

III. e₁**Anthozoa****(Teil I: Allgemeines, Ceriantharia, Antipatharia, Zoantharia, Madreporaria)**

von FERDINAND PAX, Breslau

Mit 53 Abbildungen

Einleitung Die *Anthozoa* oder Korallentiere sind marine, nur selten im Brackwasser lebende, in ihrer überwiegenden Mehrzahl dem Benthos angehörige, solitäre oder zu Kolonien vereinigte Nesseltiere (Knidarien) von Polypenform, mit einem fast ausnahmslos von Tentakeln umstellten Mund, einem innen von Ektoderm ausgekleideten Schlundrohr (Stomodaeum) und einem durch radiäre Scheidewände (Mesenterien) in einen zentralen Teil und mindestens 6 radiäre Kammern gegliederten Gastralraum. Wenigstens 2 Mesenterien werden an ihrem freien Rande von Filamenten eingefasst. Zwischen Ektoderm und Entoderm schiebt sich die oft mächtig entwickelte Mesogloea ein, deren Zellen im wesentlichen ektodermaler Herkunft sind. Horn- und Kalkskelette sind unter den Anthozoen verbreitet. Die Muskulatur ist in Form einer ektodermalen Längsmuskelschicht und einer entodermalen Ringmuskelschicht ausgebildet. Das flächenartig entwickelte Nervensystem ist teils ektodermaler, teils entodermaler Entstehung. Sinnesorgane fehlen. Die Geschlechtsprodukte entstehen im Entoderm der Mesenterien. Als Larvenform tritt die Planula auf.

Innerhalb der Klasse der Anthozoen lassen sich zwei Unterklassen unterscheiden: die sechsstrahligen Korallen (Hexakorallien) und die achtstrahligen Korallen (Oktokorallien). Die Hexakorallien umfassen die 5 Ordnungen der *Ceriantharia* (Zylinderrosen), *Antipatharia* (Dörnchenkorallen), *Zoantharia* (Krustenanemonen), *Madreporaria* (Steinkorallen) und *Actiniaria* (Seeanemonen), die Oktokorallien die 3 Ordnungen der *Alcyonaria* (Lederkorallen), *Gorgonaria* (Hornkorallen) und *Pennatularia* (Seefedern).

Bestimmungsschlüssel der Unterklassen und Ordnungen der Anthozoen.

I. Meist sessile, selten planktisch lebende, solitäre oder stockbildende Anthozoen, die nicht gleichzeitig mit 8 Mesenterien und mit 8 gegliederten Tentakeln ausgestattet sind. Wenn ein Skelett vorhanden ist, so ist es niemals in Form eines aus Skleriten bestehenden Stückelskeletts entwickelt. Die an den Mesenterien in flächenständiger Stellung befindlichen Gonaden hängen niemals wie Trauben

frei in den Gastralraum

I. Unterklasse *Hexacorallia* (s. S. III. e 4).

A. Solitäre, in selbst gebildeten Wohnröhren lebende, sehr selten auch im geschlechtsreifen Zustande dem Plankton angehörende Hexakorallien; Skelettbildungen fehlen; Stomodaeum mit einer einzigen, dorsal gelegenen Schlundrinne (Siphonoglyphe) versehen. Der Mesenterienzuwachs erfolgt ausschließlich in Form von Zwillingsmesenterien in dem ventral gelegenen Fach

1. Ordnung *Ceriantharia* (s. S. III. e 4).

B. Koloniebildende, auf dem Meeresgrunde festgewachsene, selten frei im Boden steckende Hexakorallien; mit einem stets bedorneten, hornartigen Achsenskelett; Stomodaeum mit zwei Schlundrinnen ausgestattet. Außer 6 primären vollständigen Mesenterien treten bisweilen 4 oder 6 sekundäre Mesenterien auf

