

Elektronenmikroskopische Untersuchungen an den Tentakeln von *Lanice conchilega* (Polychaeta, Sedentaria)*

E. SCHULTE & R. RIEHL

*I. Zoologisches Institut der Justus Liebig-Universität;
Gießen, Bundesrepublik Deutschland*

ABSTRACT: Electron microscope studies on the tentacles of *Lanice conchilega* (Polychaeta, Sedentaria). The structure of the smooth tentacles in *Lanice conchilega* PALLAS was studied employing an electron microscope. The monolayered tentacle epithelium is covered by a zonated cuticle which bears a granular border. Specialized cells of the epithelium comprise secretory cells and three types of sensory cell (one mechanoreceptor and two chemoreceptors). The kinocilia of the ciliated grooves possess two types of rootlets, one of which connects the basal bodies of neighbouring cilia. Below the epithelium are located layers of circular and longitudinal muscles. The wall of the tentacle cavity is composed of a coelothelium which bears only few cilia. The coelomic fluid contains coelomocytes (lymphocytes).

EINLEITUNG

Die Absicht, den Feinbau der Tentakel von *Lanice conchilega* PALLAS zu untersuchen, wurde angeregt durch eine Arbeit von ZIEGELMEIER (1969) über die Wohnröhren-Bauweise von *L. conchilega* und darüber hinaus durch persönliche Gespräche mit Herrn Dr. E. ZIEGELMEIER anlässlich mehrerer Aufenthalte an der Litoralstation der Biologischen Anstalt Helgoland in List/Sylt.

Nach ZIEGELMEIER (1969), der sich intensiv mit dem Röhrenbau und dem Nahrungserwerb von *Lanice conchilega* beschäftigt hat, werden Nahrungspartikel mit den Tentakeln von der Fransenkrone der Wohnröhre („Bäumchen“) abgebürstet. Er vermutet als eine der Tentakelfunktionen Chemorezeption, wobei er seine Vermutung auf die Beobachtung stützt, daß *L. conchilega* auf Futterzugabe nur dann reagiert, wenn wenigstens einige Tentakel aus der Wohnröhre ragen.

Bisher liegt unseres Wissens erst eine Feinstrukturuntersuchung an Polychaeten-tentakeln vor. Es handelt sich um die Studie von SANTER & LAVERACK (1971) an *Sabella pavonina*. Das Hauptinteresse dieser Autoren galt der Innervierung und den gefundenen Chemorezeptoren. Da es sich bei den untersuchten Tentakeln von *S. pavo-*

* Mit dankenswerter Unterstützung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft.

nina um gefiederte Tentakeln handelt, schien es sinnvoll, auch die glatten Tentakeln von *Lanice conchilega* zu untersuchen. Das Ziel der Untersuchung lag deshalb einerseits in der Beschreibung des Feinbaus von glatten Polychaeten-Tentakeln, andererseits im Auffinden der vermuteten Chemorezeptoren.

MATERIAL UND METHODE

Zur Untersuchung gelangten adulte Exemplare von *Lanice conchilega* PALLAS. Die lebenden Tiere wurden im Salzwassermilieu aus ihrer Wohnröhre entnommen. Die freipräparierten Würmer wurden sofort mit ihrer gesamten Tentakelkrone in Fixierungsflüssigkeit getaucht, und nach einer Vorfixierungszeit von 3–5 min wurde die Tentakelkrone abgetrennt. Nur dieses Verfahren gewährleistete eine optimale Strukturhaltung. Ein dabei auftretendes Kontrahieren der Tentakel ließ sich nicht vermeiden.

Die Fixierung erfolgte für 1 Std. mit 2 %igem OsO₄ in Veronal-Acetatpuffer bei 4° C und pH 7,3. Die Entwässerung der Objekte geschah in Acetonstufen, die Nachkontrastierung im Block in 70 %igem Aceton (WOHLFARTH-BOTTERMANN, 1957; Modifizierung von SCHULTE & HOLL, 1971). Die Kontrastierungszeit betrug zwischen 2 und 3 Std. Die Einbettung der Tentakel erfolgte in toto, um beim Anschneiden für die Transmissionsmikroskopierung eine einwandfreie Lokalisierung zu ermöglichen.

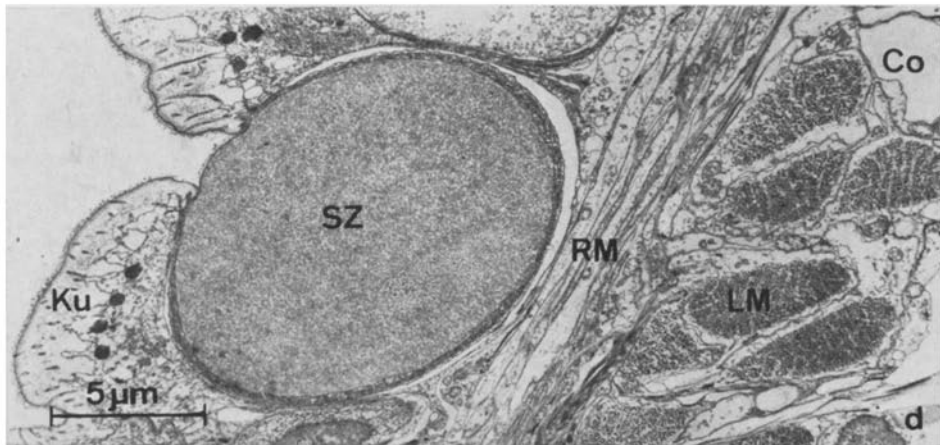
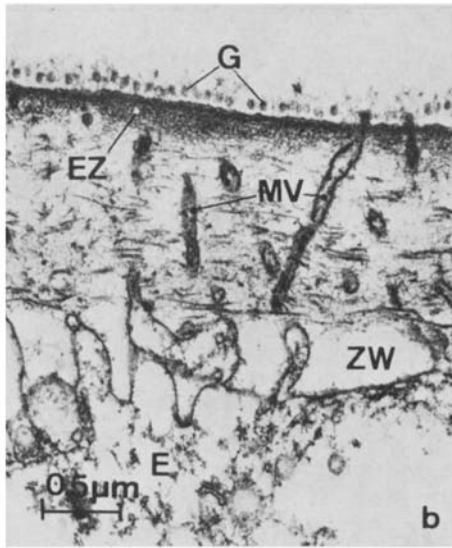
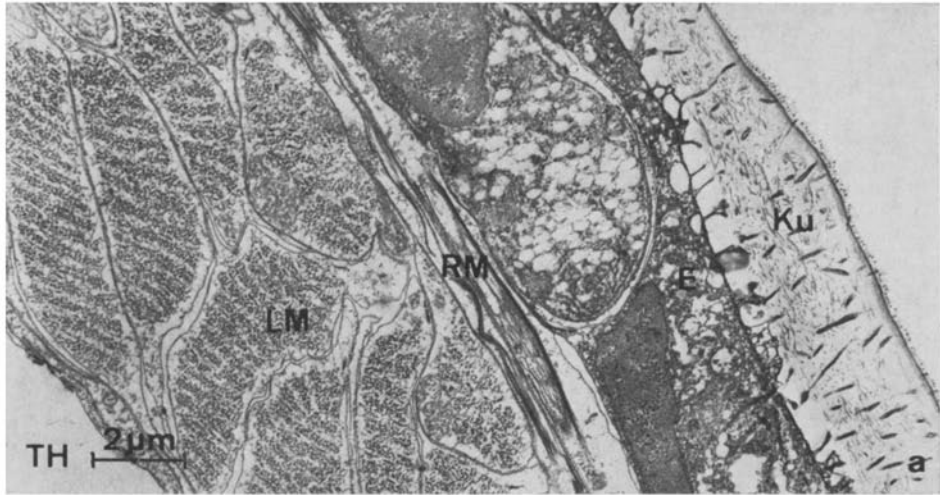
Als Einbettungsmedium diente Vestopal W (Hüls) mit 2 % Benzoylperoxid als Katalysator. Die Polymerisation erfolgte bei 60° C für 48 Std. Geschnitten wurde am LKB-Ultratome, wobei auf eine Nachkontrastierung der Schnitte wegen des ausreichenden Kontrastes verzichtet werden konnte. Für die elektronenmikroskopischen Studien standen die Elektronenmikroskope EM 9a Zeiss (Leihgabe der Deutschen Forschungsgemeinschaft) und UM 300 Philipps zur Verfügung.

