

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.

Zur Oekologie von *Protohydra leuckarti* GREEF. (Studien an Hydrozoa, I.)

Von Erich SCHULZ, Kiel.

Der interessante Polyp *Protohydra leuckarti* GREEF, der 1868 bei Ostende entdeckt wurde, ist nach unseren Untersuchungen in Nord- und Ostsee ein sehr verbreitetes und häufiges Tier. Die zahlreichen Funde gestatten über Oekologie und Biologie des Polypen einen Überblick, der das bisher Bekannte in einigen Punkten ergänzen läßt.

H a b i t a t.

Pr. 1. kommt in erstaunlich vielen Biotopen vor, ich fand ihn im mittelgroben Sand, der von der Halammohydracoenose besiedelt wird, ferner in z. T. detritusreichen Feinsandbiotopen, die von der *Turbanella hyalina*-Coenose, der *Cyprideis litoralis*-*Manayunkia*-Coenose, der *Macoma baltica*- und deren Untergliederung der *Arenicola marina*-Gemeinschaft bewohnt wird, schließlich in treibenden *Vaucheria*-Polstern, im *Hygrosammon* in der Nachbarschaft von Dauertümpeln und am Boden von Schilfbeständen.

Frühere Fundortangaben von R. GREEF und ALEX. LUTHER lauten dahin, daß ersterer den Polypen „im Diatomeenschlamm und zwischen Algen von einem Austernpark“ fand und LUTHER im „Sand mit eingemischter Gytija, die viel *Chironomus*-Gehäuse, *Limnea*-Exkrememente, tierischen und pflanzlichen Detritus enthielt“. G. SCHNEIDER fand „Exemplare von Pr. 1. sowohl an denselben Stellen, wo sie LUTHER entdeckt hatte, als auch an einigen anderen in der Umgebung der zoologischen Station Tvärminne in 20—80 cm Tiefe und auf Bodenarten von sehr feinen, mit Diatomeenschlamm und Detritus vermischten Sande, der auf schwarzem, schwefelhaltigem Faulschlamm eine nur wenige Millimeter dicke Schicht bildet und an der Oberfläche einen niedrigen Algenrasen trägt, bis zu grobem, kiesartigem, fast reinem Sande mit Körnern bis zu 5 mm und mehr im Durchmesser.“

Gerade diese letzte Notiz läßt klar erkennen, daß SCHNEIDER einen Teil seiner Tiere einer *Cyprideis litoralis*-*Manayunkia*-Coenose (im weiteren Sinne) entnommen hat. Und WESTBLAD schreibt: „Eine nähere Beschreibung der Fundorte scheint mir überflüssig zu sein, da sie mit denen von LUTHER und SCHNEIDER erwähnten völlig übereinstimmen“. Alle vorgenannten früheren und eigenen Fundortangaben unterstreichen das, worauf REMANE 1933 bei einer ersten oekologischen Betrachtung der benthonischen Mikrofauna der Kieler Bucht schon hinwies, daß der Polyp zu den eurytopen Arten gehört, welche einen oekologischen Dimorphismus aufweisen. Ich fand Pr. 1. im gröberen Sand ziemlich häufig, doch trat er in manchen Feinsandbiotopen geradezu massenhaft auf, so einmal z. B. in sehr feinem Feuchtsand in der Nähe von Dauertümpeln auf dem Kniepsand von Amrum, wo der Nahrungsnachschub durch Überflutung erfolgt, und das versickernde und verdunstende Wasser ein absterbendes Plankton zurückläßt. Von diesem Strandgut lebt eine Mikrofauna, die ihrerseits den Protohydren Beuteobjekte liefert. Zum andern fand ich ihn in der Kieler Bucht ebenfalls sehr häufig in Strandgräben und küstennahen Feinsanden, die ständig ein bis mehrere Dezimeter unter Wasser stehen und sehr stark mit Detritus, zerriebenen Algen und Seegrasresten vermischt oder auch von diesen überlagert sind. Aus Materialproben von diesen Fundorten binnen einer Stunde 100 und mehr Exemplare herauszusammeln, ist häufig keine Schwierigkeit.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß Pr. 1. vor allem die Küstennähe bevorzugt und hier zahlreiche Biotope vom Feinsand bis zu Schlammgebieten, Algenwatten und Schilfbeständen besiedelt. Der Polyp fehlt im Küstengebiet der Brandungszone mit dauernd bewegtem Grobsand (Otoplanenzone); in die Tiefe dringt er bis ca. 13 m vor, bewohnt hier aber nur die kiesigen Sande (Halhammohydracoenose), den Weichbodengebieten tieferer Regionen fehlt Pr. 1. völlig. An der Nordsee dringt er sogar bis ins Hygrosammon vor.