2. Ordnung *Antipatharia* (s. S. III. e 22).

C. Solitär lebende oder koloniebildende, meist auf dem Meeresgrunde festgewachsene, nur selten frei im Boden steckende Hexakorallien. Durch Inkrustation der Körperwand kommt es häufig zur Bildung von Fremdkörperskeletten; Skelett in Form einer unbedorneten, hornartigen Achse entwickelt; Stomodaeum mit einer einzigen, ventral gelegenen Schlundrinne versehen. Der Mesenterienzuwachs erfolgt ausschließlich in den sulcaren Exozölen

3. Ordnung *Zoantharia* (s. S. III. e 39).

D. Koloniebildende, selten solitär lebende, fast stets auf dem Meeresgrunde festgewachsene Hexakorallien, mit einem ± kompakten Kalkskelett. Zwischen den häutigen Scheidewänden (Mesenterien) des Gastralraumes treten noch kalkige Scheidewände (Septen) auf; wohl differenzierte Schlundrinnen fehlen. Der Mesenterienzuwachs erfolgt im allgemeinen in allen Exozölen

4. Ordnung *Madreporaria* (s. S. III. e 53).

E. Solitär lebende, selten stockbildende Hexakorallien, die meist sessil, aber niemals auf dem Untergrund festgewachsen sind; nur wenige leben planktisch. Ohne Kalk- oder Hornskelett; Stomodaeum in der Regel mit zwei Schlundrinnen ausgestattet. Der Mesenterienzuwachs erfolgt im allgemeinen in allen Exozölen

5. Ordnung *Actiniaria* (s. S. III. e 81).

II. Sessile, stets skelettbildende Anthozoenkolonien, deren Polypen durch ein Röhrensystem (Solenia) miteinander in Verbindung stehen. Die bilateralsymmetrischen Polypen sind mit 8 fast ausnahmslos gegliederten Tentakeln und 8 vollständigen Mesenterien ausgestattet. Ein mesogloales, aus isolierten Skleriten bestehendes Stückelskelett ist fast stets vorhanden. Das Schlundrohr weist eine einzige ventral gelegene Schlundrinne auf. Die an den Mesenterien in randständiger Stellung befindlichen Gonaden hängen wie Trauben frei in den Gastralraum

II. Unterklasse *Octocorallia* (s. Teil III. e₂).

A. Auf dem Untergrunde festgewachsene, nur selten lose im Boden steckende Oktokorallien von rasenartiger, klumpenförmiger, pilz- oder kegelförmiger Wuchsform, nur ausnahmsweise baumartig

