

INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM

Wissenschaftlicher Film C 1177/1975

**Anpassungsformen von marinen Gastrotrichen
(Macrodasyoidea) an das Sandlückensystem**

Begleitveröffentlichung von

Dr. GERTRAUD TEUCHERT, Regensburg

Mit 4 Abbildungen

GÖTTINGEN 1975

Anpassungsformen von marinen Gastrotrichen (Macrodasyoidea) an das Sandlückensystem

GERTRAUD TEUCHERT, Regensburg

Allgemeine Vorbemerkungen¹

Systematische Stellung, Vorkommen und Übersicht über die gezeigten Arten

Gastrotrichen, Rotatorien und Nematoden bilden die Kerngruppen im Stamm der Nemathelminthen. Die Gastrotrichen werden durch die beiden Ordnungen der Macrodasyoidea und der Chaetonotoidea vertreten (REMANE [7]). Der primäre Lebensraum der Gastrotrichen ist das Sandlückensystem, zusätzlich kommen die Chaetonotoidea im Süßwasser vor. Von den aberranten Macrodasyoidea sind bisher etwa 130 Arten bekannt geworden (systematische Übersicht bei D'HONDT [3]). Auf der Nordseeinsel Sylt besiedeln etwa 25 Arten der Macrodasyoidea die Brandungsufer des Eulitorals (SCHMIDT und TEUCHERT [12]). Sandlückenbewohner sind an die extremen Umweltbedingungen gut angepaßt, etwa durch Hafteinrichtungen, Stützgewebe usw. (Ax [1]). Die marinen Gastrotrichen sind repräsentative Vertreter für den Lebensformtyp des Sandlückensystems. Das wird an 9 Arten aus der Ordnung der Macrodasyoidea aufgezeigt:

Acanthodasys aculeatus Remane, *Mesodasys laticaudatus* Remane, *Paradasys subterraneus* Remane, *Turbanella cornuta* Remane, *Paraturbanella teissieri* Swedmark, *Dactylopodalia baltica* Remane, *Tetranchyroderma megastoma* Remane, *Pseudostomella roscovita* Swedmark und *Macrodasys caudatus* Remane. Als Vertreter der Chaetonotoidea wird zum Vergleich eine *Xenotrichula*-Art gezeigt.

Organisation und Anpassungsmerkmale an das Sandlückensystem

Kleine Dimensionen des Sandlückensystems stehen in Korrelationen zu geringen Körpergrößen von Tieren, die im Sand leben (Ax [1]). Die Macrodasyoidea sind 200—800 μm lang, nur vereinzelte Arten er-

¹ Angaben zum Film und kurzgefaßter Filminhalt (deutsch, englisch, französisch) s. S. 15 u. 16.

reichen Längen von 2—3 mm. Die Chaetonotoidea sind nur 100—400 μm lang. Beide Ordnungen unterscheiden sich voneinander in ihrem Habitus. Die Chaetonotoidea sind flaschenförmig, die Macro-dasyoidea sind bandförmig. Ein wurm- oder bandförmiger Körperbau kommt bei Sandlückenbewohnern vielfach vor.

Der Körper der Macro-dasyoidea gliedert sich in Vorderende, Rumpf und Hinterende. Die Mundöffnung liegt terminal am Vorderende, der After ventral vor dem Hinterende. Bei manchen Arten ist ein Kopf gegenüber dem Rumpf abgesetzt (*Turbanella cornuta*, *Dactylopodalia baltica*).

Eine ventrale Wimpersohle dient zur Fortbewegung im Substrat. Bei *Macro-dasys caudatus* wird die Ventralfläche von einem einheitlichen Wimperfeld bedeckt. Dagegen stehen die Wimpern bei *Turbanella cornuta* in zwei Längsbändern. Beide Formen der Wimperfelderung werden mehrfach vertreten (REMANE [7]). Zusätzlich sind am Kopf Sinneshaare vorhanden, die je nach Art dorsale Wimperhalbringe und Wimperbüschel bilden.

Das einschichtige Körperepithel wird von einer dünnen Kutikula bedeckt. Einige Arten besitzen kutikuläre Differenzierungen in Form von Schuppen, die mit Stacheln besetzt sein können (*Tetranchyroderma megastoma*, *Pseudostomella roscovita*).