BEFUNDE

Morphologie und Feinbau der Tentakel

Die Tentakel von *Lanice conchilega* sind hohle Schläuche mit einer durchschnittlichen Länge von 12 cm. Das Tentakelende bildet eine massive Spitze von wenigen Millimetern Länge. Auf der adoralen Seite befindet sich eine tief ausgehöhlte Flimmerrinne, die zum Munde führt. Der Tentakelquerschnitt zeigt von außen nach innen folgenden Aufbau: Kutikula, Epidermis, Muskelschlauch aus Ring- und Längsmuskulatur und Coelothel. Das Coelothel umkleidet einen Hohlraum, der mit der Körperhöhle

Abb. 1. *a* Ausschnitt eines quergeschnittenen Tentakels; *b* Kutikula quergeschnitten; *c* Kutikula-Ausschnitt; *d* oberflächlich liegende reife Sekretzelle. Co = Coelothel, E = Epidermis, EZ = elektronendichte Zone, F = Fibrillen, G = Granula, Ku = Kutikula, LM = Längsmuskulatur, MV = Mikrovilli, RM = Ringmuskulatur, SZ = Sekretzelle, TH = Tentakelhohlraum, ZW = Zwischenraum



in Verbindung steht. Ebenso wie die Leibeshöhle ist auch der Tentakelhohlraum von Coelomflüssigkeit erfüllt. Die Coelomflüssigkeit enthält Coelomocyten.

Bei der Beschreibung der Feinstruktur des Tentakels wird die natürliche Reihenfolge seines Aufbaues von außen nach innen als Gliederung der Befunde benutzt.

Kutikula

Die Kutikula liegt als dicke komplex aufgebaute Schicht der Epidermis auf (Abb. 1a). Ihre Dicke bewegt sich zwischen 1 und 2,5 μm . Den äußeren Abschluß der Kutikula bildet eine stark osmiophile Schicht, die Membrancharakter hat. Bei stärkerer Vergrößerung wird eine Zonierung der Kutikula sichtbar (Abb. 1b). Auf der Oberfläche der Kutikula befindet sich ein feiner granulärer Besatz unbekannter Natur und Herkunft (Abb. 1b + c). Die relativ konstante Größe der Granula beträgt 600 Å. Unmittelbar an die osmiophile Außenschicht schließt sich eine Zone kondensierten Materials an. Die Abmessungen dieser Lage schwanken zwischen 0,2 und 0,4 μm . Es folgt eine elektronenlichte Zone mit zahlreichen Fibrillen. Die Fibrillen lassen keine Substruktur erkennen. Dazwischen liegen Mikrovilli der Epidermiszellen, die im elektronenmikroskopischen Schnitt tangential und quer getroffen sind. Sie können von der Basis bis zur Oberfläche der Kutikula reichen (Abb. 1b + c). Bemerkenswert ist, daß die Kutikula nicht immer den Epidermiszellen unmittelbar anliegt. Es können elektronenlichte Zwischenräume auftreten (Abb. 1b).

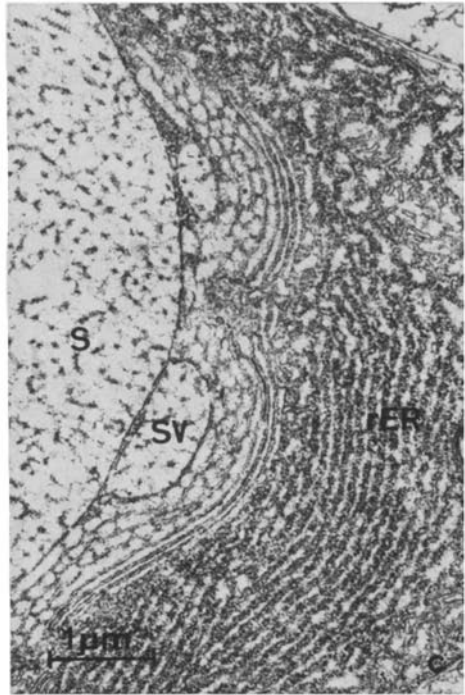
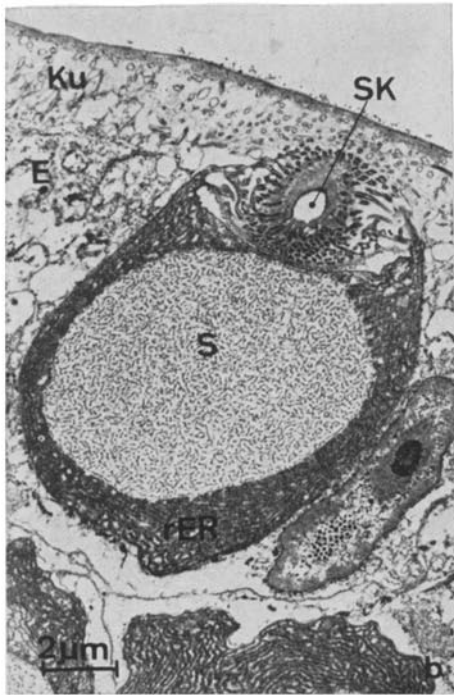
Epidermis