3. Ordnung: Zoantharia.

Charakteristik

Die *Zoantharia* oder Krustenanemonen sind solitär lebende oder koloniebildende Hexakorallen von geringer Körpergröße und meist unscheinbarer Färbung; ohne Lokomotionsvermögen; fast immer einer festen Unterlage organischer oder anorganischer Herkunft aufgewachsen, nur selten frei auf dem Meeresgrunde liegend oder im Boden steckend. Der Körper gliedert sich in einen proximalen, durch derbe Beschaffenheit seines Integuments ausgezeichneten Abschnitt (Scapus) und einen distalen, zarthäutigen Teil (Capitulum), der die unverzweigten, randständigen, in zwei alternierenden Kreisen angeordneten Tentakel trägt. Eine Fußscheibe fehlt allen Zoantharien. Die Mesogloea wird von einem komplizierten Kanalsystem durchsetzt. Ein Teil der vertikalen Kanäle in der Mesogloea der Körperwand greift auf die Mesenterien über; auf diese Weise entstehen die für die Krustenanemonen bezeichnenden Mesenterialkanäle. Das Schlundrohr ist mit einer einzigen, ventral gelegenen Schlundrinne ausgestattet; die stets in Paaren auftretenden Mesenterien sind bilateral-symmetrisch angeordnet. Die Mesenterienpaare bestehen aus einem fertilen, mit einem Filament ausgestatteten Eurymesenterium und einem sterilen, des Filaments entbehrenden Stenomesenterium (nur bei der in Nord- und Ostsee nicht heimischen Gattung *Palaeozoanthus* ist auch das Stenomesenterium fertil). Eine Ausnahme machen die beiden Richtungsmesenterienpaare, von denen das dorsale unvollständig, das ventrale vollständig ist, sowie das zweite Mesenterienpaar auf jeder Seite der dorsalen Richtungsmesenterien, das bisweilen (nämlich bei den eurykneminen Zoantharien) aus zwei Eurymesenterien besteht. Der Mesenterienzuwachs erfolgt ausschließlich in den sulkaren Exozölen. Die Muskulatur ist verhältnismäßig schwach entwickelt. Das gilt vor allem für die Retraktoren der Mesenterien, die niemals als Längsmuskelpolster hervortreten; Basilar-muskeln fehlen; der Ringmuskel ist entweder entodermal und diffus oder mesoglöal. Zirkumskripte Sphinktere kommen unter den Zoantharien nicht vor. Autogene Skelettbildungen fehlen; dagegen kommt es häufig zur Bildung von Fremdkörperskeletten, deren Entstehung auf der Inkrustation des Scapus mit Hartgebilden organischer (Foraminiferenschalen, Schwammnadeln, Diatomeenschalen) oder anorganischer (Sandkörnchen, Kalkstückchen) Herkunft beruht. Die koloniebildenden Formen zeichnen sich durch den Besitz eines kräftig entwickelten Polsterzönenchyms oder eines zarten Lamellenzönenchyms aus, an dessen Stelle auch bandförmige Stolonen treten können. Geschlechtsverteilung monözisch oder diözisch. Zahlreiche Krustenanemonen sind mit Zooxanthellen vergesellschaftet.

Das Hauptentwicklungsgebiet der Zoantharien liegt in den Tropen und Subtropen. In den Polargebieten kommen nur Vertreter der beiden kosmopolitischen Gattungen *Epizoanthus* und *Isozoanthus* vor. Ihren größten Artenreichtum erreichen die Krustenanemonen im unteren Litoral, doch haben sie in beträchtlicher Zahl auch das Abyssal besiedelt. Im Brackwasser kommen keine Zoantharien vor; sie fehlen daher auch der Ostsee.

Systematik

Da gewichtige Gründe dafür sprechen, daß das von CARLGRÉN (1895) beschriebene hornartige Achsenskelett der Gattung *Gerardia* von einer Gorgonarie stammt und von *Gerardia* lediglich als Unterlage benutzt wird, erscheint es zweckmäßig, *Gerardia* mit der Gattung *Parazoanthus* zu verschmelzen, mit der sie in allen wesentlichen Merkmalen des inneren Baues übereinstimmt. Diese Entscheidung hat zur Folge, daß auch die Gerardiiiden mit den Zoanthiden vereinigt werden müssen. Die Ordnung Zoantharia umfaßt daher nur noch die einzige

Familie *Zoanthidae*.

Bestimmungsschlüssel der Unterfamilien.

- 1) Zoanthiden mit einem entodermalen Sphincter
Unterfamilie *Parazoanthinae*.
- 2) Zoanthiden mit einem mesoglöalen Sphincter
Unterfamilie *Zoanthinae*.

So eindeutig die Abgrenzung der hauptsächlich auf anatomische Merkmale gegründeten Unterfamilien und Gattungen der Zoanthiden ist, so groß sind die Schwierigkeiten, die sich einer Bestimmung der Species entgegenstellen. Die meisten bisher benutzten Merkmale haben sich als außerordentlich variabel und für Zwecke der Klassifikation nur in beschränktem Umfange als brauchbar erwiesen. Von Bedeutung sind in diesem Zusammenhange die Untersuchungen SERRERS (1928), der den Nachweis erbracht hat, daß bei den Zoantharien die Nesselkapseln differentialdiagnostisch verwertbar sind. In keinem Falle konnte eine vollständige Übereinstimmung zweier Arten hinsichtlich ihres Kapselbestandes festgestellt werden, wenn sich auch manche Species, besonders jene, die sich verwandtschaftlich nahe stehen, häufig nur in wenigen Punkten unterscheiden.

