

# 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.

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Kiel

## Zur Morphologie und Lebensweise von *Ophryotrocha gracilis* HUTH 1934 (Polychaeta, Eunicidae)

VON WOLFGANG DOHLE

**Zusammenfassung:** Die Polychaetenart *Ophryotrocha gracilis* HUTH 1934 wird nach einem reichen Material aus dem Helgoländer Felswatt wiederbeschrieben. Einige Beobachtungen über Bewegungsweise und Verhalten werden mitgeteilt. Ihre Morphologie wird diskutiert, besonders im Hinblick auf Anpassungen an das Leben im Sandlückensystem und auf eine im Vergleich zu *O. puerilis* verstärkte Neotenie.

**On the morphology and biology of *Ophryotrocha gracilis* HUTH 1934 (Polychaeta, Eunicidae)**  
(Summary): The Polychaete species *Ophryotrocha gracilis*, first mentioned by HUTH 1934, is redescribed from a rich material provided from intertidal sand of the rocky shore of Heligoland. Some observations concerning locomotion and reactions on disturbance are communicated. The morphology is discussed, especially with regard to adaptations to living in the interstices of the sand and to a more accentuated neoteny in comparison with the prototype of the genus, *O. puerilis*.

Die Polychaetengattung *Ophryotrocha* hat seit ihrer Erstbeschreibung durch CLAPAREDE und MECZNIKOW 1869 über die rein systematische Einordnung hinaus stets allgemeinzöologisches Interesse beansprucht. Sie ist daher die bestbekannte Gattung aus der Familie der Eunicidae. Ihre Entwicklung (KORSCHOLT 1894, BRAEM 1894), die periodische Erneuerung ihres Kieferapparates (BONNIER 1893, DÜSING 1961), ihre Cytologie (HUTH 1934, PARENTI 1960) und nach ihrer Aufzucht im Labor auch ihre Geschlechtsverhältnisse (HARTMANN und Mitarbeiter 1936, 1940, MÜLLER 1962, BACCI 1961 u. a.) sind eingehend beobachtet und beschrieben worden.

Durch die genaue Kenntnis mancher Populationen wurde daher die Aufmerksamkeit auf Merkmale und Erscheinungen gelenkt, die sonst bei der systematischen Beschreibung von Polychaeten kaum oder gar nicht beachtet werden, die aber dennoch mehr als Borstenbau oder Parapodienform artentrennende Bedeutung haben. Es sind dies neben speziellen ökologischen Ansprüchen vor allem Fortpflanzungsbiologie und Chromosomenbestand. Manche ältere Artdiagnose, die sich oft nur auf ein einziges, zufällig während einer Expedition aufgesammeltes Bruchstück stützt, erscheint uns danach wertlos (so *Ophryotrocha claparedii* STUDER 1878, *Staurocephalus minimus* LANGERHANS 1884, *Paractius notialis* EHLERS 1912 u. a.).

---

### Legende zu den nebenstehenden Abbildungen (Tafel 1)

Abb. 1—6: *Ophryotrocha gracilis* HUTH

Abb. 1: Vorderende eines Tieres mit 27 Borstensegmenten und doppeltem Oberkiefer dorsal.

Abb. 2: Vorderende eines Tieres mit 27 Borstensegmenten ventral.

