworden. Bei der Fundangabe der Art aus dem Detrituswall des Meeres von der Travemündung (HAGEN 1951) ist nicht genau bekannt, um was für eine Örtlichkeit es sich handelt. Der Vorkommen der Art im Detrituswall kann also noch nicht als gesichert gelten.

Als Nahrung dienen der Art vorwiegend Diatomeen, die im *Phragmites*-genist und Torfmooren reichlich vorhanden sind.

### 35. *Enchytraeoides semifuscus* (CLAPAREDE) 1861

Fundort: Den Helder, im detritusreichen Ufersand eines Brackwassertümpels. 19. 5. 55 zwei reife Ex.

Die von den Hebriden zuerst bekannt gewordene Art, wird von MICHAELSEN 1927 auch aus dem Firth of Forth erwähnt. Er fand sie hier unter Steinen im Schlamm des Ebbestrandes bei einem Salzgehalt bis zu 34,5<sup>0/00</sup>. Auch von anderen Abschnitten der europäischen Küsten existieren Fundangaben dieser Art, leider ohne Angaben der Salzgehaltsverhältnisse. Die in Holland gefundenen Tiere stammen aus dem Brackwasser.

Durch den Bau der Samentaschen ist die Art von anderen *Enchytraeoides*-Arten gut zu unterscheiden. Von CLAPAREDE 1861 ist eine Abbildung der Spermatheken vorhanden, aus der die Gliederung dieses Organes in ovale Ampulle, schlankeren drüsenbesetzten Ausführungsgang und plumpe einheitliche Basaldrüse zu erkennen ist. Nach STEVENSON 1913 kommuniziert die Ampulle mit dem Ösophagus. Das Fehlen der Verbindung zum Ösophagus ist ja eines der wichtigsten Kriterien der Gattung *Enchytraeoides*, die den *Pachydrielen* nahe steht. Auch CLAPAREDE hat diese Art zuerst als *Pachydriilus* beschrieben.

Weitere wichtige Merkmale sind die diskusförmigen Lymphozyten, der birnförmige Bau des verdickten entalen Samenleitersteils und der große ovale Penialbulbus. Nach CLAPAREDE 1861 ist die Art und Weise der Ausstülpung dieses Organes von der der *Pachydriilus*-Arten verschieden. Für eine eingehende Beschreibung dieser Organe ist das Vorhandensein von reichem Material erforderlich.

### 36. *Fridericia perrieri* (VEJDOVSKY) 1877

Fundorte: Schleiendgebiete in *Phragmites*-Genist und Küstengrundwasser am 10. 1. und 9. 2. 55 einige reife Ex. (v. BÜLOW 1955).

Randersfjord b. Randers, *Phragmites*-Genist vor einem dichten *Phragmites*-Bestand. 25. 10. 55 zwei fast reife Ex.

### 37. *Fridericia callosa* (EISEN) 1878

Fundorte: Kieler Bucht, im *Zostera*-Wall (KNÖLLNER 1935b).

Schleiendgebiete: *Vaucheria*-Polster, *Typha*-Genist und unter Steinen am Spülsaum. 1. 11. 54 und 9. 2. 55 reife Ex. (v. BÜLOW 1955).

Eckernförder Bucht Nord: *Phragmites*-Genist im *Phragmites*-Bestand an einer Stillwasserbucht. 26. 11. 55 zwei reife Ex.

Randersfjord b. Randers: *Phragmites*-Genist vor einem dichten *Phragmites*-Bestand. 25. 10. 55 ein reifes Ex.

St. Peter Süd: *Armeria*-Polster auf Sandwatt. 19. 6. 55 zwei reife Ex.

Büsum: *Armeria*-Soden auf dem Deich. 7. 4. 55 vier reife Ex.

Ebenda: Im Mudd am Fuße des Deiches vom 7. 4. am 27. 7. 55 ein reifes Ex. durch Zucht.

Bei der für das Nordseegebiet neuen Art konnten sehr auffällige Größenunterschiede beim Vergleich der Exemplare von verschiedenen Fundstellen beobachtet werden, für die neben dem Salzgehalt wohl auch noch andere Faktoren verantwortlich zu machen sind. Während die Schleibewohner im reifen Zustand bei einem Salzgehalt von 2 bis  $3,5\text{‰}$  28 bis 30 Segmente besaßen, waren die Exemplare vom Randersfjord bei 3 bis  $5\text{‰}$  mit bis zu 45 Segmenten noch nicht in den Zustand der vollen Reife mit ausgebildetem Clitellum eingetreten. Im Nordseegebiet trifft man im Mudd in den *Armeria*-Soden Tiere von der Größe der Randersfjordexemplare an. Die reifen Tiere vom Sandwatt dagegen waren wesentlich kleiner als die aus dem Muddwatt. Bei den großen Exemplaren ist der stark muskulöse Pharynx auffallend. Er besitzt ein cephal-caudalwärts gerichtetes schlitzförmiges Lumen und reicht von den Borsten des 2. Segmentes bis zu denen des 4. Segmentes.

Die mit Spermien gefüllte Samentasche weicht in ihrer Gestalt von der fertig ausgebildeten noch leeren Ampulle ab. EISEN 1879 Fig. 21 p u. q sah die Umrisse einer gefüllten Ampulle richtig, bildete aber weder die Anordnung der Spermien im Ampullenlumen noch dessen Gestalt richtig ab.

Die Borstenzahl der Tiere von den jütländischen Küsten überschreitet niemals die Zahl 4 pro Bündel.

### 38. *Fridericia bulbosa* (ROSA) 1887

Fundorte: Kieler Bucht, Schilksee in der Otoplanenzone und oberhalb von dieser, nur Mitte Januar zahlreich, am 22. 5. und 28. 6. 32 geschlechtsreife Ex. (KNÖLLNER 1935b).

Im Küstengrundwasser der Lübecker Bucht, bei Weißenhaus (Hohwacher Bucht), bei Suren-dorf (Eckernförder Bucht Süd) und bei List/Sylt.

Schleiegebiete: Im Feinsand, *Phragmites*-Genist und Küstengrundwasser nur vom 19. 3. am 15. 5. 54 reife Ex. durch Zucht (v. BÜLOW 1955).

Eckernförder Bucht Nord: Unter Steinen im Sand 2. 2. 55 zwei reife Ex.

Ebenda: *Phragmites*-Genist im *Phragmites*-Bestand an einer Stülpwasserbucht. 26. 11. 55 mehrere reife Ex.

Hjertling: Im Sande unter Steinen und Ziegeln. 27. 10. 55 drei reife Ex.

Ebenda: Küstengrundwasser 40 cm Tiefe, 2 m oberhalb des Spülsaumes. 27. 10. 55 einige reife Ex.

Da der Originalbeschreibung keine Abbildungen beigelegt sind, die Borstenzahlen bei KNÖLLNER 1935b von den Angaben früherer Autoren abweichen und die Beschreibung durch spätere Ergänzungen Widersprüche in sich birgt wie z.B. das Vorhandensein und Fehlen von kleinen Basaldrüsenzellen an der Samentasche, ist das Wiedererkennen der Art mit einigen Schwierigkeiten behaftet.

Fest steht, daß die Art im Küstenbereich und den Brackgewässern von Jütland bei weitem nicht so häufig ist, wie man bisher annahm. Auch KNÖLLNER lag *F. bulbosa* nur von einem Fundort vor bei seinen zahlreichen Untersuchungen. Auf dem Festland dagegen besitzt die Art eine weite Verbreitung. Es kann also keine Rede davon sein, daß *F. bulbosa* wie bei HAGEN 1951 als eine weitverbreitete Art sich in allen Sanden Algenablagerungen und Detritusanreicherungen findet. Sie ist wie *Enchytraeoides arenarius* irrtümlicherweise zu einer verbreiteten Art erklärt worden.

Das wichtigste Erkennungsmerkmal sind die Samentaschen. Sie bestehen aus einer relativ kleinen Ampulle, die gegen den langen drüsenfreien Ausführgang nur schwach erweitert erscheint. Kommunikation mit dem Ösophagus ist vorhanden (Tafel 27, Abb. 5), Die Spermien sind in einem Samenring angeordnet wie es auch für andere Arten der Gattung bekannt ist. Der breite Ausführgang ist mindestens viermal so lang wie breit. An seiner Basis sind 8 kleine Drüsen kranzförmig angeordnet. Exemplare ohne Basaldrüsen sind mir nicht begegnet.

Ein weiteres wichtiges Kriterium sind die in 2 Sorten vorhandenen Lymphozyten (Abb. 6). Die große auffallende Sorte ist dunkelgranuliert mit Kern und an den Enden in lange Spitzen ausgezogen. Das Blut ist rötlich bis gelb in der Kopfschleife bei Tieren,

die der Einwirkung des Deckglasdruckes ausgesetzt sind. Leicht grünliche Farbe des Blutes wie sie KÖLLNER 1935b beobachtete, konnte nicht festgestellt werden. Da die grün-gelbe Blutfarbe bisher nur von KNÖLLNER an Tieren aus einem Lebensraum mit extremen Bedingungen festgestellt wurde, ist diese noch nicht als ein wichtiges Artkriterium anzusehen.

Die reifen Tiere haben 18 bis 35 Segmente. Die Borsten sind in der Aufsicht stiftförmig, gerade, in der Seitenansicht unten spazierstockförmig umgebogen. Im 2. Segment stehen die kürzesten (Abb. 7) im Körperhinterende die längsten Borsten (Abb. 9) Ventral sind bis zum 8. oder 10. Segment 3 Borsten pro Bündel vorhanden (Abb. 8) lateral dagegen 2. Vom 10. Segment an sind in allen Bündeln nur 2 Borsten. Die von KNÖLLNER in der Otoplanenzone gefundenen Exemplare wichen durch die Anzahl von 2 Borsten in sämtlichen Bündeln von der seit ROSA 1887 bekannten Borstenformel ab. Für Brackwassertiere dieser Art scheint die Zweizahl der Borsten kein durchgehendes Merkmal zu bilden.

Die Hypodermis besitzt eine über den ganzen Körper gehende Struktur aus großen in Ringeln angeordneten Drüsenzellen, die auch schon in der Originalbeschreibung erwähnt worden sind (Abb. 10).

Das Gehirn ist am hinteren Rand tief eingeschnitten.

Das Clitellum setzt sich aus unregelmäßigen abgerundeten Zellen in schachbrettförmiger Anordnung zusammen. Am 12. Segment ventral fehlt die drüsige Ausbildung des Clitellums.

Die Nephridien sind schlank mit dem Ausführgang am Ende des Postseptales.

Die Ausleitungsorgane der Genitalprodukte unterscheiden sich nicht wesentlich von denen anderer *Fridericia*-Arten. Die entalen verdickten Samenleiterabschnitte mit einem kleinen Kragen sind zweimal so breit wie lang. Im komprimierten Zustand sind sie urnenförmig. Der dünne Samenleiterteil ist im 12. Segment in langen Schlingen zusammengelegt. Eine Prostata-drüse ist im gleichen Segment vorhanden.

Der Penialbulbus ist von BACKLUND 1946 mit Hilfe von Schnittserien eingehender untersucht worden. Es geht aber nicht aus der Beschreibung hervor, daß es sich um einen aus mehreren Muskellappen zusammengesetzten Bulbus mit einem ausstülpbaren Endstück des Samenleiters handelt. Das lange ausstülpbare Ende wird von einem sich zum Ausgang hin verengenden Samenrohr durchlaufen (Abb. 11).

Die Hoden sind birnenförmig, die Ovarien sitzen in Büscheln am Dissepiment. 12/13.

Zur endgültigen Klärung der Problematik dieser Art werden nur vergleichende Untersuchungen an Material aus verschiedenen Biotopen beitragen können.

#### 39. *Fridericia striata* (LEVINSEN) 1884

Durch LEVINSEN aus Dänemark von der seeländischen Küste (Hellebaek, Dyrehavn, Ruderkov, Raavaad) beschrieben, ist die Art erst von HAGEN 1951 wieder im Küstengebiet gefunden worden. Sie wird für das Küstengrundwasser aus der Lübecker Bucht und aus dem Detrituswall dieses Gebietes bekannt gegeben. Diese für das Festland gleichfalls gut bekannte Art, konnte bei diesen Untersuchungen nicht registriert werden.

#### 40. *Fridericia pseudoargentea* KNÖLLNER 1935

Fundorte: Kieler Bucht, im Sand an Süßwasserzuflüssen, im *Zostera*-Wall (KNÖLLNER 1935b).

Im Feuchtsand brackiger Gewässer der Trave b. Lübeck, und am Dummersdorfer Ufer, Fehmarn am Puttgardener Vorland, in schlickigem Feinsand und am Spülsaum der Trave (HAGEN 1951).

Schleiegebiete: Hauptsächlich im *Cyanophyceen*-Sand (v. BÜLOW 1955).

Eckernförder Bucht Nord: Unter Steinen im Feuchtsand vom 3. 2. am 18. 2. 54 zwei reife Ex. durch Zucht.

Apenrader Fjord: *Zostera*- und *Algen*anwurf auf Sand. 6. 10. 55 zahlreiche unreife Ex., die am 20. 5. 56 durch Zucht reif wurden.

Nördlich Hurup: Brackwassergraben in der Verlandungszone (Stillwassergebiet). *Vaucheria* auf Sand zwischen *Phragmites*- und *Typha*-Beständen. 26. 10. 55 sieben unreife Ex.

Ringkøbing Fjord Nord: Sandprallhang vor dem *Phragmites*-Gürtel, im Detritus, an Wurzeln der Sandquecke, unter Steinen und Ziegeln im Sand. 27. 10. 55 zahlreiche Ex.

St. Peter Süd: *Armeria*-Polster auf Sandwatt. 19. 6. 55 zahlreiche reife Ex.

Ebenda: *Glaux maritima* auf Sandwatt. 19. 6. 55 zahlreiche reife Ex.

Ebenda: In diatomeenreichem Sand eines Prieles bei Ebbe vom 19. 6. am 27. 6. 55 drei reife Ex. durch Zucht.

Ebenda: *Cyanophyceen*-Feuchtsand. 19. 6. 55 zahlreiche reife und unreife Ex.

Bremerhaven: alte Schleuse: Küstengrundwasser. 30. 6. 55 ein unreifes Ex.

Hier haben wir es mit einem der wenigen bisher bekannt gewordenen Oligochaeten zu tun, die in ihrer maximalen Verbreitung auf einen bestimmten Lebensraum beschränkt bleiben. *F. pseudoargentea* erweist sich als Charaktertier des *Cyanophyceen*-Feuchtsandes im Ost- und Nordseegebiet und tritt hier immer zahlreich auf. Einen ähnlichen Lebensraum mit gleichmäßigen Feuchtigkeitsverhältnissen stellt auch das Küstengrundwasser dar, aus welchem die Art zuerst durch KARLING 1954 im Stockholmer Archipel bekannt wurde. Sie ist im Küstengrundwasser nur viel individuenärmer. In abgelagerte Pflanzenmassen wandert *F. pseudoargentea* besonders im Herbst und Winter ein, wenn die *Cyanophyceen*-Entwicklung im Sande zurückgegangen ist. Die Vermutung von GERLACH 1954, daß die *Fridericia pseudoargentea* eine Charakterart des *Cyanophyceen*-Sandes ist, kann ich bestätigen.

Die Art wird das ganze Jahr über in reifen Exemplaren angetroffen, doch liegt das Maximum geschlechtlicher Reife an den jütländischen Küsten in den Sommermonaten.

#### 41. *Fridericia gracilis* n. sp.

Fundort: Büsum, *Armeria*-Soden auf dem Deich. 7. 4. 55 drei reife Ex. unter Steinen und losen Soden und am 15. 6. einige reife Ex. durch Zucht.

Durch die Borstenform- und -anordnung und die mit Divertikeln versehenen Spermatheken, ist die Art leicht in die Gattung einzugliedern. Die Borsten (Tafel 27, Abb. 12, 13, 14) stehen in der für *Fridericia* typischen Anordnung zu 4, seltener zu 5 oder 6 im Bündel. Am Hinterende sind die Borsten oft gleichlang und bedeutend stärker und länger als im Mittelkörper, wie es auch von *F. callosa* und *F. perrieri* bekannt ist.

Die Körperlänge erreicht 10 mm, die Breite ungefähr  $\frac{1}{2}$  mm und die Anzahl der Segmente bei reifen Tieren ist 37, 39 und 40. Der Körper ist hinten gerade abgestutzt.

Das Gehirn ist von der für die Gattung typischen Gestalt, hinten einfach abgerundet, länger als breit und von plumper Form.

Die Peptonephridien sind lang, bandförmig und ohne Verzweigungen.

Lymphozyten sind im Gegensatz zu anderen *Fridericia*-Arten nur in einer Sorte vorhanden. Sie sind platt, länglich oval, nur am Rande gekörnt und in der Mitte fast durchsichtig (Abb. 15).

Das Rückengefäß entspringt postclitellial im 18. Segment.

Die Nephridien (Tafel 28, Abb. 1, 2) bestehen aus einem großen, breiten Anteseptale, das allmählich in das nur wenig breitere Postseptale übergeht. Der kurze Ausführgang entspringt am Hinterrand des Postseptales und mündet vor den Borsten aus. Bei kontrahierten Nephridien hat es oft den Anschein, als ob der Ausführgang in der Mitte des Postseptales entspringt.

Das Cloragogenewebe ist mit großen Kernen versehen, die auch in Horizontalschnittserien deutlich in Erscheinung treten. Der Darm wird erst hinter dem Clitellum erheblich breiter und trägt von dort an auf der Innenfläche ein dichtes Wimperepithel.

Auffallend sind in hinteren Clitellumregion zwei von Eosin intensiv rotgefärbte Stränge (Tafel 27, Abb. 18), die in der Querschnittserie nur auf zwei Schnitten erscheinen. Sie erstrecken sich von der Basis des Nervenstranges fast rechtwinklig auseinanderstrebend

bis zum Intestinum. Es handelt sich hier nicht um Copulationsdrüsen, da eine Drüsenstruktur fehlt und auch die Anfärbung gibt einen deutlichen Hinweis, daß es sich nicht um Drüsengewebe handelt. Ähnliche Verzweigungen des ventralen Blutgefäßes sind wohl bekannt, aber der Lage nach kann es sich hier nicht um das Ventralgefäß handeln.

Das Clitellum nimmt die Hälfte des 12. und das ganze 13. Segment ein.

Von den bisher bekannten Arten abweichend verhält sich der Bau des Penialbulbus. Er besteht aus zahlreichen einzelnen Muskelbündeln, die fächerartig um den männlichen Porus zusammenlaufen. Der Penialbulbus ist in einer großen Hauttasche verborgen (Abb. 16).

Die Hoden sind kompakte Massen. Ein unpaarer Samensack umgreift den Darm von dorsal und enthält die Genitalprodukte in verschiedenen Entwicklungsstufen (Abb. 18). Der verdickte entale Teil des Samenleiters (Abb. 17) ist schlank und zierlich, ungefähr dreimal so lang wie breit.