Bestimmungsschlüssel der Gattungen.

Unterfamilie *Parazoanthinae*.

- 1) Ohne Ringsinus in der Mesogloea der Körperwand
Isozoanthus Carlgr.
- 2) Ringsinus in der Mesogloea der Körperwand vorhanden
Parazoanthus Hadd. & Shackl.

Unterfamilie *Zoanthinae*.

- 1) Körperwand inkrustiert; Sphincter einfach . *Epizoanthus* Gray.
- 2) Körperwand nicht inkrustiert; Sphincter doppelt . *Zoanthus* Lam.

1. Gattung *Isozoanthus* Carlgrén.

Parazoanthinen, die solitär leben oder lockere, durch ein dünnes Zönenchym verbundene Kolonien bilden; mit Fremdkörperskelett; Ektoderm stets kontinuierlich entwickelt; ohne Ringsinus in der Mesogloea der Körperwand; Mesenterien euryknemin; getrenntgeschlechtig.

Die im nördlichen Teile des Atlantik und in den arktischen Gewässern in zahlreichen Arten entwickelte Gattung hat in der Nordsee nur einen Vertreter:

I. danicus Carlgrén (Fig. 28). — Zönenchym und Scapus dunkelbraun, Capitulum hellbraun, Mundscheibe von gleicher Farbe, häufig mit weißen Radiärstreifen. Das Zönenchym bildet ein unregelmäßiges Netzwerk dünner Stränge, über die sich in unregelmäßigen Abständen die (in kontrahiertem Zustande) 4 mm hohen Polypen erheben. Das Fremdkörperskelett besteht aus Sandkörnern, Schwammnadeln und diatomeenreichem Detritus. Mesogloea mit außerordentlich spärlichen Zelleinschlüssen, fast homogen; Zahl der Mesenterien 18 bis 22; Gyrokniden des Ektoderms 22 bis 26 μ lang, 7 bis 10 μ breit; diejenigen des Katokraspedons 22 bis 26 μ lang, 7 μ breit; Entoderm zooxanthellenhaltig.

2. Gattung *Parazoanthus* Haddon & Shackleton.

Koloniebildende Parazoanthinen mit dünnem Zönenchym; mit Fremdkörperskelett; Ektoderm stets kontinuierlich entwickelt; Ring-

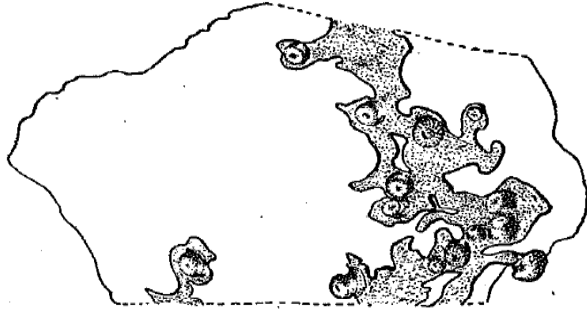


Fig. 28. *Isozoanthus denticus*, Habitusbild. Das Zönenchym bildet ein unregelmäßig begrenztes Netzwerk. — Nach O. CARLGRÉN (1913).

sinus in der Mesogloea der Körperwand vorhanden; Mesenterien euryknemin; getrenntgeschlechtig.

Die beiden in der Nordsee und ihren Nachbargebieten vorkommenden *Parazoanthus*-Arten lassen sich nur dann mit Sicherheit bestimmen, wenn gut konserviertes Material in ausreichendem Maße zur Verfügung steht.

Bestimmungsschlüssel der Arten.

- a) Capitulum in kontrahiertem Zustande nicht oder nur ganz unbedeutend angeschwollen; Zahl der Mesenterien 36 bis 46. Lebt fast ausschließlich auf Schwämmen; bewohnt die Nordsee im engeren Sinne *P. haddoni* Carlgr.