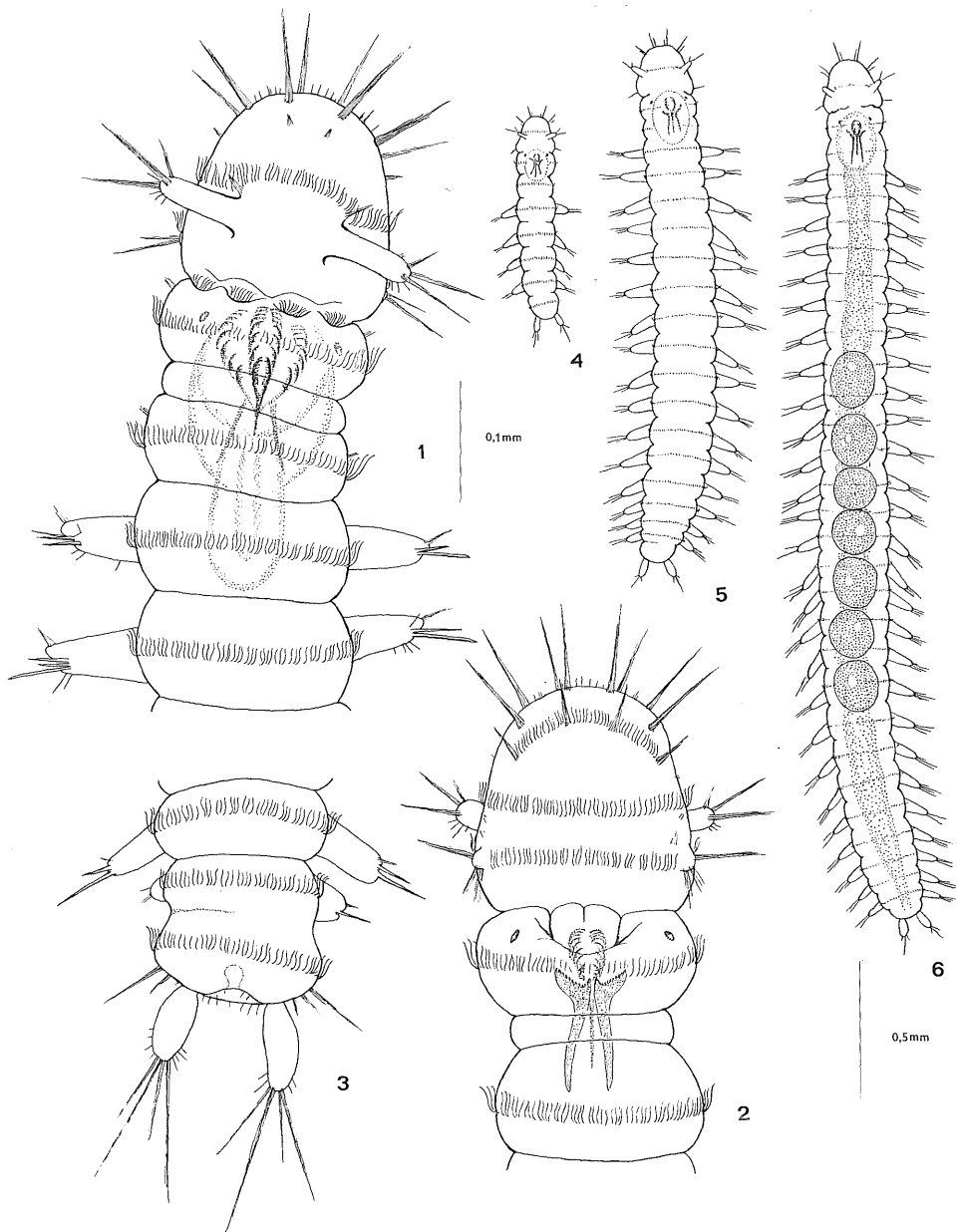
Abb. 3: Hinterende eines Tieres mit 19 Borstensegmenten, von denen das 19. noch nicht voll ausgebildet ist.

Abb. 4—6: Verschiedene Stadien bei gleicher Vergrößerung

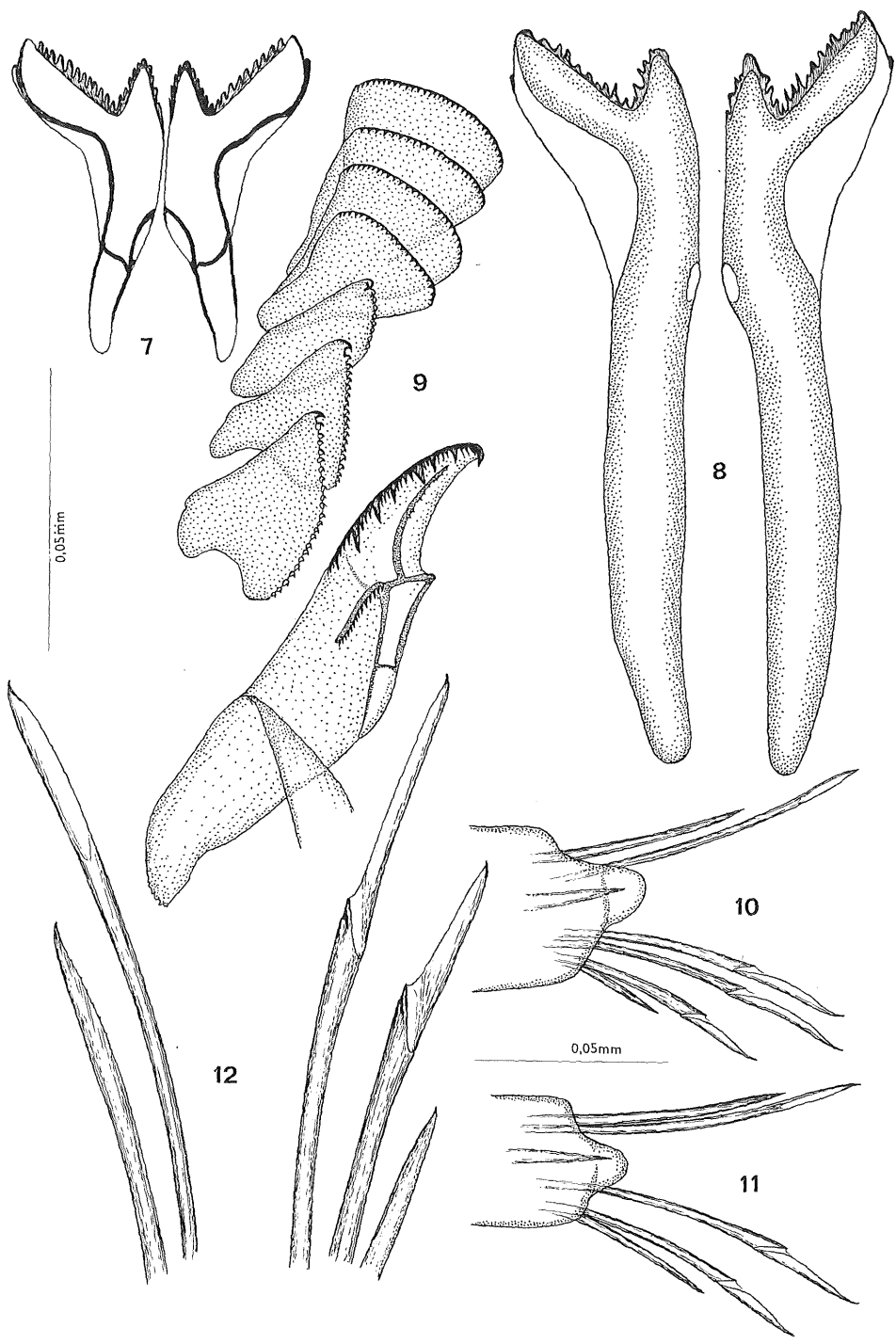
Abb. 4: Jungtier mit 4 Borstensegmenten.