Die Samentaschenampulle ist bei vollreifen Tieren schlank zuckerhutförmig gebaut und trägt an der Basis sechs ungestielte Divertikel, die bei den meisten untersuchten Exemplaren mit Spermien gefüllt waren (Tafel 28, Abb. 3). Im Querschnitt durch die Divertikelregion (Abb. 4) liegen die Spermien am Übergang der Divertikel zu dem Zentralraum der Ampulle. Diese Verlagerung mag bei der Fixierung vor sich gegangen sein. Die Samentaschen besitzen einen langen gleichmäßig dünnen Ausführgang ohne Basaldrüsen. Die Ampullen kommunizieren mit dem Ösophagus.

Die Art steht *F. ratzeli* (EISEN) und *F. dura* (EISEN) nahe durch den Bau der Samentasche. Das Fehlen der für diese beiden Arten so charakteristischen Copulationsdrüsen, die unverzweigten Peptonephridien und vor allem der eigentümliche Bau des Penialbulbus machen die Aufstellung einer neuen Art notwendig, für die nach BELL 1936 schon 96 Arten zählenden Gattung.

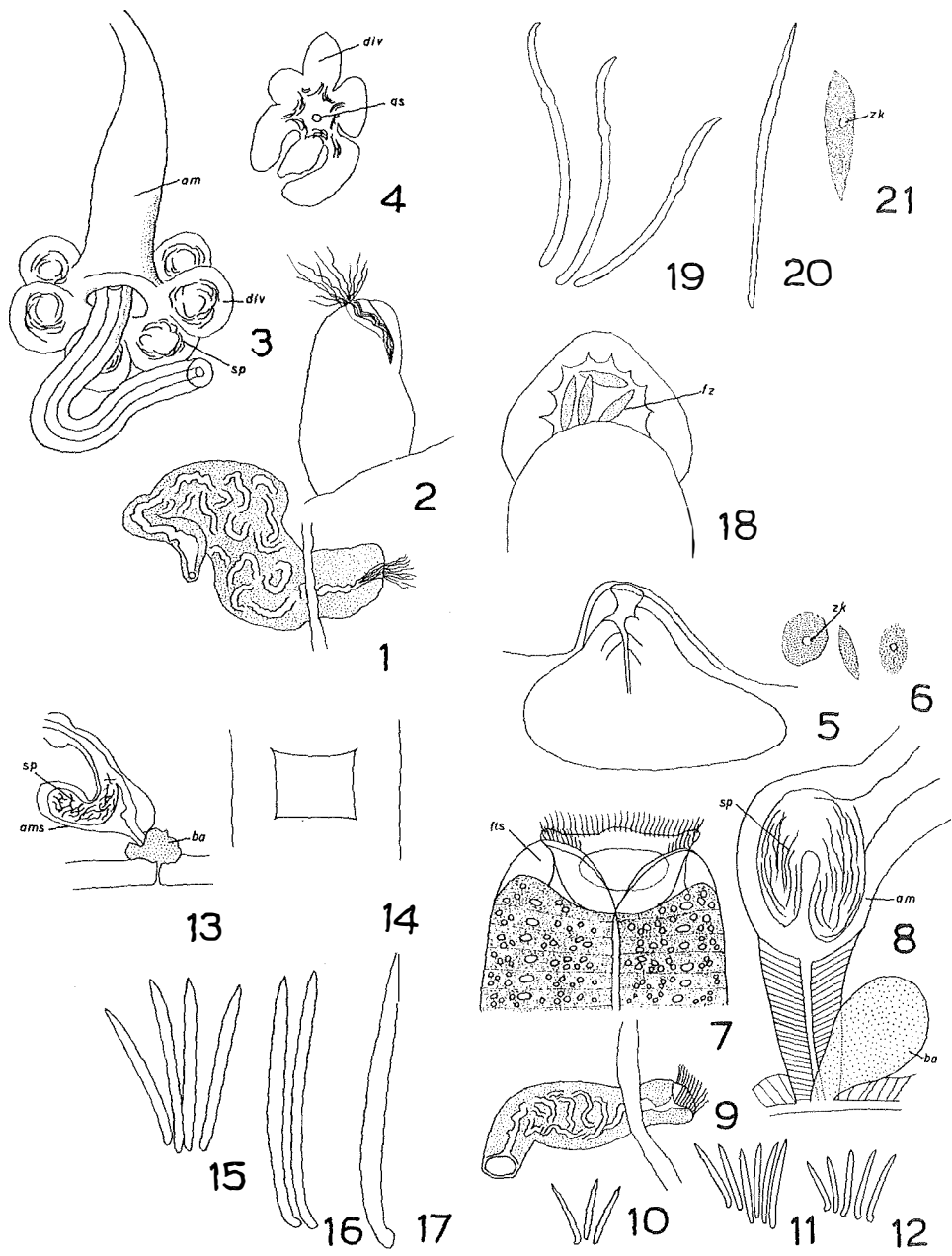
#### Gattung *Enchytraeus*

Bei der Gattung *Enchytraeus* HENLE 1837 liegt die Hauptschwierigkeit darin, daß die herkömmlichen Kriterien zu einer einwandfreien Abgrenzung gegen andere Genera

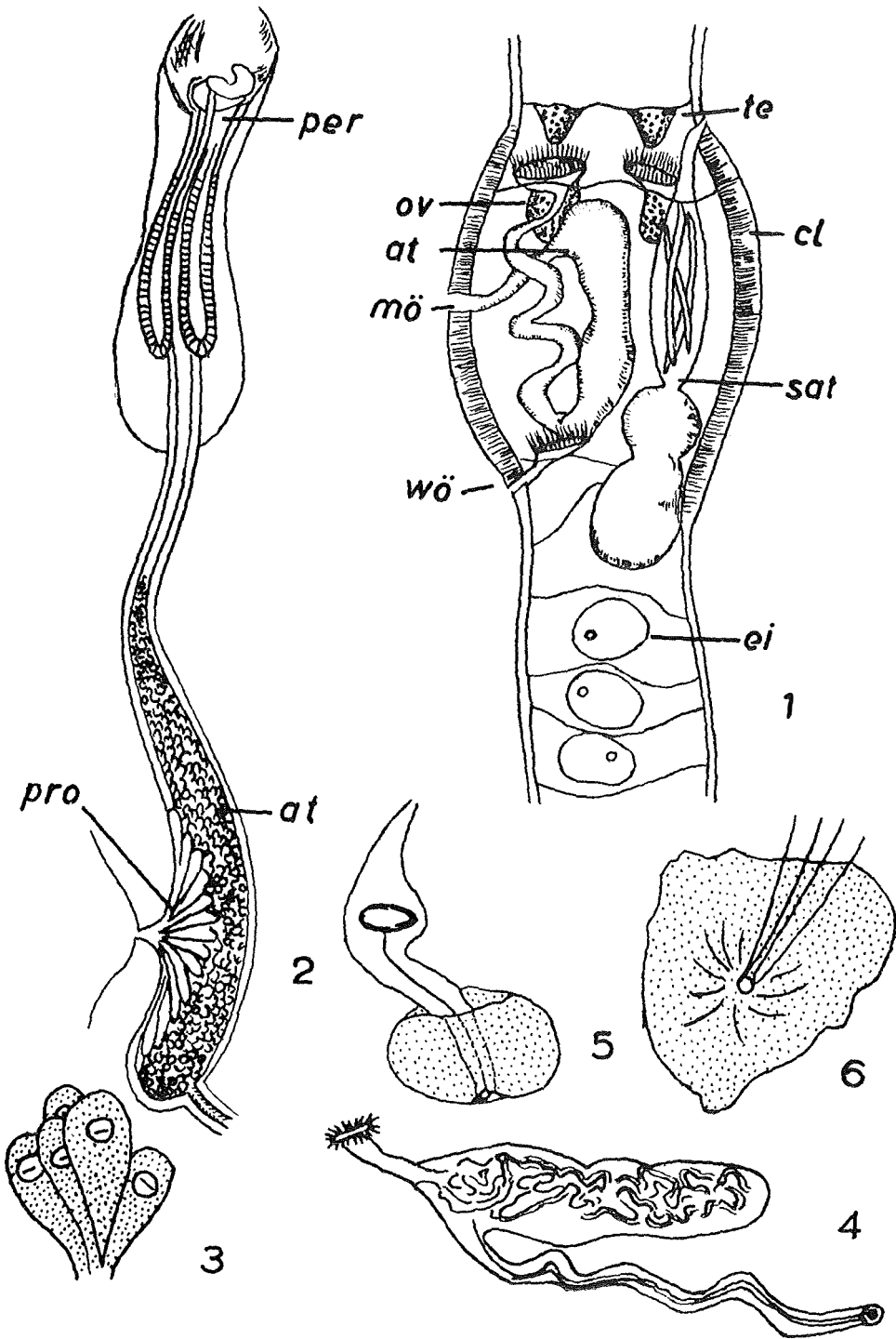
---

#### Legende zu den nebenstehenden Abbildungen (Tafel 28)

- Abb. 1—4. *Fridericia gracilis* n. sp.  
1. Nephridium, 140 ×.  
2. Anteseptale von Nephridium, 270 ×.  
3. Samentasche im Reifestadium, 140 ×.  
4. Querschnitt durch Divertikelregion der Samentasche, 140 ×.
- Abb. 5—12. *Enchytraeus* aff. *spiculus* LEUCKART  
5. Penialbulbus nach Quetschpräparat, 270 ×.  
6. Lymphozyten in Aufsicht und Seitenansicht, 270 ×.  
7. Kragenteil des entalen verdickten Samenleiterteils, 270 ×.  
8. Samentasche im Reifestadium nach dem Leben, 270 ×.  
9. Nephridium, 270 ×.  
10. laterale Borsten vom 2. Segment, 310 ×.  
11. ventrale Borsten von der Körpermitte, 310 ×.  
12. laterale Borsten von der Körpermitte, 310 ×.
- Abb. 13—17. *Enchytraeus capitatus* n. sp.  
13. Samentasche nach dem Leben, 33 ×.  
14. Genitalfeld, Ventralansicht, 33 ×.  
15. Ventralborsten vom Vorderkörper, 270 ×.  
16. u. 17. Borsten aus dem Hinterkörper, 270 ×.
- Abb. 18—21. *Enchytraeina lutheri* n. sp.  
18. Aufsicht auf Dorsalseite und Kopflappen, 180 ×.  
19. Borstenbündel aus dem Vorderkörper, 480 ×.  
20. Riesenborste aus Genitalregion, 180 ×.  
21. Lymphozyte, 180 ×.



Tafel 28



Tafel 29

nicht ausreichen. Schon MICHAELSEN 1889 wurde klar, daß die Gattung größtenteils auf negativen Charakteren aufgebaut ist und daß später reichere Kenntnisse eine Erweiterung oder Umformung der Gattung notwendig machen würden. Als unveränderliche Merkmale sind in der Literatur die geraden stiftförmigen Borsten, gelbes oder farbloses Blut und das Vorhandensein von Peptonephridien aufgezeichnet. Schon letzteres Merkmal ist bei CERNOSVITOV 1934 in der Gattung teils vorhanden, teils fehlend. Da die Borstenform ungekoppelt mit anderen Charakteren nichts besagt und die Blutfarbe nur an ganz frischen, nicht durch Deckglasdruck veränderten Tieren diagnostiziert werden kann, ist es dazu gekommen, daß wir manche Arten bald bei *Pachydriilus*, bald bei *Enchytraeus* eingecrdnet finden. Auch gegen *Enchytraeoides* und verschiedene *Fridericia*-Arten ist die Gattung durch Borstenform und Blutfarbe allein nicht eindeutig abgegrenzt. Sie bedarf dringend einer Revision.

#### 42. *Enchytraeus albidus* HENLE 1837

Diese im Meeres- und Brackwassergebiet häufige Art wurde schon von KRÖYER 1837 aus dem Limfjord von Austernbänken bekannt. KNÖLLNER 1935b erwähnt sie aus der Kieler Bucht und aus der Schlei bei Missunde. Aus dem Küstengrundwasser, vom Spülsaum des Meeres- und der Brackgewässer, aus Detrituswällen und Feuchtsandbiotopen hat HAGEN 1951 diese Art gemeldet. Bei weitem nicht so häufig und zahlreich vorkommend wie *Pachydriilus lineatus*, besiedelt die Art aber alle Lebensräume *Zostera*-, *Fucus*-, *Enteromorpha*-Anwurf, Feuchtsand unter Steinen und Ziegeln, *Cyanophyceen*-Feuchtsand, *Scirpus*-Detritus, Andelrasen, Weidenabbruchkanten, Sandwatt der Nordsee mit *Armeria* und *Glaux maritima* und Sand unter angetriebenen Fischkistenbrettern. Aus dem Küstengrundwasser können die Funde noch nicht als gesichert gelten.

Über diese schon in MICHAELSEN 1927 für das Nordsee-Ostsee-Gebiet gut bekannte Art, liegen wenige Angaben vor, die zur sicheren Unterscheidung von anderen *Enchytraeus*-Arten dieses Raumes geeignet sind. Die Schwierigkeit der Bestimmung beruht zum größten Teil auf der Tatsache, daß die für *E. albidus* genannten Artkriterien meistens auch gleichzeitig Gattungskriterien sind, wie z.B. das Vorhandensein eines eingesenkten rechteckigen Genitalfeldes, das Vorkommen von Peptonephridien, die Gehirnform und die Gestalt und Anzahl der Borsten. Nach MICHAELSEN 1886 und WELCH 1920 liegen die Genitalprodukte bei (*E. Möbii* =) *E. albidus* frei in der Leibeshöhle. Auch dieses Merkmal ist bei anderen *Enchytraeus*-Arten vorhanden.

Das sicherste Unterscheidungsmerkmal der Arten bilden meines Erachtens die Samentaschen, die für die im Nordsee-Ostsee-Gebiet bekannten Arten *E. spiculus* LEUCKART und *E. argenteus* MICHAELSEN leider außerordentlich mangelhaft beschrieben worden sind. Nach MICHAELSEN 1889 soll es typisch für die Gattung sein, daß die Ampulle in der Seitenfläche mit dem Ösophagus verwächst. Von *E. albidus* existiert nur die Abbildung eines Längsschnittes durch die Spermatheke von MICHAELSEN 1886, aus welcher die Proportionen und die Verteilung der Drüsen am Ausführgang gut zu

#### Legende zu den nebenstehenden Abbildungen (Tafel 29)

- Abb. 1. *Clitellio arenarius* (MÜLLER)  
1. Schema der Genitalregion nach BEDDARD 1888.
- Abb. 2. *Limnodrilus hoffmeisteri* CLAPAREDE  
Ektales Ende des Samenleiters nach VEJDOVSKY 1884.
- Abb. 3—4. *Enchytraeoides sphagnetorum* (VEJD.)  
3. Chloragogenzellen nach VEJDOVSKY 1879.  
4. Nephridium nach VEJDOVSKY 1879.
- Abb. 5—6. *L. (Pachydriilus) helgolandicus* MICH.  
5. Samentasche nach dem Leben aus freier Hand.  
6. Basaldrüse der Samentasche nach Quetschpräparat, 100×.



ersehen sind. Über die Samentaschenform der lebenden Tiere und die Magazinisierung der Spermien in den Ampullen ist dagegen nichts bekannt. Diese Tatsache hat dazu geführt, daß seit MICHAELSEN immer nur *E. albidus* von den Küstengebieten erwähnt worden ist.

Häufig mit *E. albidus* verwechselt worden ist wohl folgende Art:

43. *Enchytraeus spiculus* LEUCKART 1847

Die von LEUCKART am Strande von Helgoland unter vermodernden Seepflanzen und von MOEBIUS 1875 am Jadebusen bei Wilhelmshaven ebenfalls unter Algen gefundene Art, ist von MICHAELSEN 1889 auch für Cuxhaven bestätigt worden. Sie fand sich dort bei Ebbe unter Steinen, 1 km westlich der Alten Liebe. Durch HAGEN 1951 ist *E. spiculus* im Detrituswall am Brodtener Ufer (Lübecker Bucht), von der Kieler Bucht bei Stein und von Schilksee und aus dem Wattenmeer bei Amrum namhaft geworden. Das Vorkommen der Art in der Ostsee kann durch LENZ 1884 für Travemünde als gesichert gelten. KONIETZKO 1953 bestätigt *E. spiculus* für das Mündungsgebiet der Schelde, erwähnt aber keine Charakteristika der Art, so daß ein Vergleich mit der Art von St. Peter vorerst nicht gemacht werden kann.

44. *Enchytraeus aff. spiculus* LEUCKART 1847

Fundort: St. Peter Süd, *Armeria*-Polster auf Sandwatt vom 19. 6. 55 am 6. 2. 56 drei geschlechtsreife Ex. durch Zucht.

Die im Vergleich mit *E. albidus* kleine Art (Länge bis 1 cm) ist durch einen großen Kragen am verdickten entalen Samenleiterteil, durch bräunlich gefärbte Lymphozyten und durch Samentaschen mit einer großen Basaldrüse ausgezeichnet.

Sie stimmt in folgenden Merkmalen mit der Originalbeschreibung von *E. spiculus* und ihrer Ergänzung durch MICHAELSEN 1900 überein:

Die Borsten stehen antecitellial ventral zu 5 oder 6, lateral zu 4, seltener zu 3 und ab 12. Segment zu 2 und 3 in den Bündeln (Tafel 28, Abb. 10, 11, 12). Sie sind gerade, klein und am unteren Ende leicht umgebogen. Zur ventralen Medianlinie hin werden die Borsten in den Bündeln kürzer.

Das Blut ist farblos.

Die Nephridien sind schlank mit einem ebenso breiten, nicht vom Postseptale abgesetzten Anteseptale. Das Postseptale ist hinten umgebogen (Abb. 9) und besitzt keinen abgesetzten Ausführgang.

Die Leibeshöhle ist dicht mit platten unregelmäßig oval gestalteten Lymphozyten angefüllt. Diese Zellen sind grob granuliert und besitzen einen deutlichen hellen Kern (Abb. 6).

Das Clitellum ist aus wasserhellen und dunkel granulierten Zellen in schachbrettförmiger Anordnung zusammengesetzt.

In folgenden Merkmalen zeigen die Exemplare von St. Peter aber abweichendes Verhalten von den Beschreibungen früherer Autoren:

Das Gehirn, das länger als breit und hinten breiter als vorne, ist hinten nicht tief ausgeschnitten, sondern abgerundet und nur schwach eingebuchtet, wie bei *E. albidus*.

Über die Samentaschen existiert nur eine sehr knappe Notiz von MICHAELSEN 1900. Nach dieser soll die mit dem Darm kommunizierende Ampulle umgekehrt birnförmig und der Ausführgang kurz und dick sein. Diese Merkmale finden sich auch bei den Exemplaren von St. Peter wieder, aber diese mangelhafte Beschreibung erschwert eine genaue Identifizierung, so daß die Art zunächst einmal als *E. spiculus* verwandt geführt werden muß. Bei den Tieren von der Nordseeküste steht die Ampulle durch einen ungewöhnlich breiten Gang mit dem Ösophagus in Verbindung. Es handelt sich hier

um das für *Enchytraeus* typische Verwachsen der Ampullenseitenfläche mit dem Darmtrakt (Abb. 8). Das große ovale Lumen enthielt bei allen Tieren u-förmig angeordnete Samenmassen. Der kurze Ausführgang unterscheidet sich von dem des *E. albidus* durch das Fehlen von einem Besatz aus birnförmigen Drüsen. Am Samentaschenporus mündet eine große Einzeldrüse aus.