N a h r u n g.

Es ist durchaus verständlich, das solche mit Nahrungsstoffen angereicherten Feinsande Konsumenten anlocken und mancherorts uns staunenswerte Massenentwicklungen vorführen. Da die oben genannten Lebensräume verschiedenen äußeren Bedingungen unterliegen, ist auch die Zusammensetzung der Biocoenosen eine unterschiedliche. Der Reichtum an Beutetieren für Pr. 1. im Grobsand wie im Feinsand ist maßgeblich mit für das häufigere Vorkommen der Polypen in diesen Biotopen. Selbstverständlich finden wir Pr. 1. auch in anderen ähnlichen Lebensräumen, und dann auch oft weniger häufig. Es ist aber keineswegs so, daß Pr. 1. Nahrungsspezialist allein für Nematoden ist, wie man nach der Lektüre der Arbeit G. SCHNEIDERS vor allem annehmen könnte. Wenn in einem von diesem Polyp bewohnten Lebensraum massenhaft Nematoden vorkommen, werden diese, vor allem die kleineren Arten, gefressen. Es wurden aber auch Feinsande untersucht, worin Copepoden und z. B. der Ostracode *Loxoconcha baltica* vorherrschten, und diese dann hauptsächlich als Beute dienten, oder im anderen Fall, wo Nematoden und Gastrotrichen (*Turbanella*-Arten) die bevorzugte Nahrung bildeten; unverdauliche Reste, wie Ostracodenschalen, Copepodenpanzer, Chitinreste von Mückenlarven werden wieder ausgeschieden, wie das auch ALEX. LUTHER und G. SCHNEIDER beschrieben. Die Beobachtungen, wie Pr. 1. die verschiedenartigen Beutetiere bewältigt, waren manchmal spannend und amüsant. So fand die Verwunderung über ungewohnte Bewegungsformen von Pr. 1. ihre Erklärung in der Feststellung, daß ein gefressener Nematode im Magenschlauch sich noch heftig krümmte und hin- und herbog. In einem Fall schaffte es ein größerer Nematode, daß er sich mit dem zuerst gefressenen Schwanzende durch die Körperwand am Grunde des Magenschlauches durchbohrte und der Polyp nunmehr wie ein defekter und abgeschnittener Handschuhfinger über dem Nematoden saß. Das Ende dieses ungleichen Kampfes war doch der Sieg des Polypen. Es wurde immer wieder beobachtet, wie Nematoden, die durch die ersten Penetranten genesselt waren, heftiger hin- und herschlagen und dadurch immer weitere Penetranten zur Explosion brachten und meist dann doch der Giftwirkung allmählich erlagen. Andererseits zeigte der Fund von größeren Nematoden mit über 100 Nesselkapseln in der Kutikula, daß auch mancher entkommt. Ebenso entkommen Copepoden und Mückenlarven mit festerer für die Penetranten undurchdringlicher Körperhaut. Ein Ostracode wurde beobachtet wie er auf einer Protohydra herumkletterte, dann wohl mit seinen Extremitäten Penetranten zur Explosion gebracht hatte und plötzlich genesselt wurde, demzufolge er sich ruckartig in seine Schale zurückzog und auf der Stelle liegen blieb. Das umhertastende Vorderende des Polypen berührte den Ostracoden und stülpte sich über diesen, der binnen kurzem dem Magenschlauch einverleibt war. Schon vor eingehendere Kenntnisnahme der Arbeit G. SCHNEIDERS war eine Protohydra beobachtet worden, welche einen jungen Enchytraeiden schon $\frac{3}{4}$ verschlungen hatte, nach weiteren 5 Min. war dieser Oligochaet z. T. durch eigene Kontraktion vollkommen in den Magenschlauch hingerutscht, wobei jeweils die aus der Kutikula hervorragenden Borsten an der