Abb. 5: Tier mit 16 Borstensegmenten.

Abb. 6: Tier mit 27 Borstensegmenten und 7 Eiern vom 8.—19. Borstensegment.



Tafel 1 (zu W. Dohle)



Tafel 2 (zu W. Dohle)

Andererseits weiß aber der Systematiker nichts mit Formen anzufangen, von denen nur der Chromosomensatz oder die Geschlechtsverhältnisse bekannt sind. Daher wurden die beiden 1934 von HUTH erwähnten Arten *O. hartmanni* und *O. gracilis* lange nicht als eigene Arten geführt (siehe O. HARTMANS Catalogue 1959).

PARENTI hat 1961 *O. hartmanni* neu beschrieben. Zur Erweiterung des Gattungsbildes wird hiermit die zuerst von M. HARTMANN auf Helgoland gesammelte *O. gracilis* eidonomisch charakterisiert und ihre interessante Morphologie und Lebensweise in einigen Zügen diskutiert.

#### Material

Mein Material, das aus einigen hundert Exemplaren besteht, stammt ebenfalls von Helgoland, wo ich es während mehrerer Aufenthalte an der Biologischen Station sammeln konnte. Für die Gelegenheit dazu bin ich dem Direktor, Prof. Dr. O. Kinne, sehr zu Dank verpflichtet, ebenso den Angehörigen der Meeresstation.

Ein Teil der gesammelten Tiere wurde in Glasschalen weiter gehalten und beobachtet. Eine Zucht gelang bisher nicht, wohl aber eine Hälterung über mehrere Monate, wobei die Tiere, da sie Grünalgen und abgetötete *Artemia*-Nauplien verschmähten, mit dem Fischfutter „BivaMin“ gefüttert wurden.

#### Beschreibung

Die Tiere sind, wie HUTH durch den Artnamen zum Ausdruck brachte, schlank, langgestreckt, von geringer Größe, voll ausgewachsen mit 27 Borstensegmenten höchstens 3,5 mm lang (Abb. 6).

Das Prostomium (Abb. 1—2) ist schmal, umgekehrt herzförmig, das Vorderende gerundet, die Seiten schwach eingebuchtet. Die Unterseite ist, der Fortbewegung in engem Kontakt mit den Sandkörnern angepaßt, flach, die Oberseite gewölbt. Etwas hinter der Mitte setzen auf der Dorsalseite die 2 dünnen stabförmigen Antennen an. Die 2 Palpen sind zu kleinen, bei Jungtieren kaum erkennbaren Knoten reduziert, die ventral und nach hinten seitlich sitzen. Ein Wimperring umfaßt das Prostomium etwa in seiner Mitte gerade vor den Antennen. Nur auf die Ventralseite beschränkt sind weitere 2 Wimperstreifen. Ein vorderer läuft dem Vorderrand des Prostomiums parallel, ein hinterer erstreckt sich zwischen den beiden Palpenstummeln. Sehr charakteristisch, aber nur beim lebenden oder betäubten Tier deutlich erkennbar sind vom Prostomium starr abstehende Büschel langer Haare, die auch auf Antennen und Palpen stehen und ebenso auf Parapodien und Analcirren. In jedem dieser Büschel stehen die Haare dicht zusammen und machen den Eindruck einer einzigen langen Cirre, ähnlich wie für den Archianneliden *Diurodrilus* beschrieben ist. (REMANE 1932).