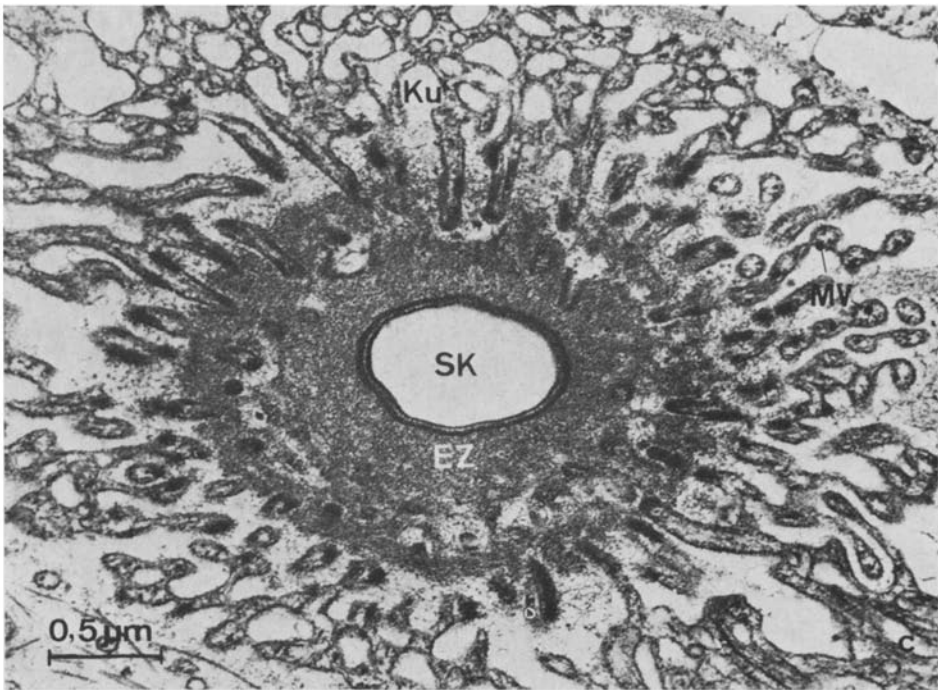
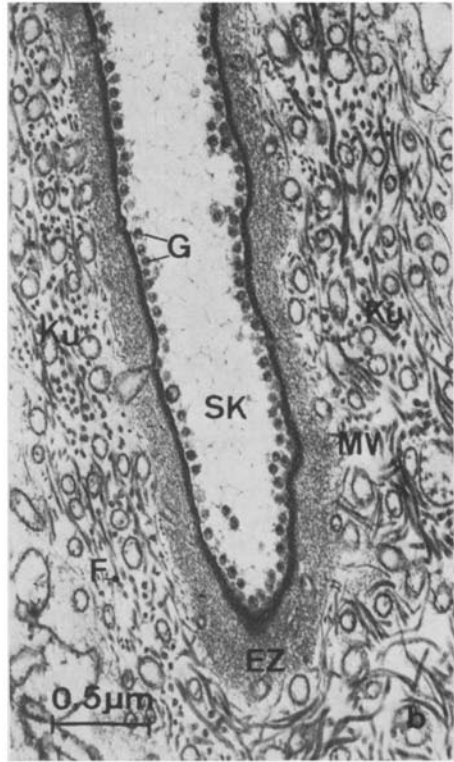
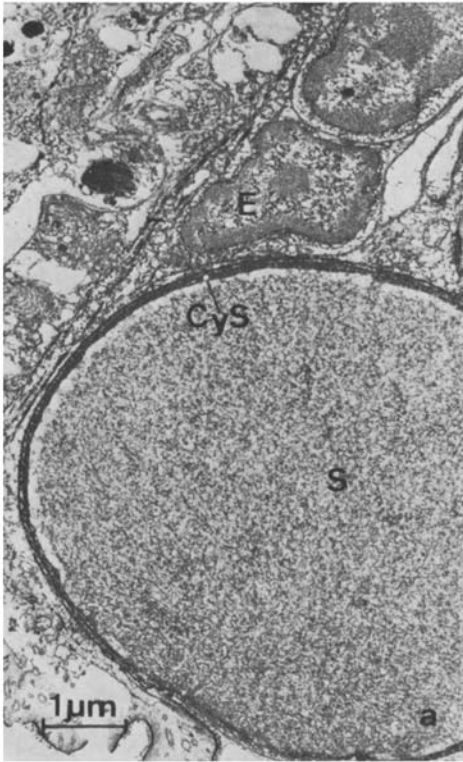
Die Epidermiszellen zeigen mit Ausnahme der Flimmerzellen in der Flimmerrinne keine erwähnenswerten Baueigentümlichkeiten. Die Epidermis liegt als einschichtiges Epithel vor, nur in der Tentakelspitze ist sie mehrschichtig. Ein Abschluß durch eine Basalmembran gegenüber dem Hautmuskelschlauch konnte nicht sichtbar gemacht werden. Besonders in der Tentakelspitze sind Sekretzellen und verschiedene Typen von Sinneszellen in der Epidermis eingebettet.

Sekretzellen

Die Sekretzellen kommen gehäuft auf der Tentakelspitze vor, während sie auf dem übrigen Tentakel wesentlich seltener anzutreffen sind. Die Sekretzellen fallen durch ihre Größe und ihren besonderen Bau sofort auf (Abb. 2a + b). Ein Teil des Zellkörpers ist von Sekret erfüllt. Der übrige Zellteil enthält ein stark ausgebildetes

Abb. 2: *a* Junge Sekretzelle; *b* reifende Sekretzelle; *c* Sekretbildungszone der Sekretzelle. E = Epidermis, Ku = Kutikula, rER = rauhes endoplasmatisches Reticulum, S = Sekret, SK = Sekretkanal, SV = Sekretvesikel





rauhes endoplasmatisches Reticulum. Dieses rauhe endoplasmatische Reticulum spielt, wie aus Abbildung 2c ersichtlich, eine wesentliche Rolle bei der Sekretentstehung. Vom rauhen ER abgeschnürte Vesikeln enthalten Material der gleichen Struktur und Elektronendichte wie die gesamte Sekretmasse (Abb. 2c). Mit zunehmender Reife der Sekretzellen verdrängt die größer werdende Sekretmasse immer mehr die übrigen Zellelemente. Das rauhe ER verschwindet, und das Sekret nimmt an Kontrast zu (Abb. 2b + 3a).

Je nach Lage der Sekretzellen konnte ein unterschiedliches Freiwerden des Sekretes beobachtet werden. In der Tentakelspitze liegen die Sekretzellen so weit von der Oberfläche entfernt, daß das Sekret nur durch feine Kanäle freiwerden kann (Abb. 2a + b). Abbildung 3b zeigt einen solchen Kanal im Längsschnitt. Der Kanal dringt tief in die Tentakelspitze ein. Den Querschnitt eines Sekretkanals veranschaulicht Abbildung 3c. Bemerkenswert ist, daß auch die Sekretkanäle innen von der gleichen Kutikula ausgekleidet werden, wie sie die Epidermis aufweist. Die angeschnittene Kutikula hat den gleichen Aufbau und die gleiche Zonierung wie die der Epidermis. Auch hier verlaufen Mikrovilli der umgebenden Zellen in der Kutikula. Sie scheinen aber nicht das Lumen des Kanals zu erreichen. Auf Abbildung 2a + b sieht man, daß es sich bei diesen Kanälen um Ableitungen der Sekretzellen handelt. Die sekretorische Phase der Zellen ist noch nicht erreicht; dies ist deutlich aus dem großen Anteil des ergastoplasmatischen Reticulums zu ersehen.