Mundöffnung ein Widerlager fanden, so daß der bereits einverleibte Teil des Wurmes nicht wieder zur Mundöffnung hinausrutschen konnte. Fütterungsversuche mit kleinen verletzten Oligochaeten, Mückenlarven und dem Ostracoden *Loxconcha gauthieri* hatten bei hungrigen Polypen immer Erfolg. Dies ist bemerkenswert, da G. SCHNEIDER und LUTHER schreiben, daß bei ihren Versuchen *Nais elinguis* und Ostracoden als Nahrung abgelehnt wurden. Die Nahrung von Pr. 1. besteht nach GREEF vorwiegend aus Crustaceen (Copepoden), nach LUTHER aus Nematoden, einmal wurde ein kleiner Ostracode als Nahrung beobachtet; nach SCHNEIDER besteht die Nahrung aus jungen Mückenlarven, Nematoden und Rotatorien und nach WESTBLAD aus Nematoden und kleinen Mückenlarven. Hier in der Kieler Bucht und an der nordfriesischen Küste wurden vor allem Nematoden, Mückenlarven, Copepoden und Ostracoden als Beute- und Nahrungsobjekte beobachtet, gelegentlich auch Gastrotrichen und Oligochaeten. Die reichlich zur Verfügung stehende Nahrung bedingt mit die Häufigkeit des Polypen; es wurden Funde gemacht, bei denen jedes zweite Individuum eine Teilungszone aufwies.

Salinität.

Der Salzgehalt scheint keinen so nennenswerten Einfluß zu haben, denn in Anbetracht dessen, daß dieser Polyp auf den Austernbänken Ostendes und nach Osten entlang der europäischen Küste bis zum Finnischen Meerbusen gefunden wurde (30—38 ‰ S), gehen wir nicht fehl, ihn auch als euryhaline Art anzusehen.

Rassenbildung.

Wovon es abhängt, daß in manchen Biotopen fast alle Protohydren mit dem grünlichen Algenbezug von *Aphanothece* besetzt waren, in anderen kein Schimmer davon zu sehen war, bleibt vorerst ungeklärt; — erwähnt sei nur, daß in einem sehr feinen Sand vom Stoller Grund aus 8½ m Tiefe dagegen lange fadenförmige Nematoden (*Desmodoriden*) mit krustenartigem *Aphanothece*-Bezug (ob dieselbe Art?) beobachtet wurden, während wenige im selben Biotop vorkommende Protohydren nichts dergleichen zeigten. —