---

#### Legende zu den nebenstehenden Abbildungen (Tafel 2)

Abb. 7—9: Kauapparat von *O. gracilis* bei gleicher Vergrößerung

Abb. 7: Unterkiefer eines Tieres mit 4 Borstensegmenten.

Abb. 8: Unterkiefer eines Tieres mit 27 Borstensegmenten.

Abb. 9: Oberkiefer eines Tieres mit 27 Borstensegmenten. Linke Reihe von dorsal und innen gesehen. Die Einzelstücke sind leicht auseinandergedreht.

Abb. 10—12: Parapodien und Borsten eines Tieres mit 27 Borstensegmenten

Abb. 10: 10. Parapodium.

Abb. 11: 25. Parapodium.

Abb. 12: Borsten vom 10. Parapodium, links die dorsalen, rechts die ventralen.

Das borstenlose Buccalsegment, das bei anderen Vertretern der Gattung sehr eng an das Prostomium angeschmolzen ist, bleibt bei *O. gracilis* scharf und deutlich vom Kopflappen getrennt. In der dorsalen Trennungsfurche liegen 2 Paar Wimpergruben. Ventral senkt sich die Mundöffnung ein. In diesem Segm. liegen ins Innere versenkt 2 lichtbrechende Körper, die sog. Augen, die, weil unpigmentiert, bei fixierten Tieren nicht mehr zu sehen sind. Das 2. Segm. ist ebenfalls borsten- und parapodienlos. Es gliedert als einziges Segment nach vorn einen Ringel ab. Durch diese beiden Segmente schimmert der Umriß des Schlundkopfs hindurch, in dem die Kieferapparatur liegt.

Der Kieferapparat (Abb. 7—9) kann erst nach Mazeration deutlich erkannt werden. Er besteht aus einem Paar langgestreckter Unterkieferstäbe und darüber 2 divergierenden Reihen gezählter Platten. Jeder Unterkieferstab hat vorn eine eingewinkelte Schneide, die mit Zähnen besetzt ist. Bemerkenswert ist, daß diese Schneide bei Jungen mit erst 4 Borstensegmenten bereits ihre endgültige Größe erreicht hat (Abb. 7). Der Unterkiefer alter Tiere unterscheidet sich nur dadurch, daß die anfangs ganz regelmäßig stehenden Zähne sich abnutzen und z. T. abbrechen und daß der Stab sich stark nach hinten verlängert (Abb. 8).

Der Oberkiefer besteht aus den für die Gattung *Ophryotrocha* typischen paarweise angeordneten 8 Zahnplatten. Die am weitesten nach hinten stehenden Platten vereinigen sich in einem Träger, so daß die Schneiden schnabelartig auseinanderstehen. Diese hinteren Platten sind am stärksten gezähnt. Zwischen etwa 7—8 hakigen großen Zähnen stehen jeweils 2—4 kleinere. Außerdem befindet sich innen noch eine Leiste mit ca. 10 Zähnen. Die 3 folgenden Platten sind einander gleich. Sie haben eine glatte Oberkante, die in einen nach innen gerichteten starken Zahn ausläuft. Der nach unten und innen gerichtete Rand trägt Zähnchen. Nach vorn folgen 4 etwa dreieckige Stücke, deren Vorderrand fein gezähnt ist.

Es muß hervorgehoben werden, daß ich nie Exemplare gefunden habe, die eine Mandibelzange hatten, d. h. bei denen es zur Bildung des sog. K-Kiefers gekommen war, wie er bei *O. puerilis* durch den Umschlag eines ♀ zu einem Sekundärmännchen, bedingt durch die Anwesenheit eines anderen ♀, auftreten kann. Ein solcher K-Kiefer ist auch bei anderen *Ophryotrocha*-Arten gefunden worden (*O. hartmanni*, *O. labronica*). Da ich sehr viele ausgewachsene Exemplare durchgemustert habe, möchte ich annehmen, daß es nie zur Ausbildung einer solchen Zange kommt, ein Merkmal, das noch diskutiert werden soll.