Die Hafröhrchen gehören zu den Anpassungsmerkmalen der Macro-dasyoidea an das Biotop. Sie verteilen sich in dorso- bis ventrolateralen Reihen über den Rumpf und stehen in dichten Gruppen am Vorder- und Hinterende. Zahl und Anordnung der Röhrchen werden als diagnostische Merkmale zur Artbestimmung verwendet. Beachtlich sind die Zahlenunterschiede von Hafröhrchen bei den gezeigten Arten (Abb. 1a—c). Eine erwachsene *Turbanella* (700 μm lang) hat bis zu 240 Hafröhrchen. Demgegenüber bildet die etwa gleich große *Paraturbanella teissieri* maximal etwa 24 und *Paradasys subterraneus* maximal 10—16 Hafröhrchen aus. Bei den beiden letzteren Arten sind die Hafröhrchen am Rumpf weitgehend reduziert. Die Gastrotrichen bewegen sich zusätzlich raupenartig fort. So ist es verständlich, daß am Hinter- und Vorderende in jedem Fall Hafröhrchen erhalten bleiben. Trotzdem verringert sich auch dort ihre Zahl (vgl. *Turbanella cornuta* und *Turbanella subterranea* Remane, Abb. 3a und b). Gleichzeitig werden die Hafröhrchen kürzer: das Röhrchen von *Turbanella cornuta* ist 12 μm lang, dagegen ist dasjenige von *Paradasys subterraneus* etwa 4 μm lang. Die starke Reduktion von Hafröhrchen steht in Korrelation zu den unterschiedlichen Lebensräumen, welche die betreffenden Arten besiedeln (vgl. Kapitel „Lebensweise“).

Unterschiedlich gestaltet sich auch das Hinterende mariner Gastrotrichen (Abb. 3a—d). Es besteht aus einem Paar Hinterfüßchen (*Turbanella*-Arten), aus einer Schwanzplatte (*Mesodasys laticaudatus*) oder

aus einem Schwanzfaden (*Macrodasys caudatus*). In den Beispielen ist der Schwanz mit vielen Hafröhrchen besetzt. Einen extrem langen Schwanz besitzt die auch am Sylter Strand vorkommende Art *Urodasys mirabilis* Remane (Abb. 1a). Demgegenüber hat *Paradasys subterraneus* gar keinen Schwanzanhang.

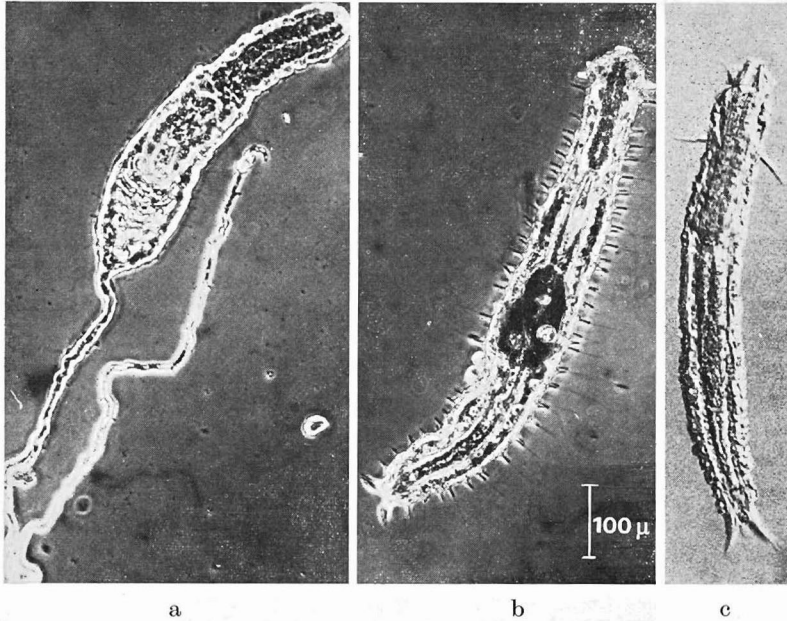


Abb. 1. Übersichtsaufnahmen von einigen der im Sandwatt von Sylt lebenden Macrodasyoidea. a: *Urodasys mirabilis*; b: *Turbanella cornuta*; c: *Paraturbanella teissieri*. *Paraturbanella* besitzt sehr viel weniger Hafröhrchen als die anderen Arten

Am Vorderende treten drei Formen von Sinnesorganen auf: 1. Sinneshaare, die sich vermehrt um die Mundöffnung gruppieren (Abb. 2b und c). Sie gehören zu einzelligen und primären Sinneszellen, wie an der Art *Turbanella cornuta* nachgewiesen wurde. Zusätzlich kommen Sinneshaare in lockerer Verteilung am ganzen Körper vor. 2. Ein Paar umfangreiche Seitensinnesorgane, die nach außen als Wimpergruben (*Macrodasys caudatus*, *Tetranchyroderma megastoma*) oder als Palparorgane (*Turbanella cornuta*) in Erscheinung treten. 3. Lichtsinnesorgane, die bei der Art *Dactylopodalia* als zwei rote Augenflecken am Kopf liegen. Obgleich bei anderen der gezeigten Arten bisher keine Augen gefunden wurden, ist aus Beobachtungen zum Verhalten der Tiere zu vermuten, daß einige von

ihnen solche besitzen. So reagiert *Turbanella cornuta* z. B. positiv und negativ phototaktisch. Bei *Paradasys* könnten zwei granulierte Körper als Augen dienen, welche die gleiche Lage am Vorderende haben, wie die Augen bei *Dactylopodalia*.