Als mir die Protohydren des Feuchtsandes von Amrum zum ersten Male begegneten, fiel der Mangel jeglichen Algenbezuges auf und außerdem bestand der Eindruck als seien diese Nordsee-Exemplare schlanker und kleiner. Vergleichende Messungen der Körperlänge sind, wie leicht verständlich, bei diesen Tieren mit ihrer enormen Kontraktions- und Ausstreckungsfähigkeit zu ungenau, es wurden deshalb die Nesselkapseln gemessen und zwar vor allem die Penetranten, deren Größe LUTHER aus den finnischen Gewässern mit 12—17 μ angibt. Die größten am Material der Kieler Bucht gemessenen Penetranten, untersucht an explodierten und nichtexplodierten Nesselkapseln, waren über 13 μ lang und die kleinsten 8—9 μ , die der Nordseetiere nicht ganz 10 μ . Eine systematische Trennung der Ostsee- von den Nordseetieren ist auf Grund dieser Werte also nicht vertretbar. Die Möglichkeit, daß Pr. 1. oekologische Rassen ausbildet, die sich habituell unterscheiden, besteht natürlich. LUTHER sprach beim Vergleich seiner Ergebnisse mit denen GREEFs die Vermutung aus, „daß wir es mit zwei in biologischer Hinsicht verschiedene Rassen zu tun haben — vielleicht sogar mit getrennten Arten“, und war hierzu gekommen einmal auf Grund der Feststellung, daß den finnischen Tieren wegen ihrer vorwiegenden Nematodennahrung die orangene Färbung fehlte, welche den von GREEF untersuchten Tieren wegen der Crustaceennahrung eigen war, zum anderen, daß Glutinanten sehr spärlich am finnischen Material gefunden wurden, „während GREEF (pag. 43) nicht angibt, daß diese kleinen Nesselkapseln in geringerer Zahl vorkämen“ (LUTHER).

Nach dem oben über die Nahrung Gesagten, wird man davon absehen können, auf Grund der unterschiedlichen Nahrung evtl. eine rassenmäßige Trennung zu vermuten, und um etwas über die zahlenmäßige Verteilung von Penetranten und Glutinanten aussagen zu können, wäre es am besten, wenn noch einmal Material von Ostende untersucht würde. Hier seien vergleichsweise noch Zahlenwerte mitgeteilt, die an Material gewonnen wurden, welches aus dem innersten Teil der Eckernförder Bucht (i. d. Kieler Bucht) stammt. Es wurde in der Körpermitte mehrerer Tiere aus Flächen von $18 \times 18 \mu$ die Anzahl der Penetranten und Glutinanten ausgezählt und dabei festgestellt, daß erstere $3\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{2}$ mal so häufig waren wie die letzteren. Darin stimmt also unser Material mit dem finnischen überein, daß die Glutinanten spärlicher sind. Was den feineren Bau dieser Nesselzellen betrifft, so stellte schon LUTHER fest, daß sie zum Typus des stereolinen Glutinanten gehören.

Bau der Nesselkapseln.

Merkwürdigerweise schreibt BROCH, daß „die Tiere auch mit Streptolinen versehen sein“ können. Wir haben an unserem Material eingehend danach gesucht und nicht dergleichen gefunden und glauben eher, daß es sich um einen Irrtum handelt, denn die bei GREEF (Taf. V. fig. 12) abgebildeten „kleinen Nesselorgane“ sind eher mit den bei LUTHER (Fig. 7 J, K, L) abgebildeten stereolinen Glutinanten zu identifizieren und stimmen auch mit unseren Beobachtungen überein.

Bei GREEF selbst lesen wir (pag. 43): „Außer diesen größeren Kapseln finden sich auch kleinere von mehr gestreckter oder stäbchenartiger Gestalt, die aber erst bei stärkerer Vergrößerung wahrzunehmen sind. Beide Formen, die bekanntlich in den Zellen des äußeren Epithels entstehen, bieten indessen im Vergleich mit denen von Hydra und von anderen Coelenteraten bereits vielfach beschriebenen keine besonderen Eigentümlichkeiten und finden in den beigegebenen Abbildungen ihre Erläuterungen“. Nach diesen Worten GREEFs, der von größeren und kleineren Nesselkapseln spricht, liegt aber der Schluß näher, daß es sich um stereoline Glutinanten handelt und nicht um streptoline wie BROCH meint, denn nach P. SCHULZE sollen Streptoline große, zylindrische Kapseln sein, deren ausgestülpter Schlauchfaden längsgewunden, streptolin, ist, während wir an ruhenden wie an abgeschossenen Glutinanten immer einen glatten, stereolinen Schlauchfaden feststellen. Penetranten wie Glutinanten sind bei Tieren, die man auf einem Objektträger unterm Deckglas untersucht, leicht durch vorsichtige Anfertigung eines Quetschpräparats, am besten durch Wasserentzug mit Filtrierpapier, zur Explosion zu bringen; der ausgeschossene Faden war bei beiden Typen etwa 5 mal so lang wie die Kapsellänge.