Die Plattenreihen des Oberkiefers werden aber ebenso wie bei *O. puerilis* erneuert. Mehrfach wurden Tiere beobachtet, die bereits eine neue Plattenreihe angelegt hatten, bei denen aber die alten Platten noch nicht abgestoßen waren, so daß 4 Zahn-Reihen nebeneinander stehen (Abb. 1).

Der Aufbau einer neuen Plattenreihe bis zum Abstoßen der alten nimmt nur 2 bis  $2\frac{1}{2}$  Tage in Anspruch. Während dieser Zeit bleibt der Kiefer voll funktionstüchtig. Der Rhythmus, in dem die Plattenreihen gewechselt werden, scheint nicht ganz regelmäßig zu sein. Mehrere Tiere, die isoliert gehalten wurden, wechselten den Oberkiefer nach knapp 1 Monat (z. B. wurden Doppelkiefer bei jeweils demselben Individuum am 31. 10. und 1. 12.; 16. 11. und 13. 12. und 7. 1.; 29. 10. und 24. 11.; 18. 11. und 13. 12.; 29. 11. und 4. 1. registriert) andere dagegen hatten nach einem Zeitraum von über 2 Monaten noch nicht einmal den Kiefer gewechselt.

Das 3. Segment trägt Parapodien und Borsten wie alle folgenden. Während der Entwicklung werden kontinuierlich neue Borstensegmente gebildet (Abb. 3). Tiere mit mehr als 27 Borstensegm. habe ich aber nie gefunden. Auch bei längerer Hälterung legten wohl Tiere mit 25 und 26 Borstensegmenten noch neue Segmente an, nie aber

solche mit bereits 27. An den Parapodien fehlt im Gegensatz zu *O. puerilis* jede Spur von Dorsal- und Ventralcirren (Abb. 10—11). Es tritt nur in der Mitte zwischen dem dorsalen und ventralen Borstenbündel eine Zunge hervor, die durch eine Azikel gestützt wird. Die Zahl der Borsten je Parapodium ist nicht exakt festgelegt und schwankt beim gleichen Individuum selbst zwischen rechtem und linkem Parapod eines Segments.

Das Notopodium trägt nur einfache Borsten (Abb. 12). Davon sind 1—2 Borsten kurz und kräftig, rund im Querschnitt, in eine Spitze auslaufend. Länger als diese Borsten ist meist 1, zuweilen 2, die an ihrem Schaft ebenfalls rundlichen Querschnitt haben, die sich distal aber abflachen. Sie haben dann einen stärkeren Rücken und eine klingenartig dünne Unterkante. Im Neuropodium befinden sich außer 1, selten 2 einfachen, kurzen spitzen Borsten meist 2—3, selten 4 zusammengesetzte heterogomphne Borsten. Die untere längere Spitze des Basisglieds endet mit 3 Ecken. Das distale Glied ist lanzettförmig und hat eine zahnartig gebogene Spitze. Die Borsten unterscheiden sich also nicht grundsätzlich von denen anderer *Ophryotrocha*-arten. Höchstens die geringen Durchschnittszahlen und die schlanken Proportionen, bes. der heterogomphen Borsten, sind bemerkenswert.

Das Hinterende (Abb. 3) ist flach abgerundet. Es trägt 2 stab- bis keulenförmige Analcirren. Leider ist das Hinterende anderer *Ophryotrocha* bisher nicht genügend gekennzeichnet worden. So findet sich z. B. bei *O. puerilis* zwischen den beiden Analcirren ein medianer bewimperter Stylus, der bei alten Tieren ventrad gerichtet ist und daher bei einer Betrachtung von oben bisher nicht als artunterscheidendes Merkmal aufgefallen ist. Er ist bereits bei den jüngsten Larven von *O. puerilis* vorhanden. Bei *O. gracilis* dagegen fehlt er in allen mir bekannten Stadien.

#### Biotop

Der Lebensraum ist eigenartig und wahrscheinlich sehr beschränkt. Ich habe die Art auf Helgoland nur in dem hauptsächlich aus Buntsandstein gebildeten, mit Schalenstücken und *Corallina*-gliedern vermischten Grus gefunden, der sich im NO-Felswatt der Insel zwischen den Schichtköpfen ablagert. Dort lebt sie in den Lückenräumen in z. T. großer Bestandsdichte zusammen mit *Microphthalmus sczelkowi* und *Nerilla antennata*. Diese 3 Polychaetenarten konnte ich im Muschelschill im sog. Skittgatt nördlich der Düne und selbst im oberen Sublitoral östlich der Nordmole nicht wiederfinden. Hier kamen dagegen *Pisione remota*, *Staurocephalus* (= *Dorvillea*) *kefersteini*, *Sphaerosyllis* spec., *Syllides longocirrata* u. a. vor, die nicht ins Eulitoral vordringen. Interessant ist, daß *Nerilla antennata* sich außerdem an der O-mole des Südhafens findet, wo sie zwischen dem Bewuchs von Tunicaten (*Asciodiella aspersa* (= *glabra*) und *Molgula citrina*), Kamptozoen und Hydroiden mit *Ophryotrocha puerilis* vergesellschaftet ist.