Der verdickte entale Samenleiterteil wird von MICHAELSEN 1900 als doppelt so lang wie dick mit schiefer umgeschlagenen Rand beschrieben. Es ist schwer festzustellen, was MICHAELSEN unter dem zuletzt genannten Ausdruck verstanden hat. Der Kragen ist bei den Nordseetieren ventral am Rande in 2 Seitenzipfel und eine leichte mittlere Vorwölbung ausgezogen. Der dorsale Kragenteil dagegen ist durch eine tiefe Einbuchtung an der Ausmündungsstelle des Vas deferens in 2 proximal abgerundete Teile zerlegt. Der Kragen ist nach außen umgeschlagen (Abb. 7). Von dem drüsig verdickten Teil des Samenleiters ragen 2 abgerundete durchsichtige breite Fortsätze nach vorne und bedecken den Kragen zum größten Teil.

Die Penialbulben sind proximal kugelförmig vorgewölbt und caudalwärts stärker in die Länge gezogen. Sie besitzen keine besondere Umhüllung noch Muskelstruktur. Der männliche Porus liegt auf einer durch Druck auf das Deckglas vorstülpbaren Papille. Eine eingehende Klärung der anatomischen Verhältnisse muß später an weiterem Schnittmaterial erfolgen (Abb. 5).

In der Leibeshöhle flottieren bis in die Höhe der Septaldrüsen die Spermabildungszellen, die die Gestalt von Gänseblümchen haben, und die Samen. Auch dieses ist, wie schon früher erwähnt, ein für die Gattung *Enchytraeus* charakteristisches Merkmal.

#### 45. *Enchytraeus argenteus* MICHAELSEN 1889

Fundort: Im schwachbrackigen Wasser der Trave b. Lübeck (HAGEN 1951).

Bei *E. argenteus* handelt es sich um eine terrestrische Art, die vereinzelt auch in das Brackwasser und die Meeresgebiete vorstößt. MICHAELSEN 1889 gibt an, die Art 1888 an Strandgemäuern des Jadedbusens unter Algen gefunden zu haben.

#### 46. *Enchytraeus capitatus* n. sp.

Fundort: Büsum, *Armeria*-Polster auf dem Deich. 7. 4. 55 drei geschlechtsreife Ex.

Dieser *Enchytraeus* weicht von den bisher für die europäischen Küsten bekannten Arten durch die eigentümliche Gestalt der Samentaschen ab. EISEN 1905 beschrieb *Enchytraeus*-Arten mit ähnlichen Spermatheken von Alaska, aber mit keiner dieser Arten der Küste sind die Büsumer Exemplare identisch. Die Samentaschen (Tafel 28, Abb. 13) bestehen aus einem gleichmäßig dünnen sehr kurzen Ausführgang, der am ektales Ende von einer großen Drüse umgeben wird. Der Ausführgang ist nicht wie bei *E. albidus* in der gesamten Länge mit birnenförmigen Drüsen besetzt. Die Ampulle geht stark erweitert aus dem Ausführgang hervor und bildet caudalwärts einen Sack, der der Spermienaufbewahrung dient. Die Kommunikation mit dem Ösophagus wird durch ein von der Ampulle getrennt verlaufendes Stück hergestellt. Spermien konnten nur bei einem Exemplar in der Samentasche beobachtet werden.

Es handelt sich um große Tiere von 12 bis 15 mm Länge. Segmente sind 55 bis 58 vorhanden. Die Körperfarbe ist durch den Darm bedingt hellgelb.

Die Borsten, welche am Fuß zu leichter Krümmung neigen, stehen lateral zu 3 und ventral zu 4 im Bündel (Abb. 15). Im Hinterkörper erreichen sie fast die doppelte Länge und Stärke der Vorderkörperborsten (Abb. 16, 17). Sie sind hier aber nur in 1 bis 2 Stück pro Bündel vorhanden. Die Borsten eines Bündels sind oft von verschiedener Länge.

Peptonephridien sind dorsal sichtbar, breit und bandförmig, unverzweigt; sie münden nebeneinander in den Pharynx ein. Die Peptonephridien sind stark gewunden und reichen bis zur Höhe der Borsten im 5. Segment.

Das Gehirn ist hinten schwach eingebuchtet, länger als breit und hinten etwas breiter als vorne, wie es für die Gattung typisch ist.

Das Blut ist farblos.

Die Lymphozyten sind spärlich vorhanden, klein und undurchsichtig.

Das Clitellum erstreckt sich über 2 Segmente und weist an der Ventralseite ein großes rechteckiges Genitalfeld auf (Abb. 14).

Von den Genitalorganen sind die männlichen Pori, die als in der Körperlängsachsenrichtung verlaufende Schlitze mit rechtwinkligem Abschluß ausgebildet sind, auffällig. Ausstülpbare Papillen konnten beobachtet werden. Die Testes erstrecken sich in Form vom 11. Segment in 2 große Säcke, die vom 11. bis zum 8. Segment nach vorne reichen und der Spermienreifung dienen. Das Chloragogengewebe ist bei reifen Tieren in den Genitalsegmenten stark reduziert. Auf beiden Seiten des Darmes wurden acht reife Eier beobachtet, die im Verband gelagert sind. Die entalen verdickten Samenleiter sind ungefähr sechsmal so lang wie dick.

Zur Ernährung verwenden die Tiere Partikel höherer Pflanzen.

### Gattung *Michaelsena*

Auf Grund einer mangelhaften Diagnose, entwickelte sich die Gattung *Michaelsena* zu einer Sammelgruppe von solchen Arten, deren systematische Stellung nicht einwandfrei zu klären war. Schon WELCH 1920 wies auf die Schwierigkeit der Unterscheidung von den Gattungen *Michaelsena* und *Enchytraeus* hin und äußerte die Meinung, daß sie in Zukunft wohl vereinigt werden müßten. Der Gattung wurden durch CERNOSVITOV 1934 drei mangelhaft beschriebene Arten entzogen und nach ihrer inneren Organisation bei *Pachydriilus*, *Enchytraeus* und *Marionina* (= *Enchytraeoides*) eingegliedert. Das nach UDE 1896 wichtigste Gattungskriterium der Borstenreduktion, bleibt bei CERNOSVITOV als systematisches Merkmal unberücksichtigt, da die Borstenrückbildung in verschiedenen Gattungen unabhängig voneinander erfolgt sein kann. Demnach erscheint es mir notwendig, die Gattung *Michaelsena* mit KNÖLLNER 1935b aufrecht zu erhalten. Eine besondere Anordnung des Blutgefäßsystems scheint ein klares Unterscheidungsmerkmal gegen *Enchytraeus* und *Pachydriilus* zu bilden. Dieser Fragenkomplex wird in anderem Zusammenhang seine Bearbeitung finden.

#### 47. *Michaelsena subterranea* KNÖLLNER 1935

Fundorte: Kieler Bucht, im Küstengrundwasser 28. 6., 20. 8., 26. 8. 32, im *Zostera*-Wall 26. 8. 32 (KNÖLLNER 1935a, b).

Im Küstengrundwasser und im Detrituswall der Lübecker Bucht am Priwall, bei Travemünde und Niendorf, am Steilufer bei Neustadt und bei Kellenhusen. Dazu im Feuchtsand des Meeresstrandes bei Kellenhusen und an der Nordsee bei St. Peter (HAGEN 1951).

Horsens Hafen: Strandwall, 18. 7. 55 mehrere reife und unreife Ex.

Hurup: Muschelschill und angespülte Algen 2 m landwärts vom Flutsaum, 26. 10. 55 unreife Ex.

Aalborg (Limfjord): *Zostera*-Anwurf, sehr dicht besiedelt, 19. 7. 55 zahlreiche geschlechtsreife Ex.

Amrum: Feuchtsand, 26. 5. 53 zehn z. T. reife Ex.

St. Peter Süd: Diatomeenreicher Sand in einem Priel im Sandwatt vom 19. 5. 55 durch Zucht reife Ex. am 27. 6. 55.

Cuxhaven-Döse: Grobsand am Übergang zum Supralitoral, vom 30. 6. durch Zucht am 4. 8. einige reife Ex. und zahlreiche unreife Ex.

Helgoland: Zwischen Landungsbrücke und Marinemole im Eulitoral bei Niedrigwasser, 2. 9. 53 zwei unreife Ex.

Dieser bisher nur aus marinen und stark brackigen Gebieten bekannte Enchytraeide ist ein typischer Sandbewohner, der bis in den *Zostera*-Wall und das Küstengrundwasser vordringt. Die untere Verbreitungsgrenze scheint am Spülsaum zu liegen, denn trotz erhöhter Anpassung an das Leben in häufiger umgelagertem Sand durch rasche Anheftung an Sandkörnern mit Hilfe der austretenden Leibeshöhlen-Flüssigkeit, wurde die

Art weder in der Otoplanenzone noch im wasserbedeckten Sand angetroffen. *M. subterranea* dringt weit gegen das Supralitoral vor. Im allgemeinen tritt die Art sehr individuenreich auf. An den Küsten Jütlands hat sie im Juni und Juli die Zeit der Geschlechtsreife.

48. *Michaelsena postclitellochaeta* KNÖLLNER 1935

Fundorte: Fehmarnsund, 11 m tief, Grobsand, 14. 4. 32 mehrere reife Ex. Gabelsflach, 8 m tief, Grobsand, 26. 6. 32 zahlreiche reife Ex. Stoller Grund, 8 m tief, Grobsand mit lückenhafter Vegetation, 26. 6. 32 mehrere Ex. Nordostsee Eckernförder Bucht, 16 m tief, feiner Sand, 5. 3. 32 zahlreiche reife Ex. Tonne C Kieler Bucht, feiner Sand mit etwas Mudd, 10 m tief, 4. 5. 32 alle Ex reif (KNÖLLNER 1935b).

In schlickigen Gebieten des Sublitorals der Ostsee, Tonne C Kieler Förde, Millionengrund, Breitgrund, Kalkgrund und im Feinsand 5—10 m seewärts am Brodtener Ufer der Lübecker Bucht und bei Surendorf (Eckernförder Bucht Süd) im Sublitoral. (Hagen 1951.)

Hier handelt es sich um einen Sandbewohner des Sublitorals, der im eulitoralen Bereich nicht nachgewiesen werden konnte.

49. *Michaelsena achaeta* HAGEN 1951

Die für die Systematik wichtige Beschreibung der Genitalorgane dieser Art steht bisher noch aus. Die Art wurde bei Heiligenhafen zuerst beobachtet und zwar im Küstengrundwasser am 20. 6. 1951.

50. *Michaelsena* n. sp.

Fundort: Nissum Bredning (Limfjord) in der Otoplanenzone, 26. 10. 55 zwei unreife Ex.

Die winzige 2 mm lange Art mit 28 Segmenten, besitzt nur ventrale Borstenbündel wie die anderen Arten der Gattung, *M. subterranea*, *M. postclitellochaeta* und *M. subtilis*. Die Borsten (Tafel 30, Abb. 13) sind vom 2. Segment an in allen Segmenten vorhanden und stehen zu zwei im Bündel, wie bei *M. subterranea*.

Unterschieden wird sie von dieser Art durch die großen Borstendrüsen (Abb. 14), die anstatt der lateralen Borsten vorhanden und besonders in den Hinterkörpersegmenten deutlich sichtbar sind (Abb. 15). Die Borstendrüsen sondern ein Sekret ab, das den Tieren zum Anheften an Sandkörnern dient und dürften demnach einen Funktionswechsel erfahren haben. Beobachtungen unter dem Binokular ergaben, daß die Tiere sich bei der Berührung mit Sandkörnern oder einer Präpariernadel sofort lateral festsetzten.

Die Art diagnose kann erst später an reicherm Material erfolgen.

51. *Enchytraeina lutheri* n. gen., n. sp.

Fundort: Dänisch-Nienhof (Eckernförder Bucht Süd), Geröllzone mit von *Enteromorpha* bewachsenen Steinen, 15. 10. 55 vier reife Ex.

Die Art ist durch die geschwungenen zarten und sehr schlanken Borsten, durch die Gestalt der spärlich vorhandenen Chloragogenzellen und den Kopflappen bei oberflächlicher Betrachtung dem Tubificiden *Aktedrilus monospermathecus* sehr ähnlich. Die Lage der Samentaschenporen an der Segmentgrenze 4/5 und die Lage der Genitalorgane mit dem Penialbulbus im 12. Segment, lassen aber keinen Zweifel darüber, daß es sich hier um einen Enchytraeiden handelt. Da bei der Gattung *Enchytraeus* meines Wissens keine differenzierten Borsten in der Genitalregion bekannt sind, war das Einführen einer neuen Gattung notwendig.

Weil die Art zuerst an der finnischen Südküste gefunden wurde, wird die eingehende Beschreibung später im Zusammenhang mit anderen dort aufgefundenen Tiere in Acta Zoologica Fennica erfolgen. Zum Erkennen der Art seien hier nur die wichtigsten Kriterien kurz zusammengefaßt.

Der Kopflappen, eine große breite Scheibe, scheint zum Kriechen der Tiere bestimmt zu sein und besitzt in dorsaler Aufsicht ein großes Lumen mit dunklen Zellgebilden, die sich von den Lymphozyten unterscheiden (Tafel 28, Abb. 18).

Ferner sind die dunkelbraunen Lymphozyten (Abb. 21) mit einem hellen Kern durch ihre Größe und geringe Anzahl auffallend. Bei juvenilen Tieren sind diese charakteristischen Gebilde erst im Entstehen.

Die Gestalt der Borstenköpfe kann nur bei stärkster Vergrößerung (mindestens 1500  $\times$ ) erkannt werden. Es handelt sich hier um Borsten mit einfacher Spitze und ektalem Nodus. Der Borstenschaft ist leicht s-förmig geschwungen (Abb. 19). Im Vorderkörper stehen die Borsten zu drei oder vier im Bündel, im Hinterkörper sind sie breiter als dort und zu ein bis zwei pro Bündel vorhanden. Zwei riesige, mit den Genitalorganen in Zusammenhang stehende Borsten liegen im 12. Segment in der Höhe, wo normalerweise die Körperborsten inserieren würden (Abb. 20). Dorsale Borsten sind im 12. Segment wie normal vorhanden.

Die Nephridien sind massig wie bei allen Enchytraeiden mit einem in zahlreichen Schlingen gelegten Kanalsystem in einer Zwischensubstanz.

Die Hypodermis weist an den Intersegmentalfurchen Streifen von Hautdrüsen auf, die besonders in den vorderen Körpersegmenten deutlich hervortreten.

Die Samentaschen kommunizieren mit dem Ösophagus. Sie sind differenziert in eine gering erweiterte kleine Ampulle, in welcher die Spermien ringförmig angeordnet liegen, und einen einfachen drüsenlosen Ausführgang von geringer Länge. Basaldrüsen scheinen zu fehlen.

Die Art widme ich Herrn Prof. Dr. LUTHER, Helsinki.

#### Fam. Tubificidae

Die systematische Bearbeitung der bisher für die Nord- und Ostseeküsten bekannten Tubificiden ist soweit durchgeführt, daß ich mich hier auf einige ergänzende Bemerkungen beschränken kann. In der älteren Literatur existieren eine Reihe brauchbarer Beschreibungen mit guten Abbildungen, die von UDE 1929 unberücksichtigt geblieben sind.

Von den für das Gebiet bekannten Tubificiden wurde nur *Ilyodrilus moldaviensis*, der zuerst durch MICHAELSEN (1926a) aus der Niederelbe ohne Angaben der Salzgehaltsverhältnisse beschrieben wurde, nicht angetroffen.

##### 51. *Rhizodrilus pilosus* (GOODRICH) 1892

Fundorte: Kl. Waterneverstorffer Binnensee, Schleusenkanal im Schlamm an Wasserpflanzen (LUNDBECK 1932).

Kieler Bucht, in Brackwasser und Salztümpeln, im Röhricht und unter Steinen (KNÖLLNER 1935b).

Schlei: Lindauer Noor (KNÖLLNER 1935b).

Aus detritusreichem schlammigem Feinsand am Meeresstrand und in Brackgewässern, aus der Trave, vom Brodtener Ufer (Lübecker Bucht), vom Puttgardener Vorland (Fehmarn), Großenbrode, vom Bottsand (Kieler Bucht) und von Amrum. Außerdem im Detrituswall der Lübecker Bucht am Spülsaum, unter Steinen am Strand von Surendorf und im Watt vor Amrum (HAGEN 1951).

Schlelendgebiete: Im *Typha*-Bestand und unter Steinen (HAGEN 1951, v. BÜLOW 1955).

Hemmelmark (Eckernförder Bucht Nord): Unter Rollsteinen, 26. 11. 55 ein reifes und drei unreife Ex.

Die in der Kieler und Lübecker Bucht sehr häufige Art, ist bisher nur im Ostseebereich gefunden worden. Auffallend ist die geringe Verbreitung von *R. pilosus* außerhalb dieses westlichen Ostseegebietes. KONIETZKO 1953 erwähnt *Rhizodrilus* sp. aus dem Mündungsgebiet der Schelde.

##### 52. *Postiodrilus sonderi* BOLDT 1926

Fundorte: Schlelendgebiete, *Vaucheria*-Polster, *Enteromorpha*, im *Typha*-Bestand und unter Steinen, 12. 5., 9. 6. und 14. 7. 54 wenige reife Ex. (v. BÜLOW 1955).

Hadersleben Fjord, Südufer: Cyanophyceenschlick zwischen *Phragmites*-Bestand und unter Steinen im Schlick außerhalb des Yachthafens. 24. 10. 55 ein fast reifes Ex.

*P. sonderi* ist an den unregelmäßig geschlängelten Enden der dorsalen Haarborsten auch im unreifen Zustand leicht zu erkennen. Die Art lebt hier in einem Salzgehalt

von 5,3<sup>0</sup>/<sub>100</sub>. Da sie zuerst von BOLDT aus 20<sup>0</sup>/<sub>100</sub> bekannt wurde, scheint es sich um eine gegenüber dem Salzfaktor tolerante Art zu handeln.

Die dorsalen Vorderkörperborsten besaßen bei den Exemplaren von Hadersleben keine Mittelzähnen. Die Abbildung von BOLDT 1926 ist von UDE 1929 i. DAHL zu stark verkleinert worden und gibt keinen Aufschluß über die Gestalt und Anzahl der Mittelzähnen. BOLDT's Tiere besaßen nur 1 Mittelzähnen.

Die Nephridien sind wie bei allen höheren Tubificiden lose gewundene Schläuche.

Von KONIETZKO 1953 wird *P. sonderi* aus dem Scheldegebiet mit Fragezeichen erwähnt. Es ist durchaus anzunehmen daß die Art auch dort verbreitet ist.

#### 53. *Rhyacodrilus prostaticus* KNÖLLNER 1935

Fundorte: Kieler Bucht (KNÖLLNER 1935a, b).

Marienleuchte (Fehmarn), Priwall, Niendorf, Pelzerhaken (Lübecker Bucht) (HAGEN 1951).

Diese bisher nur aus dem Küstengrundwasser bekannte Art wurde, wie zu erwarten war, bei diesen Untersuchungen nicht angetroffen.

#### 54. *Rhyacodrilus falciformis* BRETSCHER 1901

Fundorte: Im *Enteromorpha*-Bewuchs der Trave (HAGEN 1951).