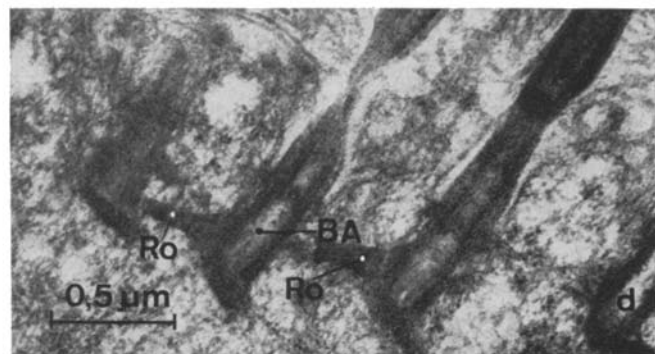
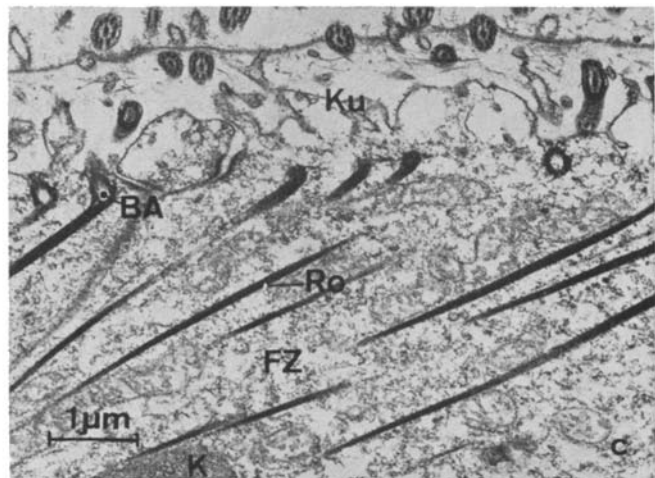
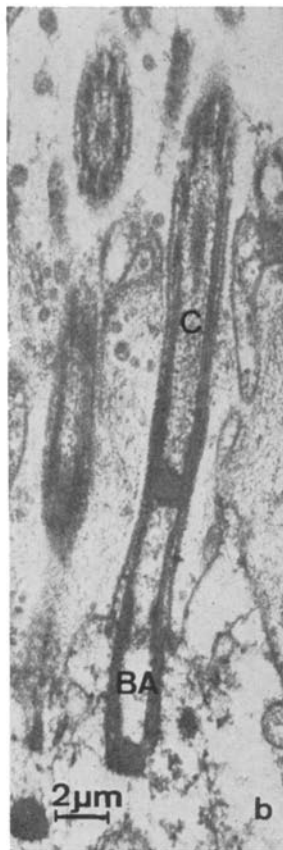
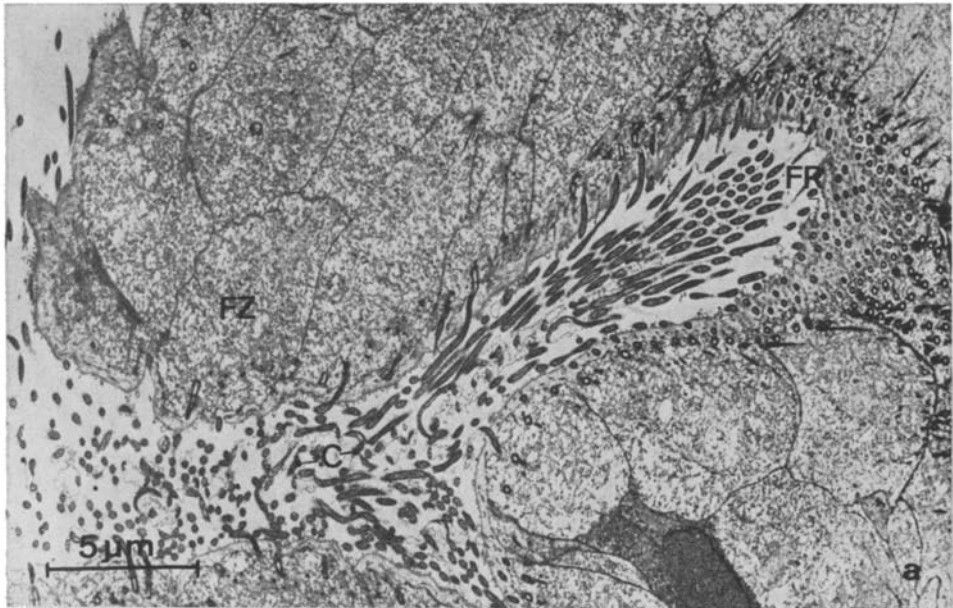
Einen anderen Weg der Sekretabgabe beschreiten die Sekretzellen auf den Tentakelteilen unterhalb der Tentakelspitze. Hier liegen infolge der dünnen Ausbildung der Tentakelwanderung die Sekretzellen unmittelbar unterhalb der freien Oberfläche. Bei reifen Sekretzellen kann so das Sekret direkt an die Oberfläche abgegeben werden, da diese Stelle nicht von der Kutikula bedeckt ist (Abb. 1d).

Flimmerzellen

Unmittelbar unter der Tentakelspitze beginnt die Flimmerrinne, die bis zum Mund führt. Sie bildet eine tiefe Einbuchtung des Tentakels (Abb. 4a). Die Seitenränder der Flimmerrinne sind wahrscheinlich während der Präparation kollabiert, denn in vivo ist die von den Seitenrändern gebildete Rinne viel breiter. Die Oberfläche der Flimmerzellen zeigt im Flachschnitt eine Mikroleistenbildung (Abb. 6b).