Das Nervensystem der Macrodasyoidea besteht aus einem umfangreichen Gehirn am Vorderende und aus zwei ventrolateralen Längsnerven, die über Kommissuren in Verbindung stehen.

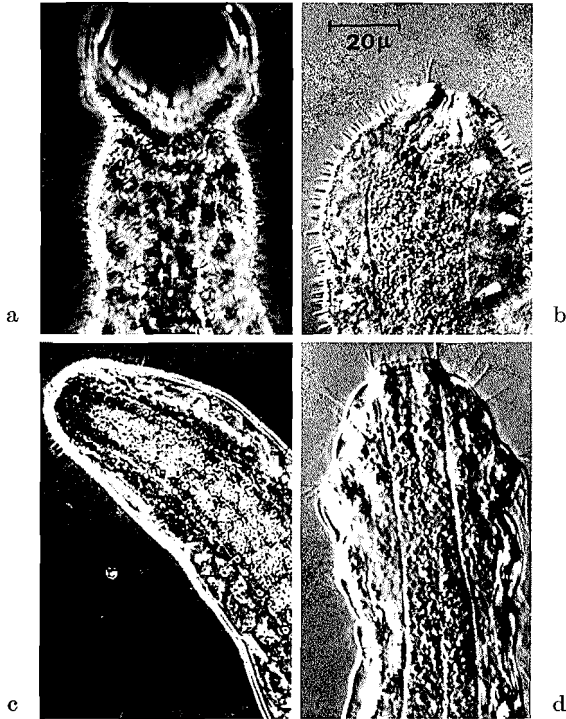


Abb. 2. Vorderende von einigen der im Film gezeigten Arten mit terminaler Mundöffnung, die von beweglichen Wimpern und von starren Sinneshaaren umstellt ist. a: *Pseudostomella roscovita*; b: *Tetranchyroderma megastoma*; c: *Macrodasys caudatus*; d: *Turbanella cornuta*

Die Macrodasyoidea sind nahezu farblos und durchsichtig, so daß die innere Organisation am lebenden Tier zu erkennen ist. Der Darmtrakt durchzieht den Körper als gerades Rohr. Als Besonderheit fallen die Pharyngealanhänge mit Poren auf. Sie haben die gleiche Funktion wie

etwa die Kiemenspalten von *Branchiostoma*. Denn die Gastrotrichen sind Nahrungsstrudler. Die unterschiedliche Lage der Pharyngealanhänge dient als weiteres Bestimmungsmerkmal. So liegen sie z.B. bei der Familie der Turbanellidae nahe am Hinterende vom Pharynx, und bei der Familie der Macrodasyoidea sind sie der Mitte vom Pharynx genähert.

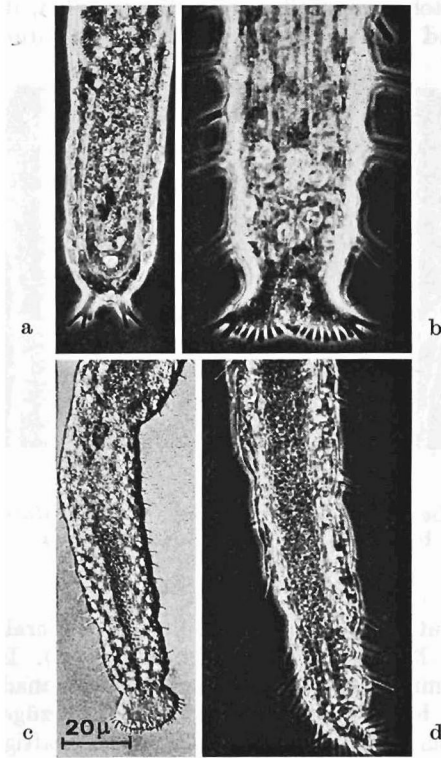


Abb. 3. Hinterende von einigen der im Film gezeigten Arten. a: *Turbanella subterranea*; b: *Turbanella cornuta*; c: *Mesodasys laticaudatus*; d: *Macrodasys caudatus*. Eine erwachsene *Turbanella subterranea* trägt viel weniger Hafröhrechen am Hinterende als eine erwachsene *Turbanella cornuta*