Hemmelmark (Eckernförder Bucht Nord): Unter Geröll am Spülsaum, 26. 11. 55 nur unreife Ex. Apenrader Fjord: Unter Steinen am Spülsaum und im Cyanophyceensand vom 17. 7., am 21. 10. 55 wenige Ex. in den ersten Reifestadien durch Zucht.

*R. falciformis* ist nach UDE 1929 nicht einwandfrei zu bestimmen, da Text und Abbildungen aus BRETSCHER 1901 und FIGUET 1906 und 1913 zusammengetragen, Widersprüche in sich schließen. Im Text wird an der Grenze von der Ampulle zum Ausführgang der Samentasche ein Divertikel erwähnt, welches mit dem Darm kommunizieren soll. Diese Beschreibung nach einer Abbildung ist aus FIGUET 1906 übernommen, der das von UDE erwähnte Divertikel allerdings als abgerundeten Drüsenanhang beschrieben hat und dieses Tier noch als eigene Art *R. lemani* führt. Der Zusatz über die Kommunikation des Divertikels mit dem Darm muß von UDE stammen und erweist sich als irrtümliche Feststellung. Nicht einmal die Ampulle kommuniziert mit dem Darm. FIGUET hat dann 1913 die beiden Arten für synonym erklärt, trotz der unterschiedlichen Samentaschenausbildung.

Ferner bestehen Unstimmigkeiten über den Bau des sackförmigen Atriums und die von BRETSCHER 1903 erwähnte Prostata. Da die Tiere nur im unreifen Zustand angetroffen wurden und durch Zucht nicht bis zur vollen Reife gebracht werden konnten, ist die dringend notwendige Bearbeitung von *R. falciformis* hier nicht möglich. Bisher kann die Art also nur durch die charakteristische sichelförmige Penialborste im 12. Segment erkannt werden. Bei den Tieren im Anfang der Reife war nur der sichelförmige Borstenkopf ausgebildet.

Die unreifen Tiere wurden auf Grund der Gabelborsten und der fehlenden herzartigen Erweiterung der Kommissuralgefäße im 8. Segment hier eingeordnet. Es sei hier aber erwähnt, daß am gleichen Fundort auch Tiere mit Gabelborsten und herzartiger Erweiterung im 8. Segment vorkamen. Ob es sich bei diesen Exemplaren um eine andere Art handelt, kann wegen Unreife der Tiere nicht entschieden werden.

Die runden Lymphozyten bestehen aus vielen rundlichen Körnern. Im Vorderkörper lagen sie in dichten Massen hinter den Dissepimenten, so daß diese Stellen im durchfallenden Licht schwarz erschienen. Die Leibeshöhle ist sonst gut durchsichtig und läßt die vielfach gewundenen Nephridienkanäle ohne Zwischensubstanz gut erkennen.

Die bisher hauptsächlich aus dem Süßwasser bekannte Art besiedelt bei Hemmelmark den Spülsaum in der Nähe der Ausmündung des Verbindungsgrabens zum Hemmel-

marker See. Da die Art in dem mit 1,6<sup>0</sup>/<sub>100</sub> praktisch süßen See häufig ist, wird die Besiedlung des Spülsaumes der Küste zweifellos von hier aus erfolgt sein.

Von BERG 1948, der Süßwasseruntersuchungen in Südseeland anstellte, sind Angaben über die Länge des Clitellums gemacht worden. Es erstreckt sich von der hinteren Hälfte des 10. Segments über das 11. und 12. Segment.

55. *Spiridion insigne* KNÖLLNER 1935

Fundorte: Kieler Bucht (KNÖLLNER 1935a, b).

List (Sylt): Küstengrundwasser (HAGEN 1951).

Dieser aus dem Küstengrundwasser bekannt gewordene Tubificide ist mir an den jütländischen Küsten nicht begegnet.

56. *Clitellio arenarius* (MÜLLER) 1776

Fundorte: Kieler Bucht und Nordsee (MÖBIUS 1873).

Kieler Bucht: Unter Algen und Seegrasablagerung und in der Zone der Wellenbrechung, 15. 7. 32 reife Ex. (KNÖLLNER 1935b).

Ringkøbing Fjord: Tiefenzone (Sublitoral) (SPÄRCK 1936).

Helgoland: Im Uferschlamm 2. 9. 53.

Im Feuchtsand, Detrituswall und am Spülsaum des Meeres am Priwall, bei Travemünde und Niendorf, am Pelzerhaken und bei Kellenhusen (Lübecker Bucht). Marienleuchte und Puttgardener Vorland (Fehmarn), von der Nordsee von List (Sylt) und Amrum bekannt. Aus dem Brackwasser der Trave bei der Pönitzer Wiek (HAGEN 1951).

Von fast allen Küstenabschnitten der Ost- und Nordsee bekannt, (MICHAELSEN 1927), ist mir die Art bei den Untersuchungen an den jütländischen Küsten nicht begegnet. Da es sich hierbei in der Mehrzahl um sandige und steinige Bezirke des Eulitorals handelte, *C. arenarius* im Gegensatz zu seinem Namen aber mehr schlackige detritusreiche Örtlichkeiten bevorzugt, wie es aus den Studien von SPÄRCK 1936 auch deutlich wird, war das Auftreten der Art in diesen Proben nicht zu erwarten. SPÄRCK traf *C. arenarius* nur in der Brackwasserperiode von 1845—1910 an, dagegen nicht mehr in der folgenden von 1915—1931. Anstelle von 6 Oligochaetenarten in der ersten Periode, wurden nur noch 2 Arten in dem ausgesüßten Gebiet der Vondaeinmündung beobachtet.

Die in den Bestimmungswerken (UDE 1929, MICHAELSEN 1927) außerordentlich knapp beschriebene Art ist nur mit wenigen Abbildungen der Borsten versehen. Die Bestimmung reifer Tiere ist hiernach nicht möglich. Es ist aber eine brauchbare Abbildung der Genitalregion von BEDDARD 1888 vorhanden, auf die ich hier zurückgegriffen habe (Tafel 29, Abb. 1). Die Borstenköpfe mit Neigung zur Reduktion der oberen Gabelzinke ohne Kombination mit anderen Merkmalen sind zur Bestimmung der Art ungeeignet.

57. *Limnodrilus udekemianus* CLAPAREDE 1862

Fundorte: Schleiegebiete: Unter Steinen am Spülsaum, 1. 11. 54 ein reifes Ex. (v. BÜLOW 1955).  
Trave: Zwischen Sand und Kies im oberen Teil der Untertrave in 0,5 m Tiefe, 16. 7. 54 sieben reife Ex.

Hadersleben Fjord, Südufer: Cyanophyceenschlick zwischen *Phragmites*-Bestand und unter Steinen im Schlick außerhalb des Yachthafens, 24. 10. 55 einige unreife Ex.

Randersfjord bei Udbyhøj: Unter Steinen vom 18. 7. und 25. 10. 55 am 26. 1. 56 zahlreiche reife Ex. durch Zucht.

Den Helder (Holland): Im detritusreichen Sand eines Brackwasserarmes zwischen *Heleocharis palustris* f. *uniglanis* 20. 5. 56 einige unreife Ex.

Als Ergänzung zu den Studien der Schleioligochaeten muß gesagt werden, daß an den ventralen Borsten die oberen Zinken auch bei unreifen Tieren stark verlängert sein können (Tafel 30, Abb. 1, 2). Die Art ist im unreifen Zustand von *L. claparedeanus*, dem sie durch die Borstenform ähnlich ist, leicht durch die Pigmentfelder an den Segmentgrenzen des Hinterkörpers zu unterscheiden. Die gelbbraune Pigmentierung umgreift von ventral den Darm (Abb. 3). Reife Tiere lassen sich durch die Länge des Penisrohres voneinander artlich trennen.

Die in erster Linie für das Süßwasser bekannte Art, scheint gegen höhere Salzstufen tolerant zu sein. Im Randersfjord kam sie mit *L. hoffmeisteri* zusammen vor, war aber ungleich viel häufiger als diese. Bisher war sie aus dem Tiefenschlamm von Seen bekannt, aus dem Material der Trave von cand. JULIUS wurde sie im Schlick vom Brackwasser gefunden.

58. *Limnodrilus hoffmeisteri* CLAPAREDE 1862

Fundorte: Randersfjord bei Udbyhøj: Unter Steinen am Spülsaum vom 18. 7. am 18. 8. und 17. 10. 55 mehrere reife Ex. durch Zucht.

Der für die Brackwassergebiete erst durch DE VOSS 1954 bekannt gewordene Tubificide ist auch im unreifen Zustand leicht von der erstgenannten Art zu unterscheiden. UDE 1929 ermöglicht eine genaue Unterscheidung nur an reifen Tieren durch Länge und Gestalt der chitinen Penisröhren.

Die dorsalen und ventralen Gabelborsten besitzen gleichlange Gabelzinken, die rechten Winkel, also verhältnismäßig sehr weit, auseinander weichen. Die Borsten stehen zu 5 bis 6 in den Bündeln, am Körperende zu 1 bis 2.

Die Nephridien unterscheiden sich in Gestalt und Struktur auffällig von denen des *L. udekemianus*. Sie sind kurz und gedrungen und mit gleichmäßig großen in Reihen angeordneten Zellen bedeckt (Tafel 30, Abb. 12). Außerdem nehmen sie nur einen kleinen Teil des Segmentes ein.

Im 8. Segment ist ein pulsierender Gefäßteil vorhanden. Bis zum 7. Segment durchlaufen zahlreiche Gefäßschleifen die Segmente des Vorderkörpers.

Lymphozyten sind nur spärlich vorhanden. Der Körper ist oberhalb und unterhalb des Darmes gut durchsichtig. Der Kopflappen ist kurz und breit.

Die männlichen Genitalorgane sind von VEJDovsky 1884 hinreichend beschrieben worden (Tafel 29, Abb. 2). Die langen Penisröhren und die großen Prostatadrüsen, von VEJDovsky als Kittdrüsen beschrieben, charakterisieren die Art einwandfrei. Das Atrium ist ein langgestrecktes keulenförmiges Gebilde mit einer auffallenden Zellstruktur.

Nach DE VOSS gehört *L. hoffmeisteri* in der Zuiderzee zu den im süßeren Bereich zunehmenden Arten. Von der Ostseeküste war die Art bisher noch nicht bekannt. Die Nahrung des Tieres besteht aus Detritus höherer Pflanzen.

59. *Limnodrilus heterochaetus* MICHAELSEN 1924

Fundorte: Pelzerhaken (Lübecker Bucht): Feinsand in 80 cm Tiefe zwei Ex. und Breitgrund, 5—7 m Tiefe 48 Ex.

Im Bodenschlamm der Trave, 16. 7. 54.

Die von MICHAELSEN 1926b im Ryck bei Greifswald aus dem Grundschlamm bei 6 bis 7<sup>0</sup>/<sub>100</sub> Salzgehalt genannte Art, ist nach unserer bisherigen Kenntnissen auf das Sublitoral und Brackwassergebiet beschränkt.

60. *Tubifex nerthus* MICHAELSEN 1908

Fundorte: Kieler Bucht, im Süßwasserzufluß, 26. 6. und 16. 8. 32 zahlreiche reife Ex., im Küstengrundwasser von Schilksee (KNÖLLNER 1935b).

Schlei b. Missunde (KNÖLLNER 1935b).

Im Brackwasser der Trave bei Lübeck und im Hemmelsdorfer See, Kieler Bucht bei Stein (HAGEN 1951).

Kl. Waterneverstorffer Binnensee (LUNDBECK 1932).

Schleifengebiete: Unter Steinen am Spülsaum 9. 2. 54 zwei fast reife Ex.

Hurup: Verlandungszone in *Vaucheria*-Polstern an einem Brackwassergraben, 26. 10. 55 einige unreife Ex.

*T. nerthus* ist eine Brackwassertubificide.

61. *Tubifex tubifex* (MÜLLER) 1774

Fundorte: Im Feuchtsand der Trave bei Lübeck (HAGEN 1951).

Eckernförder Bucht Nord: Genist im *Phragmites*-Bestand am Strand, 26. 11. 55 einige reife und unreife Ex.



Auch von der Zuiderzee ist das Einwandern der Art bei Aussüßung durch DE VOSS 1954 bekannt geworden. Bisher war *T. tubifex* zu den Süßwasserbesiedlern gestellt. KONIETZKO 1953 fand die Art im Brackwasser der Schelde.

62. *Tubifex barbatus* (GRUBE) 1861

Fundorte: Schleiegebiete: *Vaucheria*-Polster und *Enteromorpha*-Anwurf, 12. 5. und 9. 6. 54 nur ein reifes und einige unreife Ex.

Hurup: Verlandungszone in *Vaucheria*-Polstern an einem Brackwassergraben, 26. 10. 55 zwei unreife Ex.

Den Helder (Holland): Im detritusreichen Sand eines Brackwasserarmes zwischen *Heleocharis palustris* f. *uniglumis*, 20. 5. 56 zwei unreife Ex.

*T. barbatus* tritt im Küstenbereich nur in schwach brackigen Gebieten auf. MICHAELSEN (1903) fand sie häufig in der Elbe, die aber an den meisten dieser Untersuchungsstellen Süßwasser führt. *T. barbatus* lebt dort im Grundschlamm. Vermutlich ist die Art hauptsächlich im Grundschlamm verbreitet und das Auftreten in der Litoralzone ist nur selten. Da von MICHAELSEN keine Angaben über den Entwicklungszustand seiner Exemplare gemacht worden sind, ist bisher nicht zu übersehen, ob ein Zusammenhang zwischen Grundschlammbewohnern und Litoraltieren bestehen kann.

Die Art kann auch im unreifen Zustand an den Borstenköpfen vom Körperhinterende (Tafel 30, Abb. 6, 7, 8, 9) von den anderen *Tubifex*-Arten mit Haarborsten und Kammborsten in den dorsalen Bündeln unterschieden werden. Die beiden Gabelzinken weichen um mehr als 90° auseinander und die untere Gabelzinke ist beträchtlich länger und breiter als die obere. Ventral im Vorderende der Tiere stehen Gabelborsten mit längerer und breiterer oberer Gabelzinke und schwach ausgebildeten Nodus (Abb. 4, 5).

63. *Tubifex kryptus* v. BÜLOW 1955

Fundort: Schleiegebiete: Unter Steinen 1. 11. 54 drei geschlechtsreife und ein unreifes Ex.

64. *Tubifex costatus* (CLAPAREDE) 1863

Fundorte: Kieler Bucht: Unter Steinen (KNÖLLNER 1935b).

Schlei b. Missunde und im Lindauer Noor, unreife Ex. (KNÖLLNER 1935b).

Im Feuchtsand des Brack- und Meerwassers: Brodtener Ufer (Lübecker Bucht), Bottsand (Kieler Bucht) und List (Sylt) (HAGEN 1951).

Schlei b. Missunde (NEUBAUR u. JAECKEL 1937).

Schleiegebiete: *Vaucheria*-Polster und unter Steinen am Spülsaum (v. BÜLOW 1955).

Bottsand (Kieler Bucht): Graben mit starker H<sub>2</sub>S-Bildung, 7. 10. 55 einige Ex. und Laboe im

---

Legende zu den nebenstehenden Abbildungen (Tafel 30)

Abb. 1—3. *Limnodrilus udekemianus* CLAP.

1. u. 2. Borstenköpfe ventraler Borsten, 465 ×.

3. Seitenansicht des Körperhinterendes, 50 ×.

Abb. 4—9. *Tubifex barbatus* (GRUBE)

4. u. 5. Ventrale Borsten des Vorderkörpers, 210 ×.

6, 7, 8. Borstenköpfe vom Körperhinterende, 310 ×.

9. Borstenkopf vom Körperhinterende, 210 ×.

Abb. 10—11. *Ilyodrilus* sp.

10. Wimpertrichter vom Nephridium, 210 ×.

11. Ventrale Borste vom Vorderkörper, 210 ×.

Abb. 12. *Limnodrilus hoffmeisteri* CLAP.

12. Teil eines Nephridienausführganges aus fr. Hand.

Abb. 13—15. *Michaelsena* sp.

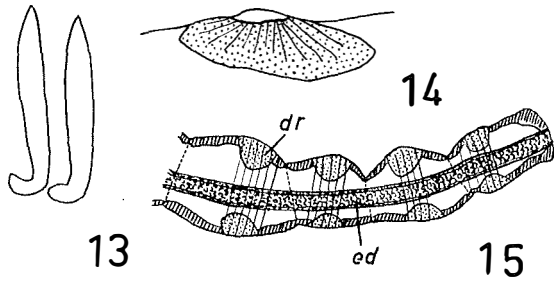
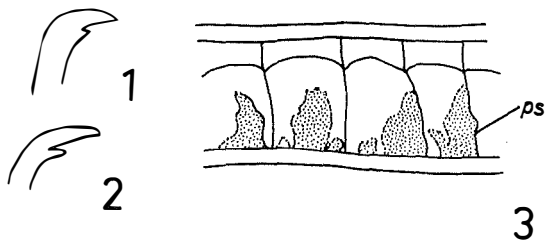
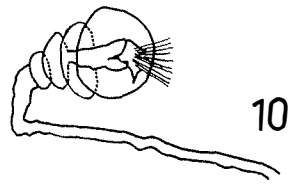
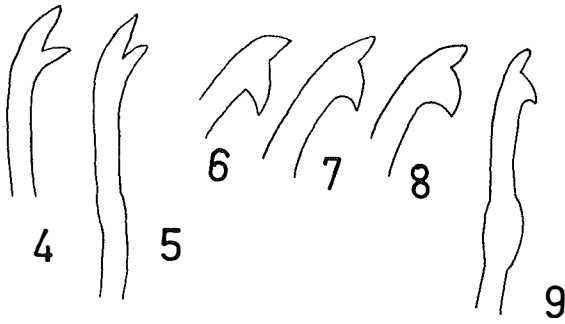
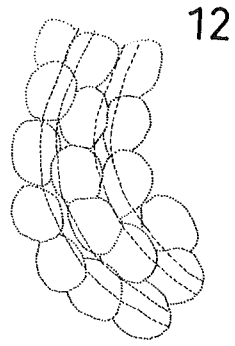
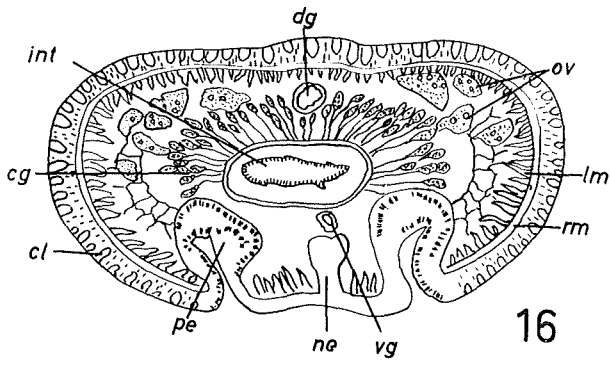
13. Ventrale Borsten, 465 ×.

14. Borstendrüse, 310 ×.

15. Körperhinterende mit Borstendrüsen, 50 ×.

Abb. 16. *L. (Pachydrius) enteromorphae* n. sp.

16. Querschnitt durch das 12. Segment, 50 ×.



Tafel 30

Supralitoral, 11. 4. 56 zwei reife Ex.

Hemmelmark (Eckernförder Bucht Nord): Unter Rollsteinen, 26. 11. 55 einige fast reife Ex.