Man kann wohl sagen, daß *O. puerilis*, soweit bisher bekannt, die größte ökologische Valenz aller *Ophryotrocha*-arten zeigt. Sie lebt hauptsächlich im Aufwuchs, bes. wo sich leicht schlammige Sedimente ablagern, dringt von hier aus aber nicht nur in mechanische Lückenräume vor, sondern ist häufig im Kloakalraum von Tunicaten und selbst in Holothurien gefunden worden. Sie ist außerdem die robusteste Art, die leicht die Seeaquarien bevölkert und auch im Labor gut zu züchten ist. Dies ist wohl die ökologische Ausgangssituation der Gattung. Von hier aus konnten sich sowohl reine Kommensalen herausbilden wie *O. geryonicola* und auf der anderen Seite typische Mesopsammalbewohner wie *O. gracilis* und *O. minuta*.

#### Bewegungsweisen

Zwischen den Sandkörnern bewegen sich die Tiere geschickt vorwärts. Sie können aber, im Gegensatz zu manchen Bewohnern des reinen Sandes, auch auf dem glatten

Boden einer Glasschale gut vorankommen. Dabei zeigen sie einige typische Verhaltensweisen, die z. T. als Anpassungen an den Lebensraum gedeutet werden können. Die Tiere bewegen sich geradlinig fort, ein Schlängeln ist ganz aufgegeben worden. Es kann auch nicht durch einen Anstoß provoziert werden, der nur eine Kontraktion zur Folge hat. Die Parapodien werden nach hinten herausgestoßen, und zwar das vorderste zuerst, dann das folgende, so daß eine Welle von am stärksten herausragenden Parapodien von vorn nach hinten läuft. Bei einem Tier mit über 20 Parapodien sind es gleichzeitig etwa 5—6 Wellen. In Verbindung mit dem gerade gehaltenen Körper erinnert diese Bewegungsweise an andere Polychaeten des Mesopsammal, etwa *Hesionides arenaria*.

Das Vorwärtskriechen auch auf glatter Fläche ist dabei stets unterbrochen von einem Anhalten, leichtem Ändern der Richtung, Erheben und Hin- und Herschwenken des Vorderendes, gerade so, als ob dem Tier dauernd Widerstände im Wege liegen. Zwischen den Sandkörnern ist dieses Verhalten sinnvoll, da das Tier Lücken aufsuchen muß, die nicht in eine Sackgasse führen. Bei dem vergleichsweise starken Durchmesser der alten Tiere ist diese Möglichkeit oft gegeben. Die Sandkörner auseinanderzudrängen, sind die Tiere aber selbst bei nur einer darüberliegenden Sandschicht zu schwach.

Als Mesopsammalbewohner ist *O. gracilis* auch an der Eigenart zu erkennen, sich bei stärkerer Beunruhigung einzurollen und dabei durch Sekret sich an Sandkörnern festzukleben. Die Epidermis der Tiere ist entsprechend dick, reich an Drüsen und Vakuolen. Eine vakuolenreiche Haut als Pufferung gegen Stöße ist von Ax (1966a, b) als ein Lebensformmerkmal der Sandlückenbewohner charakterisiert worden.

Die *Ophryotrocha*-arten haben durch das Persistieren ihrer Zilienringe zumindest in ihrer Jugend die Möglichkeit, sich — außer durch die Parapodienbewegung — durch das Schlagen der Wimpern fortzubewegen. Bei alten Tieren von *O. puerilis* wird diese Fortbewegungsweise völlig aufgegeben. Obwohl die Wimpern auch in der Ruhe dauernd schlagen, sind sie nicht in der Lage, die schweren Tiere vorwärtszutreiben. Entsprechend ihrer geringen Größe können sich dagegen auch alte Tiere von *O. gracilis* in Ausnahmefällen ohne Parapodienbewegung nur durch den Wimperschlag vorwärtsgleiten lassen. Die Tiere sind dann ganz zu einer „Torpedoform“ kontrahiert, auf weniger als die Hälfte der Länge des ausgestreckten Tieres verkürzt, bewegungslos. Sie können sich aber nicht vom Boden lösen. Auch dauert diese Form der Bewegung nur wenige Augenblicke. Immerhin mag das Beibehalten einer jugendlichen Bewegungsform die Frage nach der verschieden stark ausgeprägten Neotenie der *O.*-arten aufwerfen.