Obleich die Macrodasyoidea ein mesodermales Keimblatt besitzen, unterbleibt die Bildung von echten Cölmräumen, die bei anderen niederen Tierstämmen als Hydroskelett dienen. Statt dessen besitzen die Gastrotrichen andere Strukturen, die eine Stützfunktion haben. Bei *Macrodasys* ist eine stark vakuolisierte Epidermis als druckfestes

Verschiebepolster ausgebildet (Abb. 4a). Bei der nahe verwandten *Urodasys mirabilis* ist der Rumpf hinter dem Darmblindsack verlängert und besteht ebenfalls aus einem vakuolären Ektodermpolster. Das Tier kann sich mit dem übrigen Körper zwischen die verschieblichen Ektodermzellen hineinziehen. Bei den Turbanellidae ist ein sog. Y-Organ als Endoskelett entwickelt (Abb. 4b). Es stammt vom Mesoderm ab und besteht aus großen vakuolären Zellen, die einreihig angeordnet sind und die Lateralräume in Längsrichtung durchziehen.

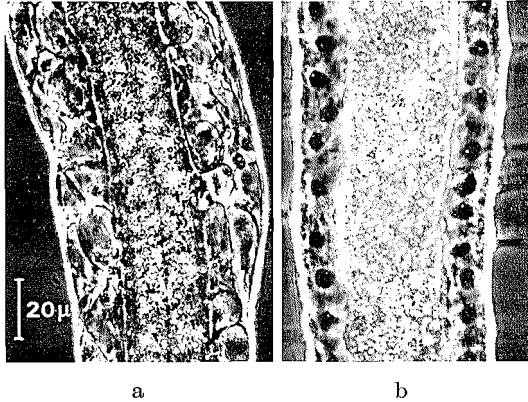


Abb. 4. Stützgewebe. a: Vakuolisierte Epidermis von *Macrodasys caudatus*; b: Y-Organ von *Turbanella cornuta*

Ein kräftiger Hautmuskelschlauch umgibt die Lateralräume und den Zentralraum der Macrodasyoidea (TEUCHERT [16]). In den Lateralräumen der Darmregion liegen außerdem die Gonaden. Die innere Längsmuskulatur hat sich in einzelne Muskelfaserzüge aufgelöst, von denen die ventrolateralen Muskelfaserzüge am kräftigsten entwickelt sind (REMANE [7]). Dagegen bildet die äußere Ringmuskelschicht eine geschlossene Zellschicht. Bei *Turbanella* ist die Körpermuskulatur schräggestreift. Vermutlich haben auch *Macrodasys*, *Mesodasys*, *Paradasys* eine schräggestreifte Körpermuskulatur. Denn bei ihnen erscheint die Muskulatur unter dem Lichtmikroskop ebenfalls homogen. Aber bei *Dactylopodalia* ist die Körpermuskulatur quergestreift.

Protonephridien wurden unter den gezeigten Arten bei *Turbanella*, *Paraturbanella* und *Paradasys* gefunden (TEUCHERT [14]). Diese Arten besitzen sehr viele Protonephridien, die gruppenweise in der lateralen Körperwand liegen und serial angeordnet sind. Die Terminalzellen gehören zu dem Zelltyp der Cyrtocyten.

Lebensweise

Die Einzelarten der Macrodasypoidea bewohnen am Sandstrand von Sylt begrenzte Zonen, die in horizontaler und vertikaler Richtung parallel zur Uferlinie verlaufen (SCHMIDT und TEUCHERT [12]). Auch an anderen Meeresküsten wurden für die Gastrotrichen entsprechende Zonierungen gefunden (SCHROM [13], Ax [2], HUMMON [4], [5], SCHMIDT [9], [10], [11].) Von den gezeigten Arten sind *Turbanella cornuta*, *Macrodasys caudatus*, *Acanthodasys aculeatus*, *Mesodasys laticaudatus* und *Tetranchyroderma megastoma* typische Vertreter aus dem Watt. Demgegenüber leben *Paradasys subterraneus*, *Paraturbanella teissieri* und *Turbanella subterranea* in tieferen Sedimentschichten des Hanges.