Apenrader Fjord: Unter Steinen, 17. 7. 55 einige Ex.

Hejlsminde (Kleiner Belt): *Phragmites*-Bestand an steinigem Strand in der Nähe eines Süßwasser-ausflusses. Feinsand mit *Phragmites*-Detritus. Vom 24. 10. 55 am 13. 1. 56 drei reife Ex. durch Zucht.

Büsum: Zwischen Steinen der Mole bei Niedrigwasser, 7. 4. 55 vereinzelt.

Cuxhaven: Unter Steinen vor der Uferbefestigung bei Niedrigwasser, 4. 8. 55 einige Ex.

Dieser von der Zuiderzee (DE VOSS 1922) bis zur finnischen Südküste (MUNSTERJHELM 1905) im Eulitoral wie im Sublitoral gleich verbreitete Tubificide bevorzugt schlickige Gebiete. Er wurde an den einzelnen Fundorten meistens in geringer Individuendichte beobachtet. Nördlich von Hejlsminde wurde die Art im Rahmen dieser Untersuchungen nicht angetroffen und ist auch von älteren Autoren nicht festgestellt worden.

#### 65. *Ilyodrilus* sp.

Fundorte: Schleiendgebiete: Unter Steinen am Spülsaum, 1. 11. 54 reifes Ex.

Randersfjord b. Udbyhøj, Bootshafen: Unter Steinen am Spülsaum und in wasserbedecktem Sand, 18. 7. 55 zwei unreife Ex.

Von dieser Art konnten auch nach 6 Monate dauernder Züchtung keine reifen Exemplare erhalten werden. Sie unterscheidet sich von den übrigen Tubificiden des untersuchten Gebietes durch den Bau des entalen Nephridienendes, des Wimpertrichters (Tafel 30, Abb. 10).

Haarborsten sind dorsal in sämtlichen Segmenten vorhanden, im 3. bis 6. Segment zu 1 bis 2, in den übrigen zu 1. Die Haarborsten sind ungefiedert. Die dorsalen Gabelborsten stehen zu 2, selten nur in den ersten 9 Segmenten zu 3. Manchmal sind undeutlich sichtbar Zwischenzähnen vorhanden. Ventral sind 3 bis 4 Borsten im Bündel vorhanden. (Abb. 11), vom 16. Segment an stehen sie nur paarweise im Bündel.

Der Kopfplatten ist von kegelförmiger Gestalt. Die ersten Segmente sind in einen größeren vorderen und einen kleineren hinteren Ringel geteilt.

#### 66. *Pelosclex benedeni* (UDEKEM) 1844

Fundorte: Kieler Bucht, im Grundschlamm, etwa 22 m tief und zwischen *Mytilus*-Aufwuchs (MICHAELSEN 1927).

Ebenda: Schwentinemündung, Schlickseebucht unterhalb der *Zostera*-Zone, Bülker Anleger, 1 m tief im Feinsand (KNÖLLNER 1935b).

Ostsee in Höhe des Schwanseners Sees, 16 m tief in Feinsand (KNÖLLNER 1935b).

Travemünder Bucht: Zwischen See gras am Nordende der Bucht (LENZ 1884).

Jadebusenwatt: Im Schlick, massenhaft (LINKE 1939).

Im Schlickwatt von List (Sylt), Amrum, Husum, S. Peter und Westerhever, im Grundschlamm der Kieler Förde und am Bottsand, am Kalkgrund, 2—6 m tief, Walkyriengrund, 10—20 m tief, Breitgrund 5—7 m tief. An der Lübecker Bucht in Feuchtsand, Feinsand und am Spülsaum am Privall, bei Niendorf, Haffkrug und Pelzerhaken, in der Untertrave, an der Schlei (Gr. Breite) (HAGEN 1951).

Sylt: Im Schlick, an einer der Insel vorgelagerten Sandbank. 12. 1. 55 ein Ex.

Schobüll: In schlickigem Sand, 29. 8. 55 mehrere unreife Ex. ebenso in selten überflutetem Feuchtsand, 4. 8. 55 mehrere unreife Ex.

Trave: In dem Grundschlamm sehr zahlreich, der häufigste Oligochaet in diesem Gebiet.

Osterschelde: Diatomeenbedeckter Schlick, zahlreiche reife Ex., 20. 5. 56.

Diese Art ist an den auch für die Gattung bezeichnenden kutikularen Hülsenpapillen leicht zu erkennen. Bei Formfixierung bleiben diese erhalten. Kopfplatten und Clitellum sind nicht von Hülsenpapillen bedeckt, wie es auch aus der Abbildung bei CLAPAREDE (1862) hervorgeht. Auch die rötliche oder braunschwarze Färbung der Tiere übersteht diese Prozedur, und das von Hülsenpapillen freie Hinterende, welches nach KNÖLLNER (1935b) der Atmung dient, ist gut zu erkennen.

Außerdem sind zur Bestimmung von *P. benedeni* die Borstenköpfe wichtig, die nach KNÖLLNER (1935b fig. 42) in ihrer Gestalt vom Vorderkörper zum Hinterende hin abgewandelt sind.

*P. benedeni* ist überwiegend als Tiefenbesiedler bekannt. Seine weitere Verbreitung im Ostseebecken ist noch nicht zu übersehen. Er wurde durch KNÖLLNER vom Stoller Grund in 8 m Tiefe bekannt, wird von MICHAELSEN (1926b) aus dem Ryck und von SEIFERT (1938) aus dem Greifswalder Bodden aber nicht erwähnt. Diese Charakterart der Weichböden dringt, wie REMANE 1940 feststellte, auch vereinzelt in Sandböden vor. Geschlechtsreife Tiere wurden aus der Trave von cand. JULIUS im Juli erbeutet.

#### 67. *Aktedrilus monospermathecus* KNÖLLNER 1935

Fundorte: Kieler Bucht, im Küstengrundwasser und im Seegrasdetrituswall, 3. 6. bis 26. 8. 32 geschlechtsreife Ex.

Im Küstengrundwasser der Lübecker Bucht, bei Weißenhaus (Hohwachter Bucht), Kieler Förde, Laboe und Bottsand. Außerdem im Feuchtsand, im Detrituswall, im Feinsand des Meeres und der Brackgewässer, Lübecker Bucht, Priwall, Travemünde, Niendorf, Scharbeutz, Neustadt, Pelzerhaken und Kellenhusen, in der Untertrave, am Schlendorfer Binnensee (Hohwachter Bucht), im Windebyer Noor, in der Schlei bei Schleswig, auf Kniepsand bei Amrum, bei St. Peter, auch im trockeneren, härteren Sandstrand (HAGEN 1951).

Schlei unterhalb Schleswig: September 1932 zahlreiche unreife Ex. (KNÖLLNER 1935b).

Schleiendgebiete: Küstengrundwasser, *Vaucheria*-Polster und detritusreicher Feinsand, 9. 6. bis 14. 7. 54 geschlechtsreif (v. BÜLOW 1955).

Schlei bei Fleckeby: In Hochwannen, 3. 6. 56 einige reife Ex.

An der Ostseeküste bis Hurup nach Norden hinauf in Küstengrundwasser, im Detritus von *Scirpus* und *Phragmites*, am Spülsaum unter Steinen sehr verbreitet. Im ganzen Limfjord verbreitet und an der Nordseeküste vom Kanal zum Ringkøbing Fjord und Hjertling gefunden.

Diese erst so spät bekannt gewordene Art erweist sich als ein weitverbreiteter Küstenbewohner. In das zeitweise von Wasser bedeckte Eulitoral dringt er nicht vor. Über die weitere Verbreitung der Art berichtet KARLING 1954, er erwähnt sie aus dem Küstengrundwasser und der Otoplanenzone vom Stockholmer Archipel. Auch von Südfinnland wurde mir das Tier aus den gleichen Biotopen bekannt. Die Reifezeit ist in Jütland auf die Monate Juni bis August beschränkt.

Für das Studium der Borstenvermehrung ist diese Art ein günstiges Objekt. Bisher konnten 2 verschiedene Typen der Borstenvermehrung und des Wachstums an den Bündeln bei Oligochaeten beobachtet werden. Bei *A. monospermathecus* werden zur Seitenlinie hin neben den ausgewachsenen Borsten noch neue angelegt, so daß oft 5 fertige Borsten und 2 bis 3 Borstenköpfe vorhanden sind. Ersatz von ganzen Borstenbündeln durch Neubildung von Borsten ist mir bei Tubificiden nicht begegnet.

Ein anderer Typ der Borstenvermehrung wurde bei einigen Enchytraeiden beobachtet. Die juvenilen Tiere beginnen mit wenigen Borsten im Bündel, stoßen diese ab und bilden hinter oder neben diesen neue, größere Borsten, wobei sie auch bei manchen Arten gleichzeitig die Anzahl vermehren. Dieses Borstenwachstum war besonders bei Arten mit 2 Borsten im Bündel wie *Fridericia pseudoargentea* und *Michaelsena subterranea* gut zu beobachten.

### Fam. Lumbricidae

#### 68. *Eiseniella tetraedra* (SAVIGNY) 1826

Fundorte: Kieler Bucht, Seegrasanwurf (KNÖLLNER 1935b).

Schleiendgebiete: Im *Phragmites*-Genist, *Vaucheria*-Polster, in *Enteromorpha*-Anwurf, unter Steinen und im Quellgebiet (v. BÜLOW 1955).

Randersfjord b. Randers: *Phragmites*-Genist vor einem dichten *Phragmites*-Bestand. 25. 10. 55 mehrere reife und unreife Ex.

List (Sylt): 26. 5. 51 ein reifes Ex.

Nach den verschiedenen Fundplätzen in Quellgebieten und *Phragmites*-Genist, wo die Art mit *Henlea ventriculosa* zusammen vorkommt, zu urteilen, handelt es sich hier auch um eine Art mit amphibischer Lebensweise. Der Spülsaum bildet die untere Grenze der Verbreitung dieser Art. Wenn auch vereinzelt *Enteromorpha*- und Seegras-

anwurf besiedelt werden, so bleibt *E. tetraedra* doch im wesentlichen auf Ablagerungen von Land- und Uferpflanzen beschränkt.

Außer diesen Arten wurden noch eine unbestimmbare *Henlea*-Art von Hjertling unter Steinen im Sand, eine neue *Fridericia*-Art von Büsum aus dem *Armeria*-Polster auf dem Deich und 2 Tubificiden gefunden. Das Material reichte für eine Beschreibung nicht aus. Von den Tubificiden stammt einer aus dem Küstengrundwasser bei Fleckeby an der Schlei, der andere, der sich schon bei schwacher Vergrößerung durch dunkle Granulierung an der Körperoberfläche auszeichnet, aus dem Randersfjord b. Udbyhøj aus wasserbedecktem Sand vom 18. 7. 1955. Am 26. 1. 1956 konnten durch Zucht vier fast reife Exemplare untersucht werden. Beide Arten besaßen den für höhere Tubificiden charakteristischen Nephridienbau.

### III. ● ökologischer Teil

Im Gegensatz zu den Turbellarien, Nematoden und Harpacticiden gibt es unter den Oligochaeten eine Menge von Arten, die praktisch in allen Lebensräumen des Eulitorals angetroffen werden. Weder der Salzgehalt ist für ihre Verteilung maßgebend, noch zeigen sie eine Bindung an das umgebende Substrat aus Ernährungsgründen oder bedingt durch die Größe der Porenräume im Sande.

Schon KNÖLLNER 1935b wies darauf hin, daß auf viele Oligochaeten in Hinsicht auf ihre Fundortsstabilität kein Verlaß ist, und diese Tatsache trat auch bei diesen Untersuchungen wieder in Erscheinung. Die Eigenart der Oligochaeten sich an Stellen mit reichem Nahrungsangebot, gleichmäßigen Feuchtigkeits- und Temperaturbedingungen in selten umgelagerten Litoralzonen in Massen zusammenzufinden, hat zwar den Vorteil, daß verhältnismäßig rasch ein Überblick über die vorhandenen Arten gewonnen werden kann. Über die wahre Verteilung der Arten im Substrat kann aber durch diese Untersuchungsmethode keinerlei Aufschluß gewonnen werden. Es muß auch dahingestellt bleiben, ob der häufig angeführte Fundort „unter Steinen im Sand oder Schlick“ einen Lebensraum für sich darstellt oder ob sich hier die Tiere des umgebenden Sandes oder Schlickes bei veränderten Umweltsbedingungen wie z.B. während der Ebbe ansammeln.

Die Oligochaeten setzen einer Untersuchung auf Abhängigkeit von ökologischen Faktoren einige Schwierigkeiten entgegen. Bei der Bestimmung der Arten ist man fast ausschließlich auf geschlechtsreife Tiere angewiesen. Die Zeit der Geschlechtsreife ist aber bei manchen Arten auf wenige Wochen, ja sogar Tage beschränkt. Hinzu kommt, daß das Material möglichst lebend bearbeitet werden muß, bei Temperaturen über 20° aber nur sehr begrenzt haltbar ist.

Aus diesem Grund seien hier zunächst nur einige Beobachtungen über die Verteilung der Arten in den Zonen des Eulitorals und ihre Biologie zusammengefaßt. Die Besiedlungen des Küstengrundwassers und des Farbstreifensandwattes werden eine gesonderte Behandlung erfahren.

In der Einteilung der Zonen des Eulitorals folge ich REMANE 1940 und GERLACH 1955.

#### Methodik

Bei diesen Untersuchungen wurden besonders die von Oligochaeten reich besiedelten Feuchtsandbiotop, *Cyanophyceen*-Feuchtsand, Sand unter Steinen am Spülsaum, die Anwurfzone und *Phragmites*-Detritus berücksichtigt. Neben Sandbiotopen wurden auch Schlickbiotop untersucht, in einzelnen Fällen wurden Proben der Algenregion genommen.

Fangmethoden:

1. Die oberen 2 cm der Bodenschicht wurden vorsichtig mit Hilfe eines feinmaschigen Kessels abgehoben und in Probengläser verteilt.

2. Von der feuchten Unterseite der Steine wurden die Tiere abgesammelt und teilweise durch Übergießen mit Wasser von den Steinen in Probengläser gespült.

3. Der Feuchtsand unter den Steinen wurde ausgewaschen.

4. Ausgewaschen (nach dem Verfahren siehe Ax 1951, p. 333), wurden Proben aus dem wasserbedeckten detritusreichen Feinsand und dem Küstengrundwasser, also Gebieten geringer Besiedlungsdichte.

Die einzelnen Proben wurden vom 2. bis 8. Tag nach der Entnahme auf ihren Artenbestand untersucht. Der Sand aus den tieferen Schichten der Gläser wurde in großen Petrischalen aufgeschwemmt und durchsucht, da lange nicht alle Oligochaeten bei längerem Stehen der Gläser in die oberflächennahen Schichten des Sandes aufsteigen. In Abständen von 6 bis 8 Wochen wurden diese Untersuchungen an den im Aquarium gehaltenen Proben bis zur Geschlechtsreife der Tiere wiederholt. Nur auf diese Art und Weise kann ein einigermaßen genauer Artenbestand angegeben werden.

Proben, in denen die  $H_2S$ -Entwicklung rasch fortschreitet, zeigen, daß die Oligochaeten, auch juvenile Tiere, schnell in die oberen Sandschichten aufsteigen.

Fundorte, die mehrfach in verschiedenen Jahreszeiten untersucht wurden, wechselten auffällig in der Artenzusammensetzung und Individuenzahl. Lagen von den Fundorten mehrere Untersuchungen vor, so war die Artenzahl meistens höher als von Fundorten mit wenigen Proben. Unter den häufig in Massen auftretenden Oligochaeten wie z. B. *Pachydriilus lineatus* und *Enchytraeus albidus* sind oft zahlreiche seltene Arten in geringer Individuenzahl anzutreffen.

## Ostsee

### A. Lotischer Lebensraum

#### I. Uferzone des Prallstrandes = Otoplanenzone

Von der Oligochaetenbesiedlung dieser bis zu 1 m breiten grobkiesigen Sandzone, die durch die auftreffenden Brandungswellen aufgewirbelt wird, haben wir eine sehr mangelhafte Kenntnis. Die Besiedlung ist außerordentlich arten- und individuenarm und besteht nach unseren bisherigen Kenntnissen nur aus Enchytraeiden. Durch KNÖLLNER (1935 b) wurde *Fridericia bulbosa* von Schilksee für diesen Lebensraum bekannt und als typisch für die Otoplanenzone bezeichnet. HAGEN 1951 hat in ihren Studien diese Zone nicht berücksichtigt.

Die Otoplanenzone wurde untersucht

a. bei Hemmelmark (Eckernförder Bucht Nord) am 7. 6. 1955 bei Hochwasserverhältnissen und überspülter Otoplanenzone und am 26. 11. 1955 bei normalem Wasserstand.

b. bei Hohwacht am 2. 8. 1955 und bei Weißenhaus (Hohwachter Bucht)

c. bei Hurup an der Nehrung am 16. 10. 1955

d. an der Südküste von Missum Bredning (Limfjord) am 26. 10. 1955.

Außer *Fridericia bulbosa*, die nur in juvenilen Exemplaren aus dieser Zone erbeutet werden konnte und erst durch Zucht zur Reife kam, wurde *Pachydriilus lineatus* vereinzelt angetroffen bei starker Brandung wie auch bei ablandigem Wind. Es ist anzunehmen, daß dieser verbreitete Feuchtsandbesiedler entweder durch Aufwirbelung des Sandes hier eingespült wird oder bei Windstille aus dem benachbarten Feuchtsand in die Otoplanenzone einwandert.

Die echten Otoplanenzonebesiedler scheinen besonders an das Leben in dieser bewegten Zone angepaßt zu sein. Von *Fridericia bulbosa* ist durch KNÖLLNER die Fähigkeit, sich rasch an Sandkörnern mit Hilfe der am Körperende austretenden Leibeshöhlenflüssigkeit anzuheften, bekannt geworden. Die gleiche Beobachtung konnte auch an juvenilen *Pachydriilus* gemacht werden. Sie hefteten sich am Boden der Petrischalen so fest an, daß sie erst bei wiederholtem Ansaugen mit der Pipette entfernt werden konnten. Die Anheftung erfolgt bei *Pachydriilus* auch öfters mit der Körperoberfläche der letzten Segmente. Eine eigentümliche Art und Weise der Befestigung von Sandkörnern zeigte eine bisher nur aus der Otoplanenzone bekannt gewordene *Michaelsena*-Art aus dem Limfjord. Sie heftete sich bei der Berührung mit Sandkörnern oder einer Präpariernadel

sofort fest und zwar mit der mittleren Körperpartie oder den letzten Segmenten. Das Tier besitzt anstelle der lateralen Borsten große Borstendrüsen, die besonders im Mittel- und Hinterkörper deutlich hervortreten. In diesen vergrößerten lateralen Borstendrüsen scheint das Sekret für die Festheftung gebildet zu werden. Durch Funktionswechsel von Organen ist hier eine Anpassung an diesen Lebensraum erlangt worden.