Die Entwicklung der Art konnte ich bisher nicht klären. Zwar gelang es, erwachsene Tiere lange Zeit zu halten, stets wurden aber bereits vorhandene Eier resorbiert und trotz guten Futterzustands nicht neu aufgebaut. Es fanden sich nur ganz wenige, im Höchstfall 7, aber große und dotterreiche Eier, die ab dem 8. Borstensegment vorkamen und fast die ganze Mitte von 1 oder sogar 2 Segmenten einnahmen (Abb. 6).

Die jüngsten im Schill aufgefundenen Stadien hatten bereits 2 Parapodienpaare.

#### Morphologischer Vergleich

Ich trage noch einmal die Hauptcharakteristika von *O. gracilis* zusammen, wie sie sich im Vergleich mit anderen *Ophryotrocha*-arten, besonders der am besten bekannten *O. puerilis*, ergeben:

Geringe Körpergröße; geringe Segmentzahl; stark reduzierte Palpen; cirrenartige Haarbüschel am Prostomium; Buccalsegment gut abgesetzt; kein K-Kiefer, d. h. Kieferapparat ohne Mandibelzange; keine Dorsal- und Ventralcirrenreste; geringe Borstenzahl je Parapodium; fehlender Analstylus; vakuolenreiche Haut; wenige, absolut und besonders relativ zur Körpergröße sehr große Eier.



Unter diesen Merkmalen kann man erstens diejenigen zusammenfassen, die das Tier als einen typischen Sandlückenbewohner kennzeichnen. Es sind neben der geringen Körpergröße besonders die vakuolenreiche Haut und wohl auch die zu Cirren vereinigten Haarbüschel und die geringe Anzahl großer dotterreicher Eier, außerdem die bereits beschriebenen, dem Lebensraum adäquaten Bewegungsweisen.

Zweitens fällt aber die große Zahl von reduktiven Merkmalen auf, die nicht nur im Zusammenhang mit der geringen Körpergröße zu verstehen sind. Allgemein können die Reduktionserscheinungen der Gattung *Ophryotrocha* gegenüber anderen Euniciden als Zeichen von Neotenie gedeutet werden, also als ein Reifwerden auf einem morphologisch juvenilen Zustand. Das Hauptargument für diesen Aspekt war das Persistieren der Zilienringe (obwohl die bisher bekannten Eunicidenlarven vollständige Bewimperung haben). Aber auch die Kleinheit und geringe Segmentzahl, die rudimentären Prostomialanhänge und Parapodialcirren können dieser Deutung eingeordnet werden.

Insofern liegt nahe, die Reduktionserscheinungen von *O. gracilis* in Bezug auf andere *Ophryotrocha*-arten als eine Verstärkung und Weiterführung der bereits bestehenden neotenischen Tendenz zu betrachten. Es ergibt sich durch einen direkten Vergleich mit Jungtieren von *O. puerilis* mit etwa 2 oder 3 Borstensegmenten, daß dieser Gesichtspunkt für die winzigen Palpen, das schlanke Prostomium mit nur einem dorsalen Wimperring, das deutlich abgesetzte Buccalsegment, die fehlenden Dorsal- und Ventralcirren und eine geringe Borstenzahl je Parapodium Berechtigung hat. Hinzu kommt, daß der P-Kiefer, der bei *O. gracilis* ausschließlich zu finden ist, bei *O. puerilis* ein juveniler Kiefer ist. Er kann bei *O. puerilis*, wie H. MÜLLER (1962) nachgewiesen hat, dann, wenn ein Weibchen durch die Anwesenheit eines anderen Weibchens zu einem Männchen umschlägt, von einem sog. K-Kiefer ersetzt werden. Der K-Kiefer ist charakterisiert durch seine mächtige Mandibelzange (forcipate process). Das Interessante ist nun, daß eine solche Mandibelzange als hinteres Stück der Zahnreihe des Oberkiefers den meisten Euniciden zukommt und daher wohl als ein ursprüngliches Merkmal angesehen werden kann. Obwohl die Angaben über die Larvalentwicklung der Euniciden spärlich sind, sei doch darauf hingewiesen, daß HERPIN 1924 bei *Eunice*-Larven beobachtet hat, daß die Zangen als letztes Kieferstück angelegt werden.

Es kann das späte Auftreten der Mandibelzange in der Entwicklung von *Ophryotrocha* daher als ein neotenisches Merkmal bewertet werden, und das völlige Ausbleiben einer solchen Bildung könnte wiederum eine Verstärkung der Neotenie sein. Da bei *O. puerilis*, einem Konsekutivzwitter, das Auftreten der Mandibelzange an einen bestimmten Geschlechtszustand gebunden ist, ergibt sich daraus die Frage, ob das von HUTN bei *O. gracilis* festgestellte Simultanzwittertum ein abgeleiteter, durch Zusammenlagerung der beiden Geschlechtsphasen erreichter Zustand ist. Diese Frage kann erst nach weiteren vergleichenden Untersuchungen beantwortet werden.