Die unterschiedlichen Lebensbedingungen kommen in artspezifischer Differenzierung von einigen Organen, etwa den Haftröhrchen, zum Ausdruck. So besitzen letztere Arten, die in ruhigeren Tiefsandschichten leben, nur wenige und kurze Haftröhrchen und haben z.T. keinen Schwanz. Die Korrelation zwischen Lebensweise und Struktur drückt sich auch in der Art der Bewegung und der Differenzierung der Muskulatur aus. Die gezeigten Wattformen sind z.T. langsame, mitunter sogar träge Schwimmer (z.B. *Macrodasys caudatus*, *Urodasys mirabilis*). Demgegenüber ist *Dactylopodalia baltica* als ausgesprochene Oberflächenform ein sehr schneller Schwimmer. Diese Art besitzt quergestreifte Muskulatur, gegenüber den langsameren Arten, die schräggestreifte Muskulatur haben. Ein weiteres Beispiel für die Korrelation zwischen Lebensweise und Struktur ergibt sich aus dem Anpassungsvermögen von einzelnen Arten an den Gezeitenwechsel. Die Schwankungen der Salzkonzentration sind in der Feuchtsandzone des Hanges besonders hoch, wo *Paradasys subterraneus* und *Turbanella subterranea* leben. Zum Ausgleich des osmotischen Druckgefälles besitzen diese Arten Protonephridien. Wenn man die Gezeiten in einer Kulturschale simuliert, so ist zu beobachten, daß *Paradasys* sich bei Wasserentzug stark kontrahiert. Erst bei Wasserzufluß streckt sie sich wieder und schwimmt unbeschadet umher. Außerdem sind die Gattungen *Paradasys* und *Turbanella* in limnische Bereiche vorgedrungen (REMANE [6], RIEMANN [8], HUMMON [5], SCHMIDT [9]). Möglicherweise konnten sie das nur mit Hilfe der Protonephridien. Wahrscheinlich ist dann für andere marine Gastrotrichen ein Limit in ihrer Verbreitung dadurch gesetzt, daß ihnen Protonephridien fehlen.

Die Macrodasypoidea ernähren sich von Kleinorganismen des Meeresbodens. Im Darm von *Dactylopodalia baltica* findet man die Schalenreste von 2—3 verschiedenen Diatomeen-Arten. *Turbanella cornuta* ist auf das Dinoflagellat *Gymnodinium arenicolus* Dragesco spezialisiert.

Es ist bisher unbekannt, wie alt marine Gastrotrichen werden, da man sie nicht züchten kann. In Kulturschalen leben die Tiere etwa 14 Tage, maximal bis zu 30 Tagen (*Turbanella*). Nach Freilandbeobachtungen (TEUCHERT [15]) wird eine Gastrotrichengeneration mindestens 1 Jahr alt. Dann sind die Jungtiere soweit herangewachsen, daß sie sich nicht mehr von der vorjährigen Generation unterscheiden lassen.

Zur Entstehung des Films

Der Film wurde an der Meeresbiologischen Anstalt Helgoland, Außenstelle List auf Sylt, gedreht. Die Tiere stammen aus dem Eulitoral der Sandstrände von Sylt. Sie wurden mit Sediment eingetragen und mit der UHLIG-Seewassereistechnik extrahiert. Die verschiedenen Arten mußten gleich verarbeitet werden, da sie außerhalb ihres Sediments rasch zugrunde gehen.

Die Aufnahmen erfolgten mit einer Askania-Z-Kamera auf 35-mm-Film

Erläuterungen zum Film¹

1. Eine *Xenotrichula*-Art als Vertreter der Chaetonotoidea.

Bildfeldbreite 250 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Die im Süßwasser und Meer verbreitete Ordnung der Chaetonotoidea, auch Flaschentierchen genannt, wird hier durch die marine Art *Xenotrichula* repräsentiert. Die Chaetonotoidea werden knapp einen viertel Millimeter lang und gehören somit zu den kleinsten Metazoen.

2. *Acanthodasys aculeatus* als Vertreter der Macrodasyoidea.

Bildfeldbreite 950 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Demgegenüber ist *Acanthodasys* ein Vertreter der ursprünglichen Macrodasyoidea, die ausschließlich im Meeressand leben. In Anpassung an den Lebensraum sind sie bandförmig und können einen halben bis einen Millimeter lang werden. Das Tier hält ständig Kontakt mit Sandkörnern.

3. Mehrere Tiere von *Turbanella* im Sand kriechend.

Bildfeldbreite 2,3 mm; Aufn.-Freq. 24 B/s

Die marinen Gastrotrichen haben sich an das Sandlückensystem mit besonderen Merkmalen angepaßt, die es ihnen ermöglichen, Küstensandstrände mit sehr veränderlichen Umweltbedingungen zu besiedeln.

4. Kontraktion von *Paradasys* beim Eintrocknen durch Wasserentzug.

Bildfeldbreite 600 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Im kontrahierten Zustand überdauert *Paradasys* am Gezeitenstrand die Ebbe.

¹ Die kleingedruckten Abschnitte geben den Wortlaut des im Film gesprochenen Kommentars wieder.