Die der Otoplanenzone seewärts folgende Grobsandzone erwies sich nach Stichproben als nicht von Oligochaeten besiedelt. Der an diese Zone anschließende detritusreiche Feinsand wurde verschiedentlich untersucht, allerdings mit einer Ausnahme in Gebieten, wo die Grobsandzone ausfiel. Der hauptsächlichste Besiedler ist hier wieder *Pachydriilus lineatus*, in den Sommermonaten kommen vereinzelt *Nais elinguis* und *Fridericia bulbosa* hinzu. Zahlreiche Proben aus dieser Zone erwiesen sich als nicht von Oligochaeten besiedelt. Untersuchungen mit positiven Ergebnissen wurden an der Bucht von Kolding bei Strandhuse, bei Hejlsminde am Kl. Belt am 24. 10., am Vejle Fjord im Juli und Oktober und bei Hemmelmark (Eckernförder Bucht) im Juni angestellt.

Aus diesen Erörterungen wird deutlich, daß die vom Festland in das Küstengebiet vordringenden Oligochaeten ihre stärkste Verbreitung und größten Artenreichtum in den Gebieten oberhalb der Otoplanenzone haben und nur vereinzelt gegen das Gebiet ständiger Wasserbedeckung vorstoßen. Für diese Verteilung ist bei manchen Arten zweifellos die Unfähigkeit der Tiere, längere Zeit in überfluteten Gebieten zu existieren, ausschlaggebend. Zu den gleichen Ergebnissen führten auch vergleichende Zuchtversuche an Tieren, die im natürlichen Substrat mit darüber stehendem Wasser gehalten wurden mit solchen, die nur gut durchfeuchteten Sand als Substrat bekamen.

Die Oligochaetenbesiedlung des Küstengrundwassers vom Prallhang unterscheidet sich, wie von GERLACH 1953 auch für die Nematoden festgestellt wurde, von der Besiedlung des Küstengrundwassers. Im Küstengrundwasser des Prallhangs leben vornehmlich Arten, die an der Oberfläche des Prallhangs und in der benachbarten Sandzone im Feuchten unter Steinen leben. Hier sind *Pachydriilus lineatus* und *Fridericia bulbosa* zu nennen. *Aktedrilus monospermathecus* besiedelt beide Grundwasserarten.

## II. Küstenschleifstrand

Dieser durch Angriff der Winde aus jeder Richtung gebildete Küstentyp, wurde bei Surendorf (Schwedeneck), Dänisch-Nienhof und bei Esbjerg an der Nordsee angetroffen. Der wassernahen aufgehöhten Sandzone folgt landwärts eine breite inhomogene Geröllzone.

Von Oligochaeten ist hier die Geröllzone besiedelt. Die vorkommenden Arten sind *Paranais litoralis* und *Aktedrilus monospermathecus*. Letzterer ist in Stillwassergebieten fast ebenso häufig wie im Brandungsgebiet. Auch Ax 1951 fand in diesem Gebiet keine spezifische Fauna der Turbellarien, sondern ein Konglomerat von Tieren aus verschiedenen Lebensräumen. Interessant ist der Fund von *Enchytraeina lutheri* n. sp., die hier mit *Aktedrilus monospermathecus* zusammen vorkommt, dem sie äußerlich so ähnlich ist und mit dem sie die otoplanen-artige Fortbewegungsweise im Sande gemeinsam hat.

## III. Die Anwurfzone

Diese am höchsten gelegene noch unter marinem Einfluß stehende Zone, bildet schon den Übergang zum Supralitoral. Im Ostseebereich besteht die Anwurfzone auf weite Strecken aus *Zostera*. Frisch angeworfene noch grüne *Zostera* ist von Oligochaeten nicht besiedelt. Erst wenn die Pflanzenmassen nach längerem Lagern in Zerfall übergehen, werden Oligochaeten darin angetroffen. Zu den wenigen Arten, die hier individuenreich auftreten — es sind nach DÜRKOP 1934 *Pachydriilus lineatus* und *Enchytraeus albidus* — kommt

*Michaelsena subterranea* hinzu. Selten dringt nach KNÖLLNER 1935 b *Aktedrilus monospermathecus* in den *Zostera*-Wall vor. Keine dieser vier Arten ist spezifisch für diesen Lebensraum; sie leben im detritusreichen Sand oberhalb des Spülsaumes und wandern in die reichlich Nahrung bietenden Pflanzenmassen ein.

Die Verarbeitung der *Zostera*-Massen geht auf folgende Weise vor sich: Die Tiere dringen in das Innere der Blätter vor und verarbeiten zunächst die großen inneren Zellen. Die Epidermis zerfällt während dieser Zeit in Teilstücke, man findet diese auch im Darmtrakt der Enchytraeiden, bevorzugt werden aber entschieden die großen Innenzellen. Der Abbau von *Zostera* konnte an Zuchtobjekten in Petrischalen mit Fließpapiergrundlage hinreichend beobachtet werden.

Die durch Brandung zerriebene *Zostera* weist die gleichen Arten auf, nur ist *Enchytraeus albidus* hier seltener anzutreffen als im Detrituswall.

Außerdem sind noch folgende Arten vereinzelt aus dem Detrituswall von *Zostera* bekannt geworden: *Eiseniella tetraedra*, *Fridericia callosa*, *Amphichaeta leydigi*, *Aeolosoma hemprichi* und *Clitellio arenarius* durch KNÖLLNER 1935 b, *Rhizodrilus pilosus* und *Fridericia striata* durch HAGEN 1951 und *Fridericia pseudoargentea* und *F. bulbosa*. Bei diesen Tieren, die z.T. auch Zufallsfunde darstellen, handelt es sich um versprengte Exemplare und Einwanderer aus anderen Lebensräumen.

*Fucus*-Anwurf in größeren Mengen ist selten an den jütländischen Küsten beobachtet worden. Bei Strandhuse am Kl. Belt wurde *Fucus serratus*, bei Havhuse am Kalvøvik und bei Altenhof (Eckernförder Bucht Süd) *Fucus vesiculosus* untersucht. Die wenigen hier gefundenen Tiere sind *Pachydrius lineatus* und *Enchytraeus albidus* Exemplare. Auch nach SARNIGHAUSEN 1955 ist die Artenzahl und Individuendichte im *Fucus*-Anwurf sehr gering. An erster Stelle wird *Paranais litoralis* genannt, seltener sind *Nais elinguis*, *Amphichaeta leydigi* und *Chaetogaster diaphanus*. Wird im Zuchtversuch *Fucus* als einzige Nahrung angeboten, so wird sie von *Pachydrius* verwendet. Der Abbau der Alge geht von innen heraus vor sich; zuletzt zerfällt die derbe Außenhaut der Thalli in kleine Stücke.

Lebende *Enteromorpha* wird nach den Untersuchungen von OTTO 1936 nur von *Pachydrius lineatus* besiedelt. HAGEN 1951 konnte *Nais barbata* und *Rhyacodrilus falciformis* aus dem *Enteromorpha*-Bewuchs der Untertrave erbeuten. Nach demselben Autor (s. Ax 1952) soll hier auch *Enchytraeoides arenarius* an Holzpfählen im Nord-Ostsee-Kanal vorkommen, der im übrigen nur als Sandbewohner bekannt ist.

Als Anwurf ist *Enteromorpha*, besonders in den Brackwassergebieten arten- und individuenreicher besiedelt, als als Aufwuchs. Es kommen hier *Stylaria lacustris*, *Nais elinguis*, *Paranais litoralis*, *Pachydrius lineatus*, *P. enteromorphae*, *Postiodrilus sonderi*, *Tubifex barbatus* und *Eiseniella tetraedra* vor. Der Darminhalt dieser Tiere bestand aus Diatomeen und Sandkörnern. Die in den Darm aufgenommenen Diatomeen gehören fast ausschließlich der Ordnung der Pennales an. Von den Centrales wird nur *Melosira* aufgenommen.

Die einzige Art, welche an allen Fundplätzen in *Enteromorpha* angetroffen wurde und sich auch überwiegend von dieser Grünalge ernährt, unter natürlichen Bedingungen wie in der Zucht, war *P. enteromorphae*.

Neben dieser kommt noch eine zweite Grünalge *Ulva lactuca* als Ernährungsmaterial der Oligochaeten in Frage. Sie wurde in Resttümpeln der Kieler Bucht am Bottsand festgestellt und war von *Amphichaeta sannio*, *Nais elinguis*, *Paranais litoralis* und *P. botniensis* besiedelt. Diese Naididen, welche vornehmlich Stillwasserbesiedler sind, decken ihren Nahrungsbedarf aber stärker durch den Diatomeenaufwuchs, als durch den Thallus von *Ulva*.

Anwurf von Miesmuscheln und Muschelschill unterscheiden sich in der Oligochaetenbesiedlung nicht von dem umgebenden Sand. *Michaelsena subterranea* und *Pachydrius lineatus* wurden zahlreich im Muschelschill bei Kolding und Hurup gesammelt. Selten ist hier *Pachydrius henkingi* vorhanden.



Am Abbau des Detrituswalles haben die Oligochaeten großen Anteil.

Im lotischen Lebensraum sind die Oligochaeten arten- und individuenmäßig nur schwach vertreten. Sie meiden Gebiete, in denen der Sand durch die auftreffenden Wellen umgelagert wird. Spezifische Arten sind für das Gebiet bisher nicht erkannt worden, wohl aber solche, die den Lebensbedingungen in diesem Raum besonders angepaßt sind wie *Fridericia bulbosa* und *Michaelsena* sp.

*Enchytraeoides arenarius* und *Rhizodrilus pilosus* bevorzugen die Brandungsgebiete.

## B. Lenitischer Lebensraum

Die Stillwassergebiete sind im marinen Bereich der Bezirk reicher Oligochaetenbesiedlung. Hier herrschen durch abgelagerte Pflanzenmassen im Flachwasser oder im Sande angereicherte Zerfallsprodukte von Pflanzen, gleichmäßige Feuchtigkeitsbedingungen und reiches Nahrungsangebot vor. Aber auch Sandfresser sind in diesem Lebensraum nicht selten anzutreffen.

### I. Schwimmende Algenwatten

In Stillwasserbuchten (Guds am Kl. Belt und Bottsand an der Kieler Bucht) wurden in den Sommermonaten Massen von schwimmenden Algenwatten beobachtet. Im Kl. Belt waren es *Cladophora*-Massen, die mit *Enteromorpha linza* und *Zostera* durchsetzt und an der Wasseroberfläche von einer Schicht Purpurbakterien überzogen wurden. Der Salzgehalt war 19,3 ‰. Die außerordentlich reiche Oligochaetenbesiedlung bestand aus einer einzigen Art, *Nais elinguis*. Diese zum freien Schwimmen befähigte Art wandert aus dem Bodensand, dem Lebensraum dieser Tiere in den Sommermonaten, in die reich von Diatomeen besetzten Fadenalgen ein. Sie kann sich hier durch das Fehlen einer Konkurrenz von anderen *Nais*-Arten reich entwickeln. Enchytraeiden und Tubificiden beteiligen sich nicht an der Besiedlung frei schwimmender Algenwatten noch dringen sie in den Algenbewuchs von *Phragmites*-Stengeln ein.

### II. Vaucheria-Polster

Diese auf Sand am Spülsaum häufigen Grünalgenkolonien sind nur während der Sommer- und Herbstmonate ausgebildet und selten von Wasser bedeckt. Die Oligochaetenfauna ist hier sehr reich, besonders die Tubificiden überwiegen art- und individuenmäßig. Die in selbstverfertigten Röhren lebenden Tiere, haben, da die Alge auf Sand siedelt, Material zum Röhrenbau zur Verfügung und die Lage der Algenpolster am Spülsaum begünstigt die Entwicklung der Tubificiden, die genügend Feuchtigkeit zum Feuchthalten ihrer Körperoberfläche benötigen. In dem Verlandungsgebiet bei Hurup sind *Paranais litoralis*, *Fridericia pseudoargentea*, *Tubifex costatus*, *T. barbatus* und *Akteredrilus monospermathecus* im Oktober aus *Vaucheria* gesammelt worden. Alle diese Arten wurden auch aus dem gleichen Lebensraum von den Endgebieten der Schlei aus schwach brackigem Wasser bekannt.

### III. Cyanophyceenfeuchtsand

Auch dieser von April bis November ausgebildete Lebensraum weist eine reiche Oligochaetenfauna auf. Er wurde besonders eingehend in dem mit 15,04 ‰ schon marinen Bereich des Apenrader Fjord und bei Hadersleben untersucht. Die häufigen Arten sind *Paranais litoralis*, *Pachydriulus lineatus*, *Fridericia pseudoargentea*, *F. bulbosa*, *Enchytraeus albidus*, *Postiodrilus sonderi*, *Tubifex costatus* und *Akteredrilus monospermathecus*. Selten

sind *Paranis botniensis* und *Rhyacodrilus falciformis*. Eine spezifische Besiedlung für den Cyanophyceensand ergeben die gefundenen Arten nicht. Nur *Fridericia pseudoargentea*, die sich unter anderem auch von Cyanophyceen ernährt, haben wir schon früher als Charakterart dieses Lebensraumes kennengelernt. Der Cyanophyceensand der Brackwassergebiete und der Ostseeküste ist artenreicher besiedelt, als der gleiche Lebensraum an der Nordsee.

#### IV. Phragmitesbestände

*Phragmites*-Bestände finden sich in Gebieten mit marinen Bedingungen bei Eckernförde am Nord-Ostrand der Stadt und am Vejle-Fjord (21,9‰) außerdem bei Hejlsminde am Kl. Belt. Der Bestand der Arten in diesem Biotop war besonders bei Eckernförde interessant. Außer den eurytopen Arten *Pachydrius lineatus* und *Enchytraeus albidus* wurden hier *Pachydrius helgolandicus*, *Fridericia callosa*, *Tubifex costatus*, *T. tubifex* und *Rhizodrilus pilosus* beobachtet. Von diesen ist *Rhizodrilus* für den gleichen Lebensraum aus der Kieler Bucht von KNÖLLNER (1935 b) beschrieben worden, während *Pachydrius helgolandicus* nur aus dem marinen Bereich und *Tubifex tubifex* neuerdings erst für das Brackwasser von DE VOSS 1954 bekannt geworden ist. Der Artenreichtum mag damit zusammenhängen, daß dieses Röhrichtgebiet nur bei Hochwasser überflutet wird.

#### V. Binnentümpel

Diese schon in den Bereich des Supralitorals gehörenden Gewässer sind von SICK 1933 untersucht worden und bisher kennen wir nur *Enchytraeus albidus* und *Pachydrius lineatus* aus diesen Örtlichkeiten. Die Artenliste dieser Gebiete dürfte aber in Zukunft noch reicher werden.

Über die Besiedlung des Supralitorals durch Oligochaeten orientieren zunächst nur einige Stichproben. Im Anelrasen besteht sie individuenreich aber artenarm aus *Pachydrius lineatus* und *Enchytraeus albidus*. Einmal wurde eine nicht näher zu bestimmende *Ilyodrilus*-Art, die aber nicht mit der im systematischen Teil beschriebenen identisch ist, beobachtet.

An den Wurzeln von *Honckenia peploides* war bei mehreren Untersuchungen in der Nähe von Aalborg (Limfjord) mit 21,4‰ Salzgehalt nur *Enchytraeus albidus* zu verzeichnen. Auch aus den Weideabbruchkanten dürften neben den beiden verbreitetsten Enchytraeiden noch andere Arten vorhanden sein.

Die Besiedlung des Sublitorals der Ostsee ist wenig bekannt. *Michaelsena postclitellochaeta* ist nach KNÖLLNER (1935a) und HAGEN (1951) nur aus diesem Gebiet bekannt geworden und bis heute nicht in anderen Biotopen aufgetaucht. Sie lebt im Sand. Ein häufiger Sublitoralbewohner, der auch im Finnischen Meerbusen im gleichen Lebensraum vorkommt und von SEIFERT 1838 für die Bodenfauna des Greifswalder Boddens bestätigt wurde, ist *Tubifex costatus*. Er ist auch im Grundschlamm der Trave von Travemünde bis Lübeck häufig und kommt hier als Monokultur, aber auch vergesellschaftet mit *Peloscoclex benedeni* vor. Der aus dem Grundschlamm des Ryck bei Greifswald von MICHAELSEN beschriebene *Limnodrilus heterochaetus* wurde erst kürzlich von HAGEN (1951) am Breitgrund in großer Zahl und im Feinsand der Lübecker Bucht wiedergefunden. Auch in den Proben von JULIUS aus der Trave war die Art enthalten. Neu für die Sublitoralzone Jütlands ist das Vorkommen von *L. hoffmeisteri* in brackigen Gebieten. Neben dem litoralen Vorkommen im Süßwasser war die Art bisher nur aus Tiefengebieten von Bergseen bekannt. (PIGUET 1913). Die wenigen Funde von Oligochaeten im Sublitoral bestärken die p. 105 gemachte Feststellung, daß die Oligochaeten nur vereinzelt in das

ständig wasserbedeckte Gebiet vordringen und zur Tiefe hin abnehmen. *Limnodrilus heterochaetus* scheint ein spezifischer Sublitoralbewohner zu sein.

Arm ist auch die Besiedlung der Algen im Sublitoral. Nach SARNIGHAUSEN 1955 ist *Paranais litoralis* vereinzelt auf *Fucus* und Rotalgen bei Bülk (Kieler Bucht) vorhanden. *Pachydrilus lineatus* wurde vom Walkyriengrund aus 10 bis 20 m Tiefe bekannt.

## Nordsee

Der Brandungsstrand wurde bei Søndervig und südlich Hvidesande auf der Nehrung, die den Ringkøbing Fjord von der offenen See trennt, in mehreren Proben ohne Erfolg untersucht.

### A. Lenitische Lebensräume

I. Im Sandwatt wurden Untersuchungen durchgeführt in:

- a. Cuxhaven-Döse.
- b. St. Peter, Süd, diatomeenreicher Sand, Cyanophyceenfeuchtsand und Prielkanten.
- c. Röm, Cyanophyceensand und diatomeenreicher Sand.

Individuenmäßig waren *Fridericia pseudoargentea* und *Michaelsena subterranea* am reichsten vertreten im Diatomeen- wie auch im Cyanophyceensand. An den Prielkanten wurde vereinzelt *Nais elinguis* aufgefunden, die sich dort von Diatomeen ernährt. Der eurytope *Pachydrilus lineatus* findet sich in allen Proben.

Durch HAGEN 1951 sind außerdem *Rhizodrilus pilosus*, *Clitellio arenarius*, *Aktedrilus monospermathecus* und *Uncinaiis uncinata* auf dem sog. Kniepsand, einem Sandwatt vor Amrum, bekannt geworden. Alle diese Arten sind Sandbewohner, die nicht an bestimmte Korngrößen gebunden sind und die sich an Stellen mit reichem Nahrungsangebot zusammenfinden. Auch aus dem Sandwatt von St. Peter hat HAGEN *Aktedrilus monospermathecus* und *Michaelsena subterranea* nachgewiesen. Im Farbstreifensandwatt von Amrum fand HAGEN *Paranais litoralis*, *Nais elinguis* und *Pachydrilus lineatus*.

### II. Sandschlickwatt

Dieser Wattentyp wurde bei Cuxhaven-Döse, Schobüll, an einer Sandbank vor Sylt und im Mündungsgebiet der Osterschelde untersucht. Der hier vorherrschende Oligochaet ist *Peloscolex benedeni*, den schon LINKE 1934 als charakteristisch für die Schlickgebiete erkannt hat. Von Schobüll und der Sandbank vor Sylt kann *Aktedrilus monospermathecus* gemeldet werden.