Der Kinocilienbesatz erstreckt sich vom Grund der Flimmerrinne bis zu ihren Rändern. Der Aufbau dieser Kinocilien zeigt das übliche 9+2 Fibrillenmuster. Die Länge der Kinocilien beträgt über 20 μm . Auch der Basalapparat weist keine Abweichungen von den in der Literatur beschriebenen Verhältnissen auf (Abb. 4b). Bemerkenswert ist nur, daß der Basalapparat nicht ganz in der Flimmerzelle liegt, sondern ein Stück in die Kutikula hineinragt, denn auch die Flimmerzellen sind von der Kutikula bedeckt. Zu diesen Basalapparaten ziehen zwei Arten von Cilienwurzeln, die in

Abb. 3: a Reife Sekretzelle; b Sekretkanal längsgeschnitten; c Sekretkanal quergeschnitten. CyS = Cytoplasmasaum, E = Epidermis, EZ = elektronendichte Zone, F = Fibrillen, G = Granula, Ku = Kutikula, MV = Mikrovilli, S = Sekret, SK = Sekretkanal



der Literatur auch Rootlets genannt werden. Bei der ersten Rootlet-Modifikation ziehen die Cilienwurzeln tief ins Flimmerzelleninnere bis in Kernnähe (Abb. 4c). Interessant ist, daß sie nicht nur innerhalb einer Zelle eine Vorzugsrichtung haben, sondern daß diese Vorzugsrichtung auch mit der benachbarten Zelle übereinstimmt (Abb. 6a). Da die beiden Cilienwurzel-Modifikationen räumlich verschieden ausgerichtet sind, ist es nicht möglich, sie beide gleichzeitig auf einem Schnitt darzustellen. Die zweite Rootlet-Modifikation verbindet benachbarte Basalapparate miteinander (Abb. 4d). Die Rootlets verlaufen geradlinig und sind wesentlich kürzer als die Rootlets der ersten Modifikation.

Sinneszellen

Erste Hinweise für das Vorkommen von Sinneszellen lieferten Axonbündel, die unmittelbar unter den Epithelzellen verlaufen. Besonders häufig sind diese Axonbündel direkt unterhalb der Tentakelspitze und in der Tentakelspitze selbst zu finden. Hier wurden denn auch die dazugehörigen Sinneszellen aufgefunden. Es konnten bisher auf Grund rein morphologischer Unterschiede drei Sinneszell-Typen gefunden werden, die aber nicht sehr zahlreich auftraten.

Bei dem ersten Sinneszell-Typ handelt es sich um eine spindelförmige Zelle, die mit ihrem oberen Ende die freie Oberfläche erreicht (Abb. 5a). Sie wird nicht von der Kutikula bedeckt. Unmittelbar unter der Zelloberfläche liegen zahlreiche Centriole. Sensorische Cilien konnten bei diesem Sinneszell-Typ nicht beobachtet werden. Basal zieht das innervierende Axon ab.

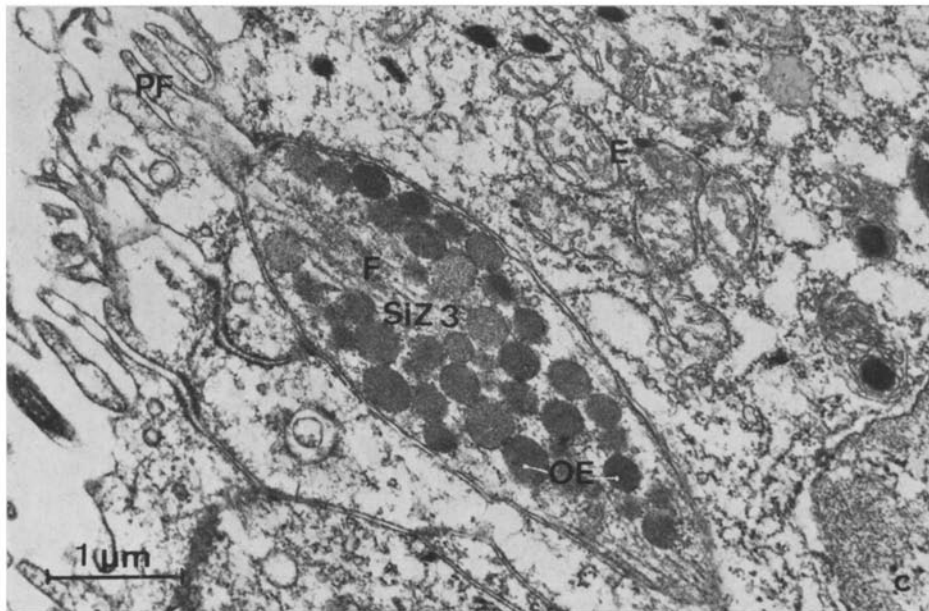
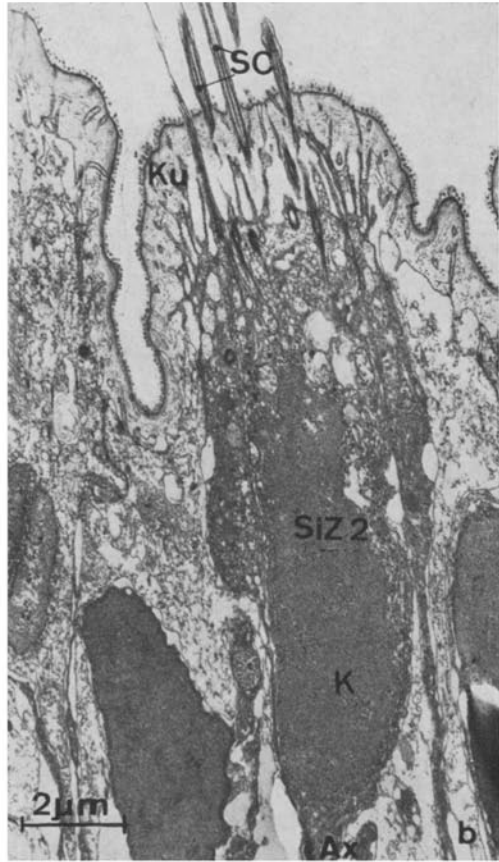
Der zweite Sinneszell-Typ ähnelt den von SANTER & LAVERACK (1971) beschriebenen. Diese Sinneszellen liegen ebenfalls unmittelbar an der Oberfläche. Sie werden von der Kutikula bedeckt, die von sensorischen Cilien und Ausläufern des Cytoplasmas durchbrochen wird (Abb. 5b). Der Kern liegt ebenso wie das ableitende Axon basal.

Auch der dritte Sinneszell-Typ liegt oberflächlich. Die Oberfläche erreicht er mit einem pfriemförmigen Fortsatz. Der Zellkörper enthält Fibrillen und zahlreiche runde osmiophile Einschlüsse verschiedener Elektronendichte (Abb. 5c). Kern und ableitendes Axon liegen wiederum basal.

Hautmuskelschlauch und Coelothel

An die Epidermiszellen schließt sich der Hautmuskelschlauch an. Er besteht aus Ring- und Längsmuskulatur, wobei die Längsmuskulatur wesentlich stärker ausgebildet ist (Abb. 1a). Die Ringmuskulatur tritt als gleichmäßig schmale Zone auf. Die Längsmuskulatur dagegen bildet keine zusammenhängende Schicht, sondern verläuft in unregelmäßig ausgebildeten Längssträngen.