5. Strecken von *Paradasys* durch Wasserzugabe.

Bildfeldbreite 600 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Um das kontrahierte Tier verbleibt ein Feuchtigkeitsfilm. Bei Zustrom von frischem Wasser streckt sich *Paradasys* wieder. Mit dem Gezeitenwechsel gehen Schwankungen der Salzkonzentration einher. Zur Regulation des osmotischen Druckgefälles dient eine Vielzahl von Protonephridien.

6. Protonephridien bei *Paradasys*.

Bildfeldbreite 50 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Im Lumen eines Protonephridiums schwingt eine Geißel. Auch bei anderen marinen Gastrotrichen wurden diese Organe nachgewiesen.

7. Protonephridien bei *Paradasys*.

Bildfeldbreite 50 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Die Terminalzellen liegen in der lateralen Körperwand und gehören zu dem bei niederen Tieren verbreiteten Zelltyp der Reusengeißelzelle.

8. *Turbanella cornuta*, Fahrt am Tier entlang.

Bildfeldbreite 150 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

An der durchsichtigen *Turbanella* können weitere Organe erkannt werden: Das Vorderende wird von dem muskulösen Pharynx durchzogen. Daran schließt sich der Darm an. Der After liegt ventral am Hinterende. Der gegabelte Schwanz ist mit Haftorganen besetzt.

9. Pharyngealanhänge mit Poren (Pfeil) bei *Paraturbanella*.

Bildfeldbreite 400 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Eine Besonderheit für Invertebraten sind zwei Anhänge am Pharynx, die durch Poren nach außen münden.

10. Ventrale Bewimperung bei *Turbanella*.

Bildfeldbreite 150 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Auf einer ventralen Wimpernschleife gleiten die Tiere über das Substrat. Zahlreiche Wimpernsäume auch die terminal gelegene Mundöffnung und dienen dem Einstrudeln der Nahrung.

11. *Acanthodasys* ohne abgesetzten Kopf.

Bildfeldbreite 150 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Bei *Acanthodasys* sind die Wimpern in lebhafter Bewegung, während sich das Vorderende bei der Nahrungssuche streckt und kontrahiert. Die marinen Gastrotrichen leben von Diatomeen und anderen Kleinorganismen.

12. *Dactylopodalia baltica* mit abgesetztem Kopf.

Bildfeldbreite 380 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Am Kopf von *Dactylopodalia* befinden sich zwei rote Augenflecken und weitere Anhänge, die als Sinnesorgane angesehen werden.

13. *Dactylopodalia* am Stein kriechend und ihn abweidend.

Bildfeldbreite 950 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Hier sucht das Tier ein Sandkorn nach Diatomeen ab und schwimmt dabei schnell umher.

Dactylopodalia lebt in der obersten Sedimentschicht einer stark durchspülten Strandzone.

14. *Tetranchyroderma megastoma*, Tier total.

Bildfeldbreite 600 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Die langsamere *Tetranchyroderma* lebt in ruhigeren Zonen des eulitoralen Sandwattes.

15. Kutikuläre Schuppenstacheln von *Tetranchyroderma*.

Bildfeldbreite 65 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Ihr undurchsichtiger Körper ist mit kutikulären Schuppen besetzt, von denen Stacheln abstehen.

16. Kopf von *Tetranchyroderma* mit Mundlappen.

Bildfeldbreite 65 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Das Vorderende von *Tetranchyroderma* ist zu einem dorsalen Lappen ausgezogen, unter dem sich die Mundöffnung verbirgt.

17. *Tetranchyroderma* weidet ein Sandkorn ab.

Bildfeldbreite 600 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Diese Form heftet sich mit den Hinterfüßchen an Sandkörner und weidet sie ab.

18. *Pseudostomella roscovita*, Tier total.

Bildfeldbreite 250 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Pseudostomella hat eine auffällige Gestalt. Sie ist ebenfalls mit Schuppenstacheln besetzt. Das Tier wird nur einen viertel Millimeter lang und besiedelt brandungsreiche Sandstrände.

19. Kopf von *Pseudostomella* mit Zangen.

Bildfeldbreite 150 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Ihr Vorderende besteht aus zwei zangenartigen Greifern, die während der Nahrungssuche auf und zu gehen.

20. *Paraturbanella teissieri*, Jungtier, bei welchem der Pharynx länger ist als der Darm.

Bildfeldbreite 400 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Am Beispiel dieser *Paraturbanella* wird gezeigt, daß bei jungen Gastrotrichen der Pharynx länger ist als der Darm. Im übrigen ähnelt das Jung-

tier dem erwachsenen, denn Gastrotrichen haben eine direkte Entwicklung.