Im Sandschlickwatt der Scheldemündung wurden *Nais elinguis* und *Paranais litoralis*, die beiden einzigen bisher im marinen Bereich der Nordsee bekannt gewordenen Naididen, beobachtet. Das Sandschlickwatt war an dieser Stelle mit einer braunen Schicht von Diatomeen überzogen, ein Zeichen, daß dieses Gebiet längere Zeit nicht vom Meer umgelagert worden ist.

### III. Schlickwatt

Das Schlickwatt, über dessen Faunenzusammensetzung LINKE 1934 mit besonderer Berücksichtigung von *Peloscolex benedeni*, ausführlich berichtet hat, ist als pflanzenfreies Watt viel ärmer an Arten, als die mit Queller bewachsenen Gebiete. Das pflanzenfreie Watt ist von HAGEN 1951 bei List (Sylt), Amrum, Husum, St. Peter und Westerhever auf den Oligochaetenbestand untersucht worden. *Peloscolex benedeni* und *Tubifex costatus*

sind auch hier die einzigen aber individuenreichen Arten. Weitere Untersuchungen wurden 1955 bei Cuxhaven-Duhnen, Cuxhaven an der Alten Liebe, Büsum an einer Steinmole, bei Nordstrand am Damm und im Mündungsgebiet der Schelde angestellt. Diese Proben stammen aus den Wattrandgebieten, in denen *Peloscolex benedeni* fehlt, dafür aber *Pachydrilus lineatus* mit *Tubifex costatus* zusammen vorkommt. *Tubifex costatus* ist im Eulitoral ebenso verbreitet wie im sublitoralen Bereich.

Das durch die Quellerwurzeln befestigte Schlickwatt beherbergt zwischen dem Wurzelwerk einige interessante Enchytraeiden. Hier kommt der in der Literatur für das Nordsee-Ostsee-Gebiet nicht mit Sicherheit festgestellte *Pachydrilus pagenstecheri* vor. Da, wie schon eingangs erwähnt, die Untersuchungen über die Oligochaetenverbreitung bisher auf die sandigen Gebiete beschränkt worden sind, wird nun deutlich, warum der die Schlickgebiete bevorzugende Enchytraeide nicht im Gebiet angetroffen werden konnte. Auch im Brackwasser (Windebyer Noor) kommt die Art auf Schlickboden vor. *Fridericia callosa*, die im Andelrasen der Dämme lebt, dringt auch vereinzelt in das Schlickwatt vor. Verbreitet sind *Pachydrilus lineatus* und *Tubifex costatus* im Wurzelwerk von *Salicornia herbacea*.

#### IV. Andelrasen (Supralitoral)

Andelrasen kommt auf den Deichen nach Röm und Nordstrand vor und landwärts anschließend an das Sandwatt bei St. Peter Süd. An den Wurzeln des Andelgrases auf den Dämmen findet man *Pachydrilus pagenstecheri*, *P. aff. crassus* und *Enchytraeus albidus* im Kleiboden.

Im Andelrasen auf dem Sandwatt (St. Peter Süd und Röm) ist *Pachydrilus lineatus* die vorherrschende Art. Daneben kommt vereinzelt *P. henkingi* vor, über dessen weitere Verbreitung noch nichts ausgesagt werden kann.

Eine reiche Oligochaetenfauna lebte in den *Armeria*-Soden auf dem Deich bei Büsum. In dieser ausschließlich aus Enchytraeiden bestehenden Oligochaetenfauna fanden sich neben *Enchytraeus albidus*, *Fridericia callosa*, *Michaelseniella nasuta* und *Henlea ventriculosa* auch für die Wissenschaft neue Arten: *Enchytraeus capitatus* und *Fridericia gracilis*. Eine weitere *Fridericia*-Art konnte aus Mangel an Material nicht bestimmt werden. Die Fauna dieser *Armeria*-Soden war bei der Untersuchung im April reicher an Oligochaetenarten als im Juni.

*Armeria* auf Sandwatt bei St. Peter war nur von *Fridericia pseudoargentea* individuenreich besiedelt, desgleichen auch die Bestände von *Glaux maritima*.

### Brackgewässer

#### I. Die Strandseen (Isolierte Brackgewässer)

Folgende isolierte Brackgewässer wurden untersucht:

An der Ostküste: das Windebyer Noor an der Eckernförder Bucht und der Schwansener See südlich der Schlei.

An der Nordseeküste: der Ringkøbing Fjord.

Der Schwansener See ist ein sehr flaches Gewässer, das von Viehweiden umgeben ist. Es besitzt einen durch eine Schleuse regulierten Zugang zur Ostsee. In den Sommermonaten ist ein breiter Streifen am Ufer von angetriebenen faulenden *Cladophora*-Massen bedeckt. Eine dünne detritusreiche Schicht lagert über dem Untergrund aus H<sub>2</sub>S-Sand. Diese obere mit Eisenoxyd durchsetzte Sandschicht bewohnt eine artenarme aber individuenreiche Naididenfauna. *Nais elinguis* war massenhaft vorhanden, auch in den abgelagerten *Cladophora*-Mengen. Die Begleitfauna bestand aus *Nais obtusa*, *Paranais*

*litoralis*, *Amphichaeta leydigi* und wenigen Exemplaren *Chaetogaster crystallinus*. Diese Arten erweisen sich als unempfindlich gegen die reiche Schwefelwasserstoff-Entwicklung in ihrer Umwelt. Der Salzgehalt des Gewässers lag bei 6‰. Der Verbindungsgraben zum Meer war schlickhaltig mit Purpurbakterienbesiedlung. Hier wurde nur vereinzelt *Paranais litoralis* angetroffen.

Aus dem Windebyer Noor mit einem Salzgehalt von 5 bis 6‰ haben wir einige Fundortangaben von HAGEN 1951. Für den wasserbedeckten Grobsand am Spülsaum werden *Nais elinguis*, *Pachydrilus lineatus*, *Aktedrilus monospermathecus* und *Enchytraeoides glandulosus* genannt. Am Anfang des Verbindungsgrabens zur Ostsee stehen *Phragmites*-Bestände auf schlickigem Grund. Im *Phragmites*-Genist, das mit Blaualgen angereichert war, wurden *Pachydrilus pagenstecheri* und *P. lineatus* gefunden.

Untersuchungen über die Bodenfauna des Ringkøbing Fjord sind von SPÄRCK 1936 zusammengestellt worden. Genannt wird nur der Tubificide *Clitellio arenarius* für das Gebiet in den Jahren 1843 bis 1900. Für die Zeit von 1915 bis 1931 werden 6 Oligochaetenarten ohne nähere Bestimmung angegeben, die aus dem Unterlauf der in den Fjord einmündenden Vondaa stammen. Meine Proben stammen aus dem Eulitoral südlich der Stadt Ringkøbing. Hier ist ein schmaler Sandprallhang von einer dichten *Phragmites*-Zone, die nur von Bootsanlegestellen durchbrochen wird, ausgebildet. Der Salzgehalt betrug hier im Oktober 5,3‰. An den Wurzeln der Sandquecke, im Sand des Prallhanges und unter Steinen und Ziegeln waren *Fridericia pseudoargentea*, *Pachydrilus lineatus* und *Fridericia bulbosa* vorhanden.

Wenig wissen wir bisher über die Oligochaetenfauna der sog. Meeresaugen vom Kniepsand auf Amrum. Die Untersuchung der Turbellarienfauna dieser Brackgewässer hat interessante Ergebnisse gebracht. Vom Meeresauge I mit einem Salzgehalt von 22‰ liegen keine Beobachtungen über Oligochaeten vor. Aus den beiden anderen Resttümpeln sind durch HAGEN 1951 *Fridericia bulbosa*, *Enchytraeoides arenarius*, *Pachydrilus lineatus*, *Aktedrilus monospermathecus* und die Naididen *Paranais litoralis*, *Nais elinguis* und *Amphichaeta sannio* bekannt geworden. Interessant ist der Fund von *Amphichaeta sannio*, die durch KALLSTENIUS 1892 zuerst aus dem Brackwasser bekannt wurde.

## II. Die Fjordendgebiete

Folgende Fjordendgebiete wurden untersucht:

Haderslebenfjord (5,3‰), Randersfjord bei Randers (3,3‰), Mariager Fjord bei Hobro (11,1‰) und bei Hadsund (17,5‰), Schlei (2—3,5‰) und der Limfjord.

Im Nordseegebiet war der Kanal bei Hoyer schwach brackig (3,5‰).

In diesen Brackwassergebieten sind *Phragmites*-Bestände außerordentlich verbreitet. Im Randersfjord stimmt die Besiedlung des *Phragmites*-Genist mit der aus den Schleiendgebieten bekannt gewordenen (HAGEN 1951, v. BÜLOW 1955) überein. Eine häufige Art ist *Enchytraeoides sphagnetorum*, die mir bisher nur aus *Phragmites*-Genist bekannt wurde. *Fridericia callosa* ist nicht so streng biotopgebunden, sie bevorzugt geringe Salzkonzentrationen und lebt im marinen Bereich in der Zone, die unter Einwirkung von Spritzwasser steht.

Bei Hadersleben außerhalb des Yachthafens wird die Litoralzone ebenfalls von *Phragmites*-Beständen eingenommen, zwischen welchen sich stark vere unreinigter im Sommer cyanophyceen-reicher Schlick befindet. Sämtliche hier beobachteten Arten sind an das Leben im sauerstoffarmen Medium durch hämoglobinhaltiges Blut und Enddarmatmung angepaßt. An Naididen, von denen ja zahlreiche Arten mit Hilfe von Kapillaren, die an die Körperwand herantreten, durch die Haut atmen, ist nur *Paranais litoralis* vorhanden. Diese Art besitzt einen stark und lang bewimperten Enddarm, der vermutlich in Dienste der Atmung steht. Auch in dem stark verschmutzten Graben, der bei Møltenort in die

Kieler Förde ausmündet, konnte dieses Verhalten der Naididen beobachtet werden. Die bei Hadersleben vorkommenden Arten sind folgende: *Postiodrilus sonderi*, *Rhizodrilus pilosus*, *Pachydrilus lineatus* und *Paranais litoralis*.

Von den hier beschriebenen Verhältnissen unterscheiden sich die Lebensbedingungen, die aus dem Schwansener See bekannt wurden. Im Schwansener See lagerte eine Sandschicht über dem H<sub>2</sub>S-haltigen Untergrund, in welcher die Naididen vorkamen. In diesem eine Isolierungsschicht darstellenden Sand können die *Nais*-Arten ihren Sauerstoffbedarf durch Hautatmung decken.

Gegen Verschmutzung sehr empfindlich ist *Enchytraeus albidus*, der ja auch längere Überflutung nicht verträgt. W. SCHULZ (1954) hat durch seine gründlichen Untersuchungen festgestellt, daß die Tiere einen Wassergehalt im Sand von 5—15‰ bevorzugen. Im Algenanwurf benötigen sie aber einen Feuchtigkeitsgehalt von mindestens 40%. Aus diesen Tatsachen wird deutlich, warum *Enchytraeus albidus* so viel seltener an den Küsten vorkommt als *Pachydrilus lineatus*.

Der Mariager Fjord weist im Endgebiet mit 11‰ keinen Unterschied gegenüber dem mittleren Teil bei Hadsund in der Oligochaetenfauna auf. Da hier *Zostera*-Anwurf und Muschelschill vorherrschen, sind *Pachydrilus lineatus*, *Enchytraeus albidus* und *Aktedrilus monospermathecus* die Besiedler. Im *Enteromorpha*-Anwurf kam *Pachydrilus enteromorphae* vor.

Der Limfjord ist nur von der Ostsee bis Aalborg (21,4‰) und von der Nordsee bis zur Verengung zwischen Nissum Bredning und Venøsund (25,4‰) salzreich. Die Oligochaetenfauna vom Sandstrand bei Aalborg im *Zostera*-Wall unterscheidet sich nicht von den salzärmeren Stellen bei Skive, Venøbugt, Venøsund und Tisted. Auch hier kommen *Pachydrilus lineatus*, *Enchytraeus albidus* und *Aktedrilus monospermathecus* überall vor. Nissum Bredning, bei starkem Westwind untersucht, war nur von *Michaelsena* sp. und einigen nicht näher zu bestimmenden *Enchytraeus*-Exemplaren besiedelt.

An dem Brackwasserkanal bei Hoyer wurden *Enchytraeus albidus* und eine große *Fridericia*-Art im unreifen Zustand, vermutlich *F. callosa*, aus dem Genist am Ufer gesammelt.

Hier angeschlossen seien noch einige Bemerkungen über die Besiedlung von Holzpfehlen im Brackwasser. Durch SCHÜTZ und KINNE 1955 wurden *Nais elinguis*, *Paranais litoralis* und *Pachydrilus lineatus* aus dem Nord-Ostsee-Kanal erwähnt. Auch aus anderen Arbeiten wird die Artenarmut der Oligochaeten im Pfahlbewuchs deutlich. HAGEN fand 1951 *Nais variabilis* im Aufwuchs von Brackgewässern. Außer den genannten Arten sind durch Hagen *Nais barbata*, *Fridericia bulbosa*, *Enchytraeoides arenarius* und *E. glandulosus* im Aufwuchs des Nord-Ostsee-Kanals gefunden worden (Ax 1952). Eine Diskussion über diese Arten ist schon im systematischen Teil erfolgt.

### III. Das Küstengrundwasser der Nord- und Ostsee

Das Küstengrundwasser wurde im Rahmen dieser Untersuchungen nicht intensiv bearbeitet. So wurden auch die für den Lebensraum durch KNÖLLNER (1935a) bekannt gewordenen Arten *Rhyacodrilus prostates* und *Spiridion insigne* nicht wiedergefunden.

In das Küstengrundwasser dringen mehr Arten ein, als man bisher angenommen hat. Das haben *Pachydrilus lineatus* und *Fridericia bulbosa* für das Schleiendgebiet gezeigt, *Fridericia pseudoargentea* für das Stockholmer Archipel (KARLING 1954) und *Fridericia perrieri* wie *Henleanella perpusilla* beweisen es von neuem. *Aktedrilus monospermathecus* ist im Feuchtsand, einer Übergangszone zum Grundwasser des Prallhanges, ebenso häufig wie im Grundwasser vorhanden, während *Fridericia bulbosa* hier wesentlich seltener vorkommt.

Ob es bei den Oligochaeten überhaupt spezifische Küstengrundwassertiere gibt, kann sich erst in Zukunft erweisen. Bisher sind *Enchytraeoides immotus*, *E. eudioptus*, *Spiridion insigne* und *Rhyacodrilus prostates* ausschließlich aus diesem Lebensraum bekannt. *Micha-*

*elsena subterranea* besiedelt im Gegensatz zu ihrem Namen den Detrituswall, die Sandwatten ebenso häufig wie das Küstengrundwasser. Auch sind die Grundwasserbezirke in schwach brackigen Gebieten mit geringer Brandung, z. B. das Endgebiet der Schlei, reicher an Arten als das Küstengrundwasser am Meeresstrand. In dem ergiebigen Küstengrundwasser bei Schilksee (REMANE und SCHULZ 1935) konnten bei Nachuntersuchungen im Mai und Juni 1956 keine neuen Arten gefunden werden.

Die Oligochaeten lassen sich folgendermaßen aufgliedern:

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1. Euryhaline Süßwassertiere       | <i>L. (Pachydrius) pagenstecheri</i>   |
| <i>Aeolosoma hemprichi</i>         | <i>L. (Pachydrius) helgolandicus</i>   |
| <i>Chaetogaster diastrophus</i>    | <i>L. (Pachydrius) balticus</i>        |
| <i>Amphichaeta leydigi</i>         | <i>Enchytraeoides arenarius</i>        |
| <i>Stylaria lacustris</i>          | <i>Enchytraeoides immotus</i>          |
| <i>Enchytraeoides glandulosus</i>  | <i>Enchytraeoides semifuscus</i>       |
| <i>Enchytraeoides sphagnetorum</i> | <i>Fridericia bulbosa</i>              |
| <i>Limnodrilus udekemianus</i>     | <i>Fridericia pseudoargentea</i>       |
| <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>    | <i>Michaelsena subterranea</i>         |
| <i>Tubifex tubifex</i>             | <i>Rhizodrilus pilosus</i>             |
| <i>Tubifex barbatus</i>            | <i>Clitellio arenarius</i>             |
| <i>Tubifex nerthus</i>             | <i>Limnodrilus heterochaetus</i>       |
|                                    | <i>Tubifex costatus</i>                |
| 2. Brackwassertiere                | <i>Pelosclex benedeni</i>              |
| <i>Amphichaeta sannio</i>          | <i>Aktedrilus monospermathecus</i>     |
| <i>Paranais litoralis</i>          |  |
| <i>Paranais botniensis</i>         |  |
| <i>Nais elinguis</i>               |  |
|                                    | 3. Meerestiere                         |
|                                    | <i>Michaelsena postclitellochaeta.</i> |

#### Reifezeiten der eulitoralischen Oligochaeten

Für die systematische und ökologische Bearbeitung der Oligochaeten ist die Kenntnis der Jahreszeit und Dauer der Geschlechtsreife von großer Bedeutung. Nach bisherigen Feststellungen kann gesagt werden, daß die Oligochaeten durch die Zeit ihrer Reife in mehrere Gruppen zerfallen. Es sind von diesen 3 zu erkennen.

1. Reife Tiere sind das ganze Jahr über vorhanden: *Pachydrius lineatus*, *Fridericia callosa*, *F. pseudoargentea*, *Enchytraeus albidus*, *Rhizodrilus pilosus* und *Tubifex costatus*.

2. Die Geschlechtsreife ist auf die Sommermonate beschränkt: *Michaelsena subterranea*, *Enchytraeoides sphagnetorum*, *Tubifex barbatus*, *Postiodrilus sonderi* und *Aktedrilus monospermathecus*.

3. Die Reifezeit liegt im Winter und Frühjahr: *Henlea ventriculosa*, *Fridericia perrieri* und *Fridericia bulbosa*.

Die *Limnodrilus*-Arten wurden im Oktober im geschlechtsreifen Zustand angetroffen.

Die Reifezeiten der Tiere in Zuchten unterscheiden sich nicht wesentlich von der Reifezeit der Tiere im natürlichen Lebensraum. Ob die Reifezeiten für im Süß-, Brack- und Meerwasser vorkommende Arten überall die gleichen sind, müßten weitere Untersuchungen zeigen.

Besonders wertvoll ist die Kenntnis der Reifezeit von Tieren wie *Enchytraeoides sphagnetorum*, die nur eine Zeitspanne von 14 Tagen im August beträgt.

#### IV. Zusammenfassung

1. Im systematischen Teil dieser Arbeit werden eine neue Gattung und fünf neue Arten aus der Familie der Enchytraeiden beschrieben. Zahlreiche ungenügend bekannte Enchytraeiden und Tubificiden wurden ergänzend beschrieben.

2. Als *Pachydrilus lineatus* und *Enchytraeus albidus* sind verschiedene an den jütländischen Küsten vorkommende Arten geführt worden. Diese können nur im vollreifen Zustand an den Samentaschen und der Penialbulbusgestalt sicher unterschieden werden. Hierher gehören *Pachydrilus henkingi*, *P. aff. crassus*, *P. enteromorphae* und *Enchytraeus spiculus*.