Abb. 4: *a* Flimmerrinne querschnitten; *b* Kinocilie, basal längsgeschnitten; *c* Flimmerzelle mit tief ins Zellinnere ziehenden Rootlets; *d* Basalapparate einer Flimmerzelle mit Rootlet-Verbindungen. BA = Basalapparat, C = Kinocilie, FR = Flimmerrinne, FZ = Flimmerzelle, K = Kern, Ku = Kutikula, Ro = Rootlet



Den Abschluß zum Tentakelhohlraum stellt das Coelothel dar. Es handelt sich bei diesem um ein flaches, einschichtiges Epithel mit geringer Elektronendichte. Die Coelothelzellen tragen vereinzelt Coelothelwimpern, die in die Coelomflüssigkeit hineinragen (Abb. 6c).

In der Coelomflüssigkeit der Tentakel von *Lanice conchilega* wurde nur ein Typ von Coelomocyten gefunden. Es handelt sich um ellipsoide Zellen mit elektronendichtem Cytoplasma. Zahlreiche Vakuolen treten auf, aber nur wenige Mitochondrien. Die Kern-Plasma-Relation ist stark zugunsten des Kernes verschoben. HAUENSCHILD & FISCHER (1969) zählen diesen Coelomocyten-Typ zu den „Lymphocyten“.

DISKUSSION

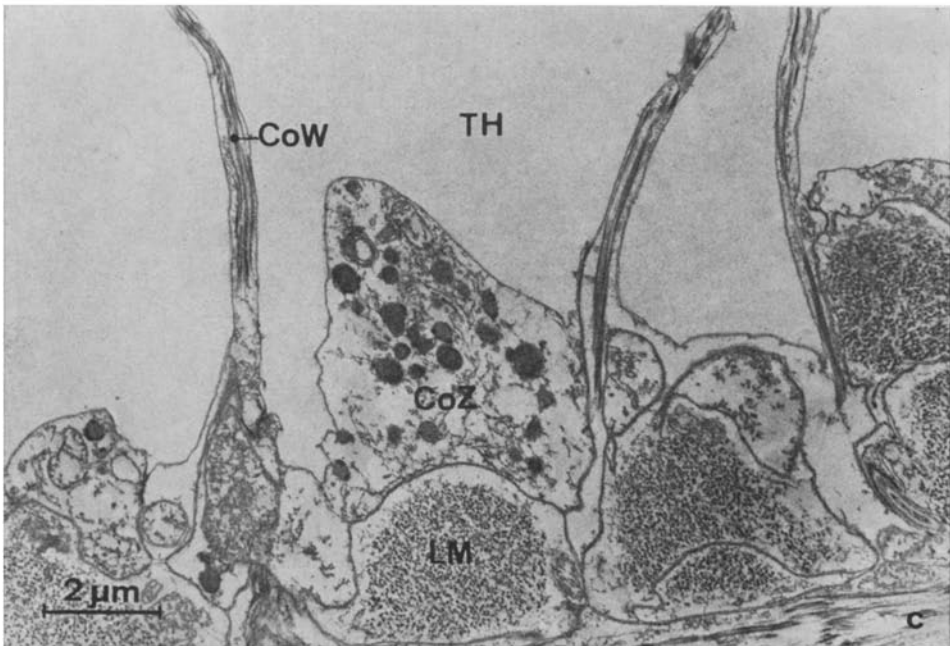
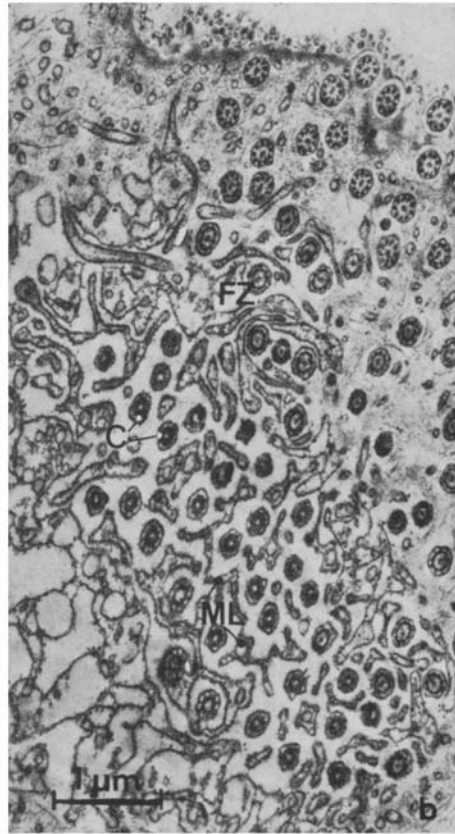
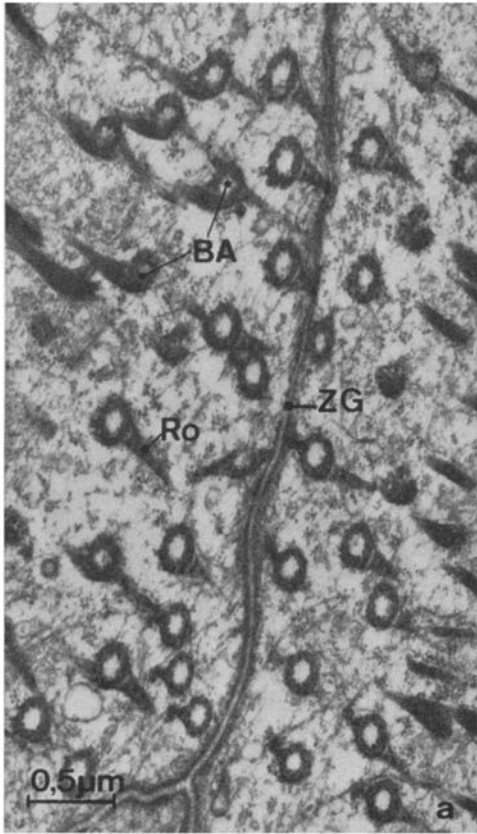
Die an den Tentakeln von *Lanice conchilega* festgestellte Zonierung der Kutikula wurde auch an den Parapodialcirren von *Harmothoe imbricata* (LAWRY, 1967) und verschiedener anderer Nereiden (BOILLY-MARER, 1972) sowie an den Prostomialcirren von *Nereis diversicolor* (DORSETT & HYDE, 1969) gefunden. LAWRY (1967), DORSETT & HYDE (1969) und BOILLY-MARER (1972) bezeichnen den äußeren, osmiophilen Abschluß der Kutikula als Epikutikula. Nach DORSETT & HYDE hat die Epikutikula von *Nereis diversicolor* eine Dicke von 0,3 μm . Falls es sich bei *Lanice conchilega* um eine Epikutikula handelt, liegt sie auf den Tentakeln in so geringer Dicke vor, daß sie einen Abschluß mit Membrancharakter vortäuscht.