Bewegung.

Wenn man Protohydren bei ihren Kriechbewegungen beobachtet, entsteht der Eindruck, daß neben dem Einbohren in das weiche, detritusreiche Substrat und zwischen die Sandkörner mit nachfolgender Verankerung durch das ballonartig angeschwollene Vorderende und anschließendem Nachziehen des Hinterendes durch Kontraktion auch noch ein Festkleben dieses Vorderendes erfolgt. Es war aber nicht zu ermitteln, wie dieses Festkleben erfolgen könnte. Es wäre hierbei eine Mitbenutzung der Glutinanten denkbar, was allerdings einen stärkeren und schnelleren Verbrauch an diesen Typus von Nesselkapseln zur Folge hätte. Bislang konnte weder eine stärkere Besetzung des Vorderendes mit Glutinanten festgestellt noch ein Nachweis von abgeschossenen Glutinanten in der Kriechspur erbracht werden. Dies ist unbefriedigend, zumal bei einem anderen im Sande leben-

den neuen Hydrozoon, über welches in einer besonderen Mitteilung berichtet werden wird, ebenfalls der Eindruck des sich festheftenden Vorderendes bei seinem spannerartigen Kriechen besteht.

Geographische Verbreitung.

Zum Schluß sei hier in Ergänzung der Angaben BROCHs, wonach Pr. l. bisher von Ostende, Flußmündungen Südenglands, Kieler Bucht und der Finnischen Küste (Tvärminne) bekannt war, nachgetragen, daß von WESTBLAD dieser Polyp an der Küste Südschwedens entdeckt wurde und von uns außerdem noch gefunden wurde an der Nordseeküste (Amrum), im Flemhuder See (am Nord-Ostsee-Kanal), an sechs verschiedenen Fundorten innerhalb der Kieler Bucht, auf dem Vejsnäslach (am Nordrand der Kieler Bucht), bei Greifswald und im Frischen Haff (S 3,8 ‰) und somit für eine euryhaline Art angesehen wird.

Als interessante außereuropäische Fundstelle für Protohydra teilte mir Professor REMANE die Lüderitzbucht (Südwestafrika) mit, er fand ein Exemplar in einer von Dr. v. Levetzow gesammelten Probe; ob es sich ebenfalls um leuckarti handelt, ließ sich sicher an dem fixierten Material nicht feststellen, doch waren auch keine deutlichen Unterschiede erkennbar.

Literaturverzeichnis.

- BROCH, Hj.: 1928, Hydrozoa in DAHL, Tierwelt Deutschlands.
GREEF, R.: 1870, Protohydra leuckarti. Eine Marine Stammform der Coelenterata. Ztschr. wiss. Zool. Bd. 20.
LUTHER, Alex.: 1923, Über das Vorkommen von Protohydra leuckarti GREEF bei Tvärminne. Acta Soc. Fauna Flora Fennica vol. 52.
REMANE, A.: 1933, Verteilung und Organisation der benthonischen Mikrofauna der Kieler Bucht. Wiss. Meeresunter. Kiel, 21.
REMANE, A.: 1940, Einführung in die zoologische Ökologie der Nord- und Ostsee. Tierwelt d. Nord- und Ostsee, I.
SCHNEIDER, G.: 1926, Beobachtungen über die Lebensweise und Nahrung von Protohydra leuckarti GREEF. Zool. Anz. Bd. 68.
WESTBLAD, E.: 1929, Protohydra leuckarti GREEF, an der schwedischen Westküste entdeckt. Arkiv för Zoologi Bd. 21 B.