3. Im ökologischen Teil der Arbeit sind einige Notizen über die Verteilung der Oligochaeten aus dem eulitoral Lebensraum der Nord- und Ostseeküste zusammengestellt. Untersuchungen über Brackgewässer sind angeschlossen.

4. Arten, von denen man bisher annehmen konnte, daß sie ebenso weit verbreitet seien wie *Pachydrilus lineatus* und *Enchytraeus albidus*, waren auf wenige Fundorte beschränkt. (*Enchytraeoides arenarius*, *Fridericia bulbosa*, *F. pseudoargentea*, *Michaelsena subterranea*).

5. Verschiedene Arten, die bisher nur aus dem Süßwasser bekannt waren, dringen in das Brackwasser der Fjorde vor. (*Enchytraeoides sphagnetorum*, *Limnodrilus udekemianus*, *Specaria josinae*.)

6. In die Brackwassergebiete wandern auch einige terrestrische Arten ein. (*Henlea ventriculosa*, *Fridericia callosa*, *F. perrieri*.)

7. In den marinen Gebieten ist die Armut an Naiden auffällig. In Gebieten mit mehr als 28‰ Salzgehalt haben die Enchytraeiden den größten Anteil an dem Artbestand. Tubificiden treten im Nordseegebiet bis auf *Pelosclex benedeni* und *Tubifex costatus* zurück. Von den Naididen kommen hier nur *Paranais litoralis* und *Nais elinguis* vor.

8. Im Supralitoral, dem Andelgrasbewuchs der Deiche und den Sandwattgebieten leben zahlreiche Enchytraeiden-Arten. Im Sandwatt ist die Besiedlung einförmig (*Fridericia pseudoargentea*, *Nais elinguis*, *Aktedrilus monospermathecus*, *Clitellio arenarius*). In den Andelwiesen sind *Enchytraeus albidus* und *Pachydrilus lineatus* vorherrschend.

9. Mit der Jahreszeit ändert sich die Artzusammensetzung in den verschiedenen Lebensräumen. So ist der Spülsaum von Brackwassergebieten in den Wintermonaten reicher von Tubificiden-Arten besiedelt als im Sommer. Aus den nur in den Sommermonaten vorhandenen Substraten wie Cyanophyceensand und *Vaucheria*-Polster wandern die Tiere im Winter in die umliegenden Substrate ein. *Pachydrilus lineatus*, *Enchytraeus albidus*, *Tubifex costatus*, *Pelosclex benedeni* und *Aktedrilus monospermathecus* werden in allen Jahreszeiten angetroffen.

10. Trotz der nicht strengen Biotopbindung der Oligochaeten, lassen sich folgende Besiedlungstypen erkennen:

- a) Sandbesiedler: *Fridericia pseudoargentea*, *Enchytraeoides arenarius*, *Michaelsena subterranea*.
- b) Pflanzendetritus und Genist: *Enchytraeoides sphagnetorum*, *Henlea ventriculosa*, *Fridericia perrieri*.
- c) Salzwiese auf Deichen: *Michaelseniella nasuta*, *Enchytraeus capitatus*.
- d) Schlickbesiedler: *Pachydrilus pagenstecheri*, *Pelosclex benedeni*, *Tubifex costatus*, *Limnodrilus heterochaetus*.
- e) Wasserbedeckter detritusreicher Feinsand: *Stylaria lacustris*, *Nais elinguis*.
- f) Algenwatten: *Nais elinguis*.

11. Der Fäulnisgrad und die Bodendurchlüftung sind für verschiedene Arten wichtige auslesende Faktoren. Grobe Verschmutzung durch Abwässer vertragen *Postiodrilus sonderi*, *Rhizodrilus pilosus*, *Pelosclex benedeni* und *Pachydrilus lineatus*. Gegen Einwirkung von Schiffsmotorenölrückstände ist nur *P. lineatus* stabil. *Nais elinguis* gedeiht in der Nähe von H<sub>2</sub>S, nur, wenn diesem eine Sandschicht aufgelagert ist.



- AX, P. (1951): Die Turbellarien des Eulitoral der Kieler Bucht. Zool. Jb. (Syst.) **80**, 277—378. — AX, P. (1952): Eine Brackwasser-Lebensgemeinschaft an Holzpfählen des Nord-Ostsee-Kanals. Kieler Meeresforsch. VIII, 229—243. — BACKLUND, H. O. (1946): Swedish Enchytraeida I, with anatomical remarks and with notes on three Lumbricidae. Kungl. Fysiogr. Sällsk. Handl. N.F. **42**, Nr. 13, 1—24. — BACKLUND, H. O. (1947): Swedish Enchytraeida II. Ibid. **58**, Nr. 8, 1—32. — BEDDARD, F. E. (1888): On certain points in the structure of *Clitellio* (CLAP.). Proc. zool. Soc. London, 485—495. — BELL, A. W. (1936): Three new species of *Fridevicia* (Enchytraeidae) from California. Public. Univ. Calif. Zool. **41**, 145—160. — BERG, K. (1948): Biological studies on the river Susaa. Folia Limnologica Scandinavica **4**, 1—318. — BOLDT, W. (1926): Vorläufige Mitteilungen über die Oligochaeten des Oldesloer Salzgebietes. Mitt. georg. Ges. u. nat. hist. Museum Lübeck **2**, H. 31, 176—181. — BRETSCHER, K. (1896): Die Oligochaeten von Zürich. Rev. suisse zool. **3**, 499—533. — BRETSCHER, K. (1900): Mitteilungen über die Oligochaetenfauna der Schweiz. Ibid. **8**, 1—44. — BRETSCHER, K. (1901): Beobachtungen über die Oligochaeten der Schweiz. Ibid. **9**, 189—223. — BRETSCHER, K. (1903): Beobachtungen über die Oligochaeten der Schweiz VII. Ibid. **11**, 1—21. — VON BÜLOW, T. (1955): Oligochaeten aus den Endgebieten der Schlei. Kieler Meeresforsch. XI, 253—264. — CERNOSVITOV, L. (1934): Zur Kenntnis der Enchytraeiden I. Zool. Anz. **105**, 233—247. — CERNOSVITOV, L. (1942): Revision of FRIENDS Types and descriptions of British Oligochaeta. Proc. Zool. Soc. London **111**, 252—280. — CLAPAREDE, E. (1861): Recherches anatomiques sur les Annélides, Turbellaries, Opalines et Grégarines observés dans les Hébrides. Mém. Soc. Phys. et d'Hist. natur. Genève **16**, 3—42. — CLAPAREDE, E. (1861): Recherches anatomiques sur les Oligochètes. Ibid. **16**, 2, 217—261. — DITLSEVEN, A. (1904): Studien an Oligochaeten. Z. wiss. Zool. **77**, 398—480. — DÜRKOP, H. (1934): Die Tierwelt der Anwurfzone der Kieler Förde. Schr. Naturwiss. Verein Schleswig-Holstein **20**, 480—540. — EISEN, G. (1878): Redogörelse för Oligochaeter, samlade under de svenska expeditionerna till Arktiska trakter. Övf. Kongl. Vet. Akad. Förhandl. Stockholm **35**, 63—79. — EISEN, G. (1879): On the Oligochaeta collected during the Swedish expeditions to the Arctic regions in the years 1870, 1875 and 1876. Kongl. Svensk. Vet. Akad. Handl. N. F. **15**, 1—49. — EISEN, G. (1905): Enchytraeidae of the west coast of North America. Harriman Alaska Exp. Washington **12**, 1—166. — FREY, H. u. LEUCKART, R. (1847): Beiträge zur Kenntnis der wirbellosen Tiere. Braunschweig. 170 S. — FRIEND, H. (1913): A key to British *Henleas*. Zoologist (4), **17**, 81—91. — GERLACH, S. A. (1953): Die biozönotische Gliederung der Nematodenfauna an den deutschen Küsten. Z. Morph. u. Ökol. Tiere **17**, 411—512. — GERLACH, S. A. (1954): Das Supralitoral der sandigen Meeresküsten als Lebensraum einer Mikrofauna. Kieler Meeresforsch. **X**, 121—129. — HAGEN, G. (1951): Vergleichende ökologische und systematische Untersuchungen der culitoralen Oligochaetenfauna in Süßwasser-, Brackwasser- und Meeresgebieten Schleswig-Holsteins. Diss. Kiel. — HENTSCHEL, E. (1916): Biologische Untersuchungen über den tierischen und pflanzlichen Bewuchs im Hamburger Hafen. Mitt. zool. Mus. Hamburg **33**, 1—171. — JOHANSEN, A. C. (1918): Randers Fjords Naturhistorie, Kopenhagen. — KALLSTENIUS, E. (1892): Eine neue Art der Oligochaeten gattung Amphichaeta Tauber. Biol. Fören. Stockholm **4**, 42 S. — KARLING, T. G. (1954): Über einige Kleintiere des Meeressandes des Nordsee-Ostsee-Gebietes. Arkiv f. Zool. **7**, 241—249. — KNÖLLNER, F. H. (1935a): Die Oligochaeten des Küstengrundwassers. Schr. Naturwiss. Verein Schleswig-Holstein **21**, 135—139. — KNÖLLNER, F. H. (1935b): Ökologische und systematische Untersuchungen über litorale und marine Oligochaeten der Kieler Bucht. Zool. Jb. (Syst.) **66**, 425—512. — KONIETZKO, B. (1953): Notes sur les Oligochètes de Belgique I. Eaux saumâtres du Bas-Escaut. Inst. Roy. Sci. Nat. Belgique Bull. **29** (43), 1—14. — KRÖYER, H. (1837): De danske Östersbanker. — LEVINSÉN, G. M. R. (1884): Systematik geografisk Oversigt over de nordiske Annulata, Gephyrea, Chaetognathi of Balanoglossi. Vidensk. Meddel. fra naturh. Fören i Kjøbenhavn, 1883, 92. — LINKE, O. (1939): Die Biota des Jadewattes. Helgol. wiss. Meeresunters. **1**, 201—348. — LUNDBECK, J. (1932): Beobachtungen über die Tierwelt austrocknender Salzwiesentümpel an der holsteinischen Ostseeküste. Arch. f. Hydrobiol. **24**, 603—628. — MICHAELSEN, W. (1886): Untersuchungen über *Enchytraeus Möbii* MICH. und andere Enchytraeiden. Diss. Kiel. 1—43. — MICHAELSEN, W. (1888): Beitrag zur Kenntnis der deutschen Enchytraeiden-Fauna. Arch. mikr. Anat. **31**, 483—498. — MICHAELSEN, W. (1888b): Die Oligochaeten von Südgeorgien usw. Jahrb. Hamburger Wiss. Anstalt. 1887, 55—73. — MICHAELSEN, W. (1889): Synopsis der Enchytraeiden. Abh. Naturwiss. Verein Hamburg **11**, 1—59. — MICHAELSEN, W. (1889b): Oligochaeten des Naturhistorischen Museums in Hamburg I. Jahrb. Hamburg. Wissenschaftl. Anstalten, VI. Jahrg., 1—17. — MICHAELSEN, W. (1900): Oligochaeta, in: Das Tierreich **10**, 575 S. — MICHAELSEN, W. (1903): Hamburgische Elb-Untersuchungen IV. Mitt. naturhist. Mus. XIX, 171—210. — MICHAELSEN, W. (1926a): Zur Kenntnis einheimischer und ausländischer Oligochaeten. Zool. Jb. (Syst.) **51**, 255—328. — MICHAELSEN, W. (1926b): Oligochaeten aus dem Ryck bei Greifswald und von benachbarten Meeresgebieten. Mitt. Zool. Mus. Hamburg **42**, 21—29. — MICHAELSEN, W. (1927): Oligochaeta, in GRIMPE u. WAGLER: Die Tierwelt d. Nord- u. Ostsee VIc, 1—44. — MICHAELSEN, W. (1934): Ein neuer Strandenchytraeide von Helgoland. Zool. Anz. **108**, 135—141. — MÖBIUS, K. (1873): Die wirbellosen Tiere der Ostsee.

Ber. Exp. physik. chem. u. biol. Untersuch. Ostsee 1871, 97—154. — MORTENSEN, T. (1921): Biologiske studier over Sandstrandfaunaen, saerlig ved de danske Kyster. Vidensk. Medd. Dansk. Naturh. Foren. i Kjøbenhavn. — MUNSTERHJELM, E. (1905): Verzeichnis der bis jetzt aus Finnland bekannten Oligochaeten. Festschr. Palmén 13, 1—23. — NEUBAUER, R. u. JAECKEL, S. (1937): Die Schlei und ihre Fischereiwirtschaft: Die übrige Tierwelt der Schlei. Schr. Naturwiss. Verein Schleswig-Holstein 22, 190—265. — OTTO, G. (1936): Die Fauna der Enteromorphazone der Kieler Bucht. Kieler Meeresforsch. I, 1—48. — PIGUET, E. (1906): Oligochètes de la suisse française. Rev. suisse zool. 14, 389—403. — PIGUET, E. (1913): Notes sur les Oligochètes. Ibid. 21, 111—146. — PIGUET, E. u. BRETSCHER, K. (1913): Oligochètes. Catal. Invertebr. Suisse 7. Genève. — RATZEL, F. (1868): Beiträge zur anatomischen und systematischen Kenntnis der Oligochaeten. Z. wiss. Zool. 18, 563—591. — REMANE, A. (1934): Die Brackwasserfauna. Verh. dtsh. zool. Ges. 1934 Zoll. Anz. Suppl. 7, 34—74. — REMANE, A. (1940): Einführung in die zoologische Ökologie der Nord- und Ostsee, in GRIMPE u. WAGLER: Die Tierwelt d. Nord- u. Ostsee Ia, 238 S. — REMANE, A. (1950): Das Vordringen limnischer Tierarten in das Meeresgebiet der Nord- u. Ostsee. Kieler Meeresforsch. VII, 1—23. — REMANE, A. u. SCHULZ, E. (1935): Die Tierwelt des Küstengrundwassers bei Schilksee (Kieler Bucht). 1. Das Küstengrundwasser als Lebensraum. Schr. Naturwiss. Verein Schleswig-Holstein 20, 399—408. — ROSA, D. (1887): *Il Neoenchytraeus bulbosus* n. sp. Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Torino II. — SARNIGHAUSEN, G. (1955): Die Besiedlung der Fucuszone der Kieler Bucht und westlichen Ostsee. Diss. Kiel. — SCHÜTZ, L. u. KINNE, O. (1955): Über die Mikro- und Makrofauna der Holzpfähle des Nord-Ostsee-Kanals und der Kieler Förde. Kieler Meeresforsch. XI, 110—135. — SCHULZ, E. (1936) Das Farbstreifensandwatt und seine Fauna, eine ökologisch-biozönologische Untersuchung an der Nordsee. Kieler Meeresforsch. I, 359—378. — SEIFERT, R. (1935): Beiträge zur Kenntnis der Bodenfauna der Gewässer um Hiddensee. Mitt. Naturwiss. Verein Vorpommern Rügen 60. — SEIFERT, R. (1938): Die Bodenfauna des Greifswalder Boddens. Ein Beitrag zur Ökologie der Brackwasserfauna. Z. Morph. u. Ökol. Tiere 34, 221—271. SICK, F. (1933): Die Fauna der Meeresstrandtümpel des Botsandes (Kieler Bucht). Ein Beitrag zur Ökologie u. Faunistik von Brackwassergebieten. Arch. f. Naturgesch. N. F. 2, 54—96. — SOUTHERN, R. (1913): Clare Island Survey. Oligochaeta, Gephyrea and Hirudinea. Proc. Roy. Irish Acad. 31, (48—50), 1—14. — SPÄRCK, R. (1936): Bundsfaunaen i Ringkøbing Fjord i Brakvandsperioden 1915—1931. Ringkøbing Fjords Naturhist. i Brakvandsperioden 1915—1931. Kopenhagen 1936. — SPERBER, C. (1950): A taxonomical study of the Naididae. Zool. Bidrag Uppsala 28, 1—296. — SPERBER, C. (1952): A guide for the determination of European Naididae. Ibid. 29, 45—78. — STAMMER, H. J. (1928): Die Fauna der Ryckmündung, eine Brackwasserstudie. Z. Morph. u. Ökol. Tiere 11, 36—101. — STEPHENSON, J. (1913): On some littoral Oligochaeta of the Clyde. Transac. Roy. Soc. Edinburgh 48 p. 31—65. — STEPHENSON, J. (1932): Oligochaeta I. Microdrili (Mainly Enchytraeidae). Discov. Reports 4, 233—264, Cambridge. — TAUBER, P. (1879): Annulata Danica I. En kritisk Revision af de i Danmark fundne Annulata etc. Kopenhagen 1879. — UDE, H. (1896): Enchytraeiden, in: Hamburger Magalhaensische Sammelreise. Hamburg, 42 S. — UDE, H. (1901): Die arktischen Enchytraeiden und Lumbriciden, sowie die geographische Verbreitung dieser Familien. Fauna arctica 2, 1—34. — UDE, H. (1929): Oligochaeten, in: DAHL, Die Tierwelt Deutschlands, 15, 1—132. — VEJDovsky, F. (1879): Monographie der Enchytraeiden. Prag 1879, 1—62. — VEJDovsky, F. (1884): System u. Morphologie der Oligochaeten. Prag 1884, 1—166. — DE VOSS, N. (1922): Oligochaeta, in: Flora en Fauna der Zuiderzee. Monografie van en Brakwatergebied. Den Helder, 460 S. — DE VOSS, N. (1954): Oligochaeta, in: Veranderingen in de Flora en Fauna van de Zuiderzee. (Thaus IJsselmeer). Den Helder, 359 S. — WELCH, P. (1920): The genera of the Enchytraeidae (Oligochaeta). Trans. Amer. Micr. Soc. 39, 25—50.

#### Verzeichnis der Abkürzungen

am = Ampulle; ams = Ampullensack; as = Ausführgang; asl = Organ zur Spermienausleitung; at = Atrium; ba = Basaldrüsen; bdr = Besatzdrüsen des Samentaschenausführganges; ch = Chylustaschen; cl = verdickte Clitellumwand; cg = Chloragogengewebe; dg = Dorsalgefäß; div = Samentaschendivertikel; dr = Drüsen, Drüsenorgane; ed = Enddarm; ei = Eier; el = Ovidukt; fz = freie Zellen der Leibeshöhle; fts = durchsichtige Fortsätze; ha = Hautlappen (bedeckt ♂ Porus); hd = Hautdrüsen; ho = ektale Hohlraumgebilde am Samentaschenporus (ev. Anfangsstadium eines Spermienbehälters); int = Intestinum; lm = Längsmuskulatur; ly = Lymphozyten; mö = männliche Geschlechtsöffnung; ne = Nervensystem; oes = Ösophagus; ov = Ovarien; pe = Penialbulbus; per = Penisröhre; pro = Prostata; ps = Pigmentfelder; rm = Ringmuskulatur; sa = Samenleiter; sap = Samentaschenporus; sar = Samenring zur Spermienaufbewahrung; sat = Spermatheke; sep = Septaldrüsen; si = Sinneshärchen; sp = Spermien; spb = Spermienbehälter; sps = Samentasack; spz = Spermatozeugmen; te = Testis; vg = Ventralgefäß; wp = Wimpern; zk = Zellkern ektal = aus dem Körper herausragend; ental = im Körper befindlich; Nodulus = Anschwellung am Borstenschaft.

Die römischen Zahlen bezeichnen die Segmente.