LAWRY (1967) fand auf der Epikutikula von *Harmothoe imbricata* einen feinen Besatz elektronendichter Granula relativ konstanter Größe. LAWRY gibt die Abmessungen dieser Partikel mit 470 Å Durchmesser an. Sie haben bei *Harmothoe imbricata* runde, ellipsoide und sogar eckige Form. Ebenso wurden bei *Lanice conchilega* runde und ellipsoide Granula gefunden, aber niemals eckig gestaltete. Außerdem sind die Partikel bei *Lanice* mit 600 Å Durchmesser etwas größer als bei *Harmothoe*. DORSETT & HYDE (1969) und BOILLY-MARER (1972) brachten Abbildungen einer partikelfreien Epikutikula.

Übereinstimmend mit der bei *Lanice conchilega* gemachten Beobachtung fanden LAWRY (1967), DORSETT & HYDE (1969) und BOILLY-MARER (1972) unter der Epikutikula eine Zone homogenen, elektronendichten Materials. Die Dicke dieser elektronendichten, einschlußfreien Zone schwankt von Objekt zu Objekt.

Die sich daran anschließende fibrillenhaltige Zone wird von allen oben aufgeführten Autoren erwähnt. Bei *Lanice conchilega* ist sie elektronenlicht. Die Fibrillen lassen keine Struktur erkennen. Die Textur der Fibrillen ist bei *L. conchilega* unregelmäßig, während DORSETT & HYDE (1969) bei *Nereis diversicolor* und BOILLY-MARER (1972) bei *Nereis pelagica* eine regelmäßige Textur feststellen konnten. Bei beiden Arten scheinen die Fibrillen die gleiche Vorzugsrichtung zu haben. Die chemische Natur der Fibril-

Abb. 5: *a* Sinneszell-Typ 1 (Mechanorezeptor); *b* Sinneszell-Typ 2 (Chemorezeptor); *c* Sinneszell-Typ 3 (Chemorezeptor). Ax = ableitendes Axon, E = Epidermis, F = Fibrillen, K = Kern, Ku = Kutikula, OE = osmiophile Einschlüsse, PF = pfriemförmiger Fortsatz, SC = sensorische Cilie, SiZ 1 = Sinneszell-Typ 1, SiZ 2 = Sinneszell-Typ 2, SiZ 3 = Sinneszell-Typ 3



len wird von LAWRY (1967) bei *Harmothoe imbricata* und DORSETT & HYDE (1969) bei *Nereis diversicolor* als Kollagen angegeben, das in einer amorphen Matrix eingebettet ist. Diese Resultate können für *Lanice conchilega* bisher nicht bestätigt werden, da die für Kollagene typische Substruktur der Fibrillen sich nicht finden ließ.

FISCHER (1963) zeigte an *Platynereis*, daß die Kutikula hauptsächlich aus Proteinen und Polysacchariden besteht. BOILLY-MARER (1972) wies in der Epikutikula von verschiedenen Nereiden Polysaccharide nach. Auf Grund der elektronenmikroskopischen Bilder der sich an die „Epikutikula“ anschließenden elektronendichten Zone vermuten wir auch bei *Lanice conchilega* Polysaccharide.

Mikrovilli beschrieben LAWRY (1967) für *Harmothoe imbricata*, DORSETT & HYDE (1969) für *Nereis diversicolor* und BOILLY-MARER (1972) für verschiedene Nereiden, die von den Epidermiszellen in die Kutikula ziehen. Die von LAWRY (1967) bei *Harmothoe imbricata* als Kanäle bezeichneten epidermalen Mikrovilli haben unterschiedliche Durchmesser. Sie ziehen senkrecht durch die Kutikula und durchdringen schließlich die Epikutikula. DORSETT & HYDE (1969) beschrieben bei *Nereis diversicolor* epidermale und epikutikuläre Mikrovilli. Die epidermalen Mikrovilli durchlaufen ebenfalls die Kutikula und münden dann in die Basen der epikutikulären Mikrovilli. Auch auf den Tentakeln von *Lanice conchilega* verlaufen die Mikrovilli der Epidermiszellen durch die Kutikula. Sie enden spätestens an der Oberfläche der Kutikula. Bisher konnte in ihnen noch kein Materialtransport beobachtet werden. Ihre Aufgabe und Funktion sind ungeklärt. Die von LAWRY (1967) bei *Harmothoe* erwähnten Tonofibrillen zwischen Kutikula und Epidermis konnten bei *Lanice* nicht gefunden werden.

Die Feinstruktur der Sekretzellen auf den glatten Tentakeln eines Terebelliden wird hier zum erstenmal beschrieben. Bemerkenswert ist das unterschiedliche Freiwerden des Sekretes je nach Lage der Sekretzellen. Über Aufbau und Funktion dieses Sekretes kann auf Grund dieser rein morphologischen Untersuchung noch keine Aussage gemacht werden. SANTER & LAVERACK (1971) erwähnen in ihrer Studie über die gefiederten Tentakel von *Sabella pavonina* keine Sekretzellen.

Die Ausbildung der Cilienwurzeln (rootlets) der Flimmerzellen gleicht den Verhältnissen, wie sie für die Flimmerepithelien in den Geruchsorganen der Fische *Calamoichthys calabaricus* (SCHULTE & HOLL, 1971a) und *Anguilla anguilla* (SCHULTE, 1972) beschrieben wurden. Jede Kinocilie hat zwei verschieden gestaltete Cilienwurzeln. Die einen ziehen tief in das Zellinnere bis in Zellkernnähe, die anderen verbinden benachbarte Basalapparate miteinander. Da ein koordinierter Cilienschlag eine Reizleitung oder eine Synchronisation benötigt, vermuten wir auch hier, gestützt auf diese Befunde, eine Reizleitung über die die Basalapparate verbindenden Cilienwurzeln. Doppelte Cilienwurzeln, wie sie STORCH & MORTZ (1971) bei *Lineus ruber* (Nemertini) erwähnten, ließen sich bei *Lanice conchilega* nicht darstellen.

Von den gefundenen Sinneszellen zeigen nur die von uns für die Tentakel von

Abb. 6: *a* Flachschnitt durch zwei benachbarte Flimmerzellen mit gleichsinniger Richtung der Rootlets; *b* Flachschnitt an der Oberfläche einer Flimmerzelle; *c* Coelothel mit Coelothelwimpern. BA = Basalapparate, C = Kinocilie, CoW = Coelothelwimper, CoZ = Coelothelzelle, FZ = Flimmerzelle, LM = Längsmuskulatur, ML = Mikroleisten, Ro = Rootlets, TH = Tentakelhohlraum, ZG = Zellgrenze

Lanice conchilega als Sinneszell-Typen 1 und 2 beschriebenen Ähnlichkeiten mit den aus der Literatur bekannten Verhältnissen. Sie gleichen denen von MORITZ & STORCH (1971), SANTER & LAVERACK (1971) und BOILLY-MARER (1972) aufgeführten Sinneszellen. MORITZ & STORCH (1971) nehmen für den ersten Typus Mechanorezeptoren an. Wir teilen diese Ansicht.