Sicher ist aber, daß *O. gracilis* in ihren Anpassungen an das Leben im Sandlückensystem und in dem verstärkten Hervortreten neotenischer Züge unter den bisher bekannten Vertretern der Gattung *Ophryotrocha* eine besondere Stellung einnimmt.

#### Literaturverzeichnis

- Ax, P. 1966a: Das chordoide Gewebe als histologisches Lebensformmerkmal der Sandlückenfauna des Meeres. — Naturwiss. Rundschau 19. — Ax, P. 1966b: Die Bedeutung der interstitiellen Sandfauna für allgemeine Probleme der Systematik, Ökologie und Biologie. — Veröff. Inst. Meeresforsch. Bremerhaven, Sonderband II; 15—66. — BACCÀ, G. 1961: Pure males and females from hermaphroditic strains of *Ophryotrocha puerilis*. — Experientia (Basel) 17; 229—230. — BONNIER, J. 1893: Notes sur les Annelides du Boulonnais. I. L' *Ophryotrocha puerilis* (Claparède et Metschnikoff) et son appareil maxillaire. — Bull. Scientif. France Belgique 25; 198—226. — BRAEM, F. 1894: Zur Entwicklungsgeschichte von *Ophryotrocha puerilis* Clprd. Mecz. — Z. wiss. Zool. 57; 187—223. — CLAPAREDE, E. und MECZNIKOW, E. 1869: Beiträge zur Kenntnis der Entwicklungsgeschichte der Chaetopoden. — Z. wiss. Zool. 19; 163—205. — DÜSING, H. 1961: Die Umwandlung des Kauapparates in Abhängigkeit vom sexuellen Zustand bei *Ophryotrocha puerilis* Claparede et Mecznikow. — Naturwissenschaften 48; 532—533. — EHLERS, E. 1912: Die bodensässigen Anneliden aus den Sammlungen der deutschen Tiefsee-Expedition „Valdivia“ 1898—1899, 16 (*Paractius notialis* n. sp. p. 101). — HARTMAN, O. 1959: Catalogue of the Polychaetous Annelids of the World I. — Allan Hancock Found. Publ., Occas. Pap. 23; 1—353. — HARTMANN, M. und HUTH, W. 1936: Untersuchungen über Geschlechtsbestimmung und Geschlechtsumwandlung von *Ophryotrocha puerilis*. — Zool. Jb. Physiol. 56; 389—439. — HARTMANN, M. und v. LEWINSKI, G. 1942: Untersuchungen über die Geschlechtsbestimmung und Geschlechtsumwandlung von *Ophryotrocha puerilis* III. — Zool. Jb. Physiol. 60; 1—12. — HERPIN, R. 1924: Essaimage et développement d'un Eunicien et d'un Syllidien. — C. R. Acad. Sci. Paris 179; 1431—1433. — HUTH, W. 1934: *Ophryotrocha*-Studien I. Zur Cytologie der Ophryotrochen. — Z. Zellforsch. 20; 309—381. — KORSCHOLT, E. 1894: Über *Ophryotrocha puerilis* Clap.-Metschn. und die polytrochen Larven eines anderen Anneliden. — Z. wiss. Zool. 57; 224—289. — LANGERHANS, P. 1884: Die Wurmfauna von Madeira IV. — Z. wiss. Zool. 40 (*Staurocephalus minimus* n. sp. p. 257). — MÜLLER, H. 1962: Über die Sexualität des Polychaeten *Ophryotrocha puerilis*, ihre Determination und ihren Einfluß auf Drüsentätigkeit und Kauapparatentwicklung. — Z. Morph. Oekol. Tiere 52; 1—32. — PARENTI, U. 1960: Citotassonomia del genere *Ophryotrocha* (Annelida, Polichaeta). — Atti Acc. Naz. Lincei, ser. 8, Rendiconti 28; 386—389. — PARENTI, U. 1961: *Ophryotrocha puerilis siberiti*, *O. hartmanni* ed *O. baccii* nelle acque di Roscoff. — Cahiers Biol. Mar. 2; 437—445. — REMANE, A. 1932: Archiannelida. — Tierw. NO-See 6a; 1—36. — STUDER, TH. 1878: Beiträge zur Naturgeschichte wirbelloser Thiere von Kerguelensland. — Arch. f. Naturgesch. 44, 1; 102—121.