Die dieser Gattung eigentümlichen Seitenfüßchen können abgespreizt werden.

21. Eine erwachsene *Paraturbanella*, bei welcher der Darm länger ist als der Pharynx.

Bildfeldbreite 400 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Dagegen ist bei erwachsenen *Paraturbanella* der Darm länger als der Pharynx. In der Darmregion sind inzwischen die Keimzellen gereift.

22. Y-Organ von *Turbanella*.

Bildfeldbreite 120 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Beiderseits des Darmes bildet ein vakuolenreicher Zellstrang, das Y-Organ, ein elastisches Endoskelett. Zellen gleicher Struktur kommen auch in anderen Körperschichten vor.

23. *Macrodasys caudatus* mit vakuolisierter Epidermis.

Bildfeldbreite 250 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

So ist z. B. der Körper von *Macrodasys* mit einer vakuolisierten Epidermis überzogen, die als Druckpolster gegenüber mechanischer Beanspruchung im Biotop wirkt.

24. *Macrodasys* sich streckend und kontrahierend.

Bildfeldbreite 300 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Vergleichbare Stützungsorgane wie das Y-Organ und die vakuolisierte Epidermis kommen als chordoides Gewebe bei sandbewohnenden Organismen verschiedener Tierstämme vor.

25. *Turbanella*. Fahrt am Tier entlang.

Bildfeldbreite 300 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Durch Haftorgane sind die Gastrotrichen optimal an die ständigen Umlagerungen der Sedimentkörner angepaßt.

26. *Turbanella*, Haftfüßchen am Vorderende.

Bildfeldbreite 150 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Zusätzliche Haftröhrchen inserieren bei *Turbanella* ventral am Vorderende. Zahl und Anordnung der Röhrchen variieren je nach Art.

27. *Turbanella*, Haftröhrchen am Körper und Hinterende.

Bildfeldbreite 200 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Das Haftröhrchen besteht aus Sekretzelle, Stützzelle und Sinneshaarzelle. Ein Klebesekret wird aus den Poren am Röhrchenende abgegeben. Am Hinterende des Tieres stehen die Röhrchen dichter.

28. Haftröhrchen am Jungtier von *Turbanella*.

Bildfeldbreite 200 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Die junge *Turbanella* besitzt anfangs vier Paar Haftröhrchen am Rumpf und je zwei an Hinter- und Vorderfüßchen. Die Zahl der Röhrchen erhöht sich im Laufe des Wachstums auf 240.

29. Festhaftende *Turbanella* bei Durchströmung.

Bildfeldbreite 950 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Ein heftiger Wasserstrom, hier von rechts kommend, vermag *Turbanella* nicht von ihrer Unterlage abzulösen.

30. *Paradasys subterraneus*, eine Art mit wenig Haftröhrchen.

Bildfeldbreite 400 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Dagegen besitzt *Paradasys* nur wenige Haftröhrchen. Sie besiedelt tiefe und ruhige Sedimentschichten des Küstenstrandes.

31. *Mesodasys laticaudatus* mit Haftplatte am Hinterende.

Bildfeldbreite 400 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Das Hinterende von *Mesodasys* ist als Haftplatte ausgebildet. Diese Form lebt im Sediment nahe der Oberfläche.

32. Schwanz mit Haftröhrchen von *Macrodasys caudatus*.

Bildfeldbreite 300 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Macrodasys besitzt ein Haftschwänzchen, das bei der ihr verwandten *Urodasys* über einen Millimeter lang werden kann.

33. Mit angeheftetem Hinterende bewegt sich *Macrodasys* in verschiedene Richtungen.

Bildfeldbreite 250 μm ; Aufn.-Freq. 24 B/s

Mit Hilfe dieses Organs heftet sich das Tier am Substrat an und kann so das umliegende Areal abtasten.

Literatur

- [1] Ax, P.: Die Bedeutung der interstitiellen Sandfauna für allgemeine Probleme der Systematik, Ökologie und Biologie. Veröffentl. Inst. Meeresf. Bremerhaven II (1966), 15—66.
- [2] Ax, P.: Populationsdynamik, Lebenszyklen und Fortpflanzungsbiologie der Mikrofauna des Meeressandes. Verh. Dt. Zool. Ges. Innsbruck (1969), 66—113.
- [3] D'HONDT, J.-L.: Gastrotricha. In: H. BARNES, ed.: Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 9 (1971), 141—192.
- [4] HUMMON, W. D.: Distributional ecology of marine interstitial Gastrotricha from Woods Hole, Massachusetts, with taxonomic comments on previously described species. PhD Thesis, University of Massachusetts 1969, 117 pp.