Für den zweiten Sinneszell-Typ liegen differierende Interpretationen der Funktion vor. Nach SANTER & LAVERACK (1971) soll es sich bei *Sabella pavonina* um primäre Sinneszellen mit Mechanorezeption handeln. Dagegen gibt BOILLY-MARER (1972) für diesen Rezeptor-Typ der Parapodialcirren von Nereiden Chemorezeption an. Bei *Lanice conchilega* scheint es sich unserer Auffassung nach ebenfalls um Chemorezeptoren zu handeln.

Der auf den Tentakeln von *Lanice conchilega* gefundene dritte Sinneszell-Typ mit pfriemförmigem Rezeptorende zeigt bisher keine Ähnlichkeiten mit den in der Literatur für niedere Evertrebraten aufgeführten Verhältnissen. Es bestehen dagegen Übereinstimmungen mit Geschmacksknospen, zum Beispiel mit denen von *Corydoras paleatus* (SCHULTE & HOLL, 1971b). Auf Grund dessen schreiben wir auch diesem Sinneszell-Typ Chemorezeption zu. Im Gegensatz zu den von MORITZ & STORCH (1971) bei *Priapulius caudatus* beschriebenen Verhältnissen, treten alle drei Rezeptor-Typen nach den vorliegenden Befunden immer isoliert auf.

Die Tentakel von *Lanice conchilega* dienen also sowohl der Nahrungsaufnahme und dem Transport von Baumaterial als auch der Chemorezeption. Die Vermutung von ZIEGELMEIER (1969) konnte somit bestätigt werden.

ZUSAMMENFASSUNG

1. Die glatten Tentakel von *Lanice conchilega* PALLAS wurden in bezug auf ihre Feinstruktur untersucht.
2. Den äußeren Abschluß des Tentakels bildet eine Kutikula, die eine deutliche Zonierung aufweist. Der Kutikula liegt eine Schicht osmiophiler Granula auf.
3. An die Kutikula schließt sich eine einschichtige Epidermis an. Diese enthält Sekret- und Sinneszellen.
4. Die Sekretzellen treten gehäuft in der Tentakelspitze und weniger oft in dem übrigen Tentakel auf. Je nach Lage der Sekretzellen wird ein unterschiedliches Freiwerden der Sekrete beobachtet.
5. Von der Tentakelspitze bis zum Mund verläuft eine Flimmerrinne. Eingehend wird der Feinbau der Kinocilien und ihrer Cilienwurzeln behandelt.
6. Es werden drei Typen von Sinneszellen beschrieben, von denen wahrscheinlich zwei chemorezeptorische und eine mechanorezeptorische Funktionen wahrnehmen.
7. Auf die Epidermis folgt ein Hautmuskelschlauch. Dieser besteht aus einer schwach ausgebildeten Ringmuskulatur und einer wesentlich stärkeren Längsmuskulatur.
8. Den Abschluß zum Tentakelhohlraum bildet ein Coelothel mit vereinzelt auftretenden Coelothelwimpern.
9. Die Coelomflüssigkeit enthält Coelomocyten, die dem Typ der „Lymphocyten“ zugeordnet werden können.

Danksagung. Für die Hilfe bei der Materialbeschaffung sind wir Herrn Dr. E. ZIEGELMEIER, Litoralstation List/Sylt der Biologischen Anstalt Helgoland, zu Dank verpflichtet.

ZITIERTE LITERATUR

- BOILLY-MARER, Y., 1972. Etude ultrastructurale des cirres parapodiaux de Nereidiens atouques (Annelides polychètes). *Z. Zellforsch. mikrosk. Anat.* **131**, 309–327.
- DORSETT, D. A. & HYDE, R., 1969. The fine structure of the compound sense organ of the cirri of *Nereis diversicolor*. *Z. Zellforsch. mikrosk. Anat.* **97**, 512–527.
- FISCHER, A., 1963. Über den Bau und die Hell-Dunkel-Adaptation der Augen des Polychäten *Platynereis dumerilii*. *Z. Zellforsch. mikrosk. Anat.* **61**, 338–353.
- GRAY, E. G. & GUILLERY, R. W., 1963. An electron microscopical study of the ventral nerve cord of the leech. *Z. Zellforsch. mikrosk. Anat.* **60**, 826–849.
- HAUENSCHILD, C. & FISCHER, A., 1969. *Platynereis dumerilii*. Fischer, Stuttgart, 55 pp.
- LAWRY, J. V., 1967. Structure and function of the parapodial cirri of the Polynoid polychaete *Harmothoe*. *Z. Zellforsch. mikrosk. Anat.* **82**, 345–361.
- MORITZ, K. & STORCH, V., 1971. Elektronenmikroskopische Untersuchung eines Mechanorezeptors von Evertrebraten (Priapuliden, Oligochaeten). *Z. Zellforsch. mikrosk. Anat.* **117**, 226–234.
- SANTER, R. M. & LAVERACK, M. S., 1971. Sensory innervation of the tentacles of the polychaete *Sabella pavonina*. *Z. Zellforsch. mikrosk. Anat.* **122**, 160–171.
- SCHULTE, E., 1972. Untersuchungen an der Regio olfactoria des Aals, *Anguilla anguilla* L. I. Feinstruktur des Riechepithels. *Z. Zellforsch. mikrosk. Anat.* **125**, 210–228.
- & HOLL, A., 1971a. Feinstruktur des Riechepithels von *Calamoichthys calabavicus* J. A. SMITH (Pisces, Brachiopterygii). *Z. Zellforsch. mikrosk. Anat.* **120**, 261–279.
- — 1971b. Untersuchungen an den Geschmacksknospen der Barteln von *Corydoras paleatus*
- & JENYNS, I. Feinstruktur der Geschmacksknospen. *Z. Zellforsch. mikrosk. Anat.* **120**, 450–462.
- STORCH, V. & MORITZ, K., 1971. Zur Feinstruktur der Sinnesorgane von *Lineus ruber* O. F. MÜLLER (Nemertini, Heteronemertini). *Z. Zellforsch. mikrosk. Anat.* **117**, 212–225.
- WOHLFAHRT-BOTTERMANN, K. E., 1957. Die Kontrastierung tierischer Zellen und Gewebe im Rahmen ihrer elektronenmikroskopischen Untersuchungen an ultradünnen Schnitten. *Naturwissenschaften* **44**, 287–288.
- ZIEGELMEIER, E., 1969. Neue Untersuchungen über die Wohnröhren-Bauweise von *Lanice conchilega* (Polychaeta, Sedentaria). *Helgoländer wiss. Meeresunters.* **19**, 216–229.

Anschrift des erstgenannten Autors: Prof. Dr. E. SCHULTE
I. Zoologisches Institut
Stephanstr. 24
D-6300 Gießen
Bundesrepublik Deutschland