- [5] HUMMON, W. D.: Dispersion of Gastrotricha in a marine beach of the San Juan Archipelago, Washington. *Marine Biology* 16 (1972), 349—355.
- [6] REMANE, A.: Morphologie und Verwandtschaftsbeziehungen der aberranten Gastrotrichen. I. *Z. Morph. Ökol. Tiere* 5 (1926), 625—754.
- [7] REMANE, A.: Gastrotricha. In: Bronn's Klassen und Ordnungen des Tierreiches Bd. 4, Abt. II, Buch 1 Teil 2 (1936), 1—242.
- [8] RIEMANN, F.: Die interstitielle Fauna im Elbe-Aestuar, Verbreitung und Systematik. *Arch. Hydrobiol.* 31, (Suppl.) (1966), 1—279.
- [9] SCHMIDT, P.: Zonierung und jahreszeitliche Fluktuation des Mesosammons im Sandstrand von Schilksee (Kieler Bucht). *Mikrof. des Meeresb.* 10 (1972a), 353—410.
- [10] SCHMIDT, P.: Zonierung und jahreszeitliche Fluktuationen der interstitiellen Fauna in Sandstränden des Gebiets von Tromsø (Norwegen). *Mikrof. des Meeresb.* 12 (1972b), 81—164.
- [11] SCHMIDT, P.: Interstitielle Fauna von Galapagos IV. Gastrotricha. *Mikrofauna des Meeresb.* 26 (1974), 499—570.
- [12] SCHMIDT, P., und GERTRAUD TEUCHERT: Quantitative Untersuchungen zur Ökologie der Gastrotrichen im Gezeitensandstrand der Insel Sylt. *Mar. Biol.* 4 (1969), 4—23.
- [13] SCHROM, H.: Gastrotrichen aus Feinsanden der Umgebung von Venedig. *Boll. Mus. civ. Venezia* 17 (1966), 31—45.
- [14] TEUCHERT, GERTRAUD: Zum Protonephridialsystem mariner Gastrotrichen der Ordnung Macrodasyoidea. *Marine Biology* 1 (1967), 110—112.
- [15] TEUCHERT, GERTRAUD: Zur Fortpflanzung und Entwicklung der Macrodasyoidea (Gastrotricha). *Z. Morph. Tiere* 63 (1968), 343—418.
- [16] TEUCHERT, GERTRAUD: Aufbau und Feinstruktur der Muskelsysteme von *Turbanella cornuta* Remane (Gastrotricha, Macrodasyoidea). *Mikrofauna des Meeresb.* 39 (1974), 223—246.

Anschrift der Verfasserin:

Dr. GERTRAUD TEUCHERT, Institut für Anatomie, Fachbereich Biologie und Vorklinische Medizin der Universität Regensburg, D-8400 Regensburg, Universitätsstr. 31.

Angaben zum Film

Der Film wurde 1975 veröffentlicht und ist für die Verwendung im Hochschulunterricht bestimmt. Tonfilm, 16 mm, schwarzweiß, 104 m, 9 ½ min (Vorführgeschw. 24 B/s).

Die Aufnahmen entstanden im Jahre 1974. Veröffentlichung aus dem Institut für Anatomie, Fachbereich Biologie und Vorklinische Medizin der Uni-

versität Regensburg, Dr. GERTRAUD TEUCHERT, und dem Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen, Dr. H.-K. GALLE; Aufnahme und Schnitt: H. H. HEUNERT.

Inhalt des Films

Der Film zeigt am Beispiel von 9 verschiedenen Arten der marinen Gastrotrichen (Macrodasyoidea) spezifische Anpassungsstrukturen an das Sandlückensystem und ihre Funktionen. Es werden artspezifische Unterschiede der Anpassungsstrukturen erläutert, die in Korrelation zu den begrenzten Siedlungszonen der Einzelarten stehen. Zusätzlich wird auf die allgemeine Organisation, auf morphologische Unterschiede und auf Verhaltensweisen der gezeigten Arten eingegangen.

Summary of the Film

The film shows from 9 different species of marine gastrotrichs (Macrodasyoidea) specific adaptational structures to the sand biotop and their functions. The structural differences of the species are shown which correlate to limited areas of the single species. Additionally the film shows the general organization of the shown species, their habituell differences and their behavior.

Résumé du Film

Le film montre à l'exemple de 9 différents gastrotriches marins (Macrodasyoidea) l'adaptation et le fonctionnement des structures relatifs à la vie dans le sable marin. On explique les différences spécifiques des structures adaptives, qui correspondent à l'habitat particulier des espèces. En sus on montre l'organisation générale de ces espèces, leurs différences morphologiques et leur comportement.