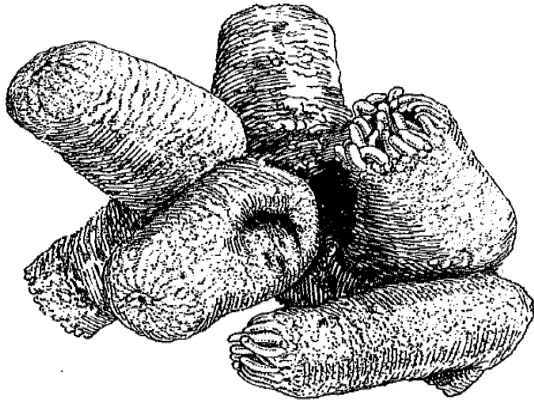


Fig. 29. *Parazoanthus haddoni*; kleine, nur aus wenigen Polypen bestehende Kolonie mit schwach entwickeltem Zönenchym. — Nach F. PAX (1928).

- b) Capitulum in kontrahiertem Zustande deutlich angeschwollen; Zahl der Mesenterien 36 bis 38; an kein bestimmtes Substrat gebunden. Nur im NW-Randbezirk der Nordsee (Shetland-Inseln) *P. anguicomus* (Norm.).

P. haddoni Carlgrén (Fig. 29 u. 30). — Farbe des lebenden Tieres nicht bekannt; Körper doppelt so hoch wie breit; Capitulum in kontrahiertem Zustande nicht oder nur ganz unbedeutend angeschwollen, mit 18 bis 21 Radiärfurchen; 36 bis 46 Mesenterien;

Fremdkörperskelett überwiegend aus Sandkörnchen bestehend, daneben einen erheblichen Prozentsatz von Schwammnadeln und einige Foraminiferen aufweisend; Sphincter kräftiger als bei *P. anguicomus*; in den Mesenterialfilamenten Gyrokniden von 36 bis 43 μ und Kraspedokniden von 17 bis 22 μ Länge; keine Zooxanthellen. Ausschließlich auf lebenden Schwämmen vorkommend.

P. anguicomus (Norman). — Farbe des lebenden Tieres fleischfarben; Körper 3- bis 5 mal so hoch wie breit; Capitulum in kontrahiertem Zustande deutlich ange-

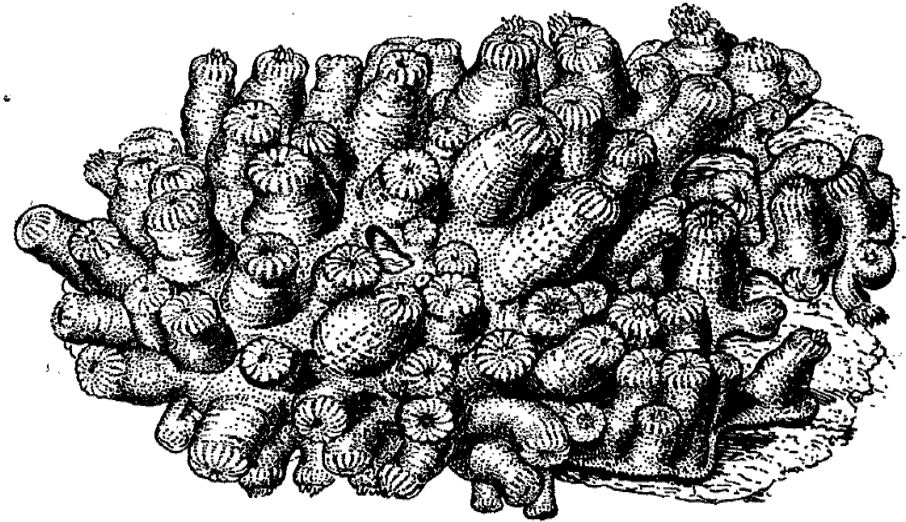


Fig. 30. *Parazoanthus haddoni*; große, aus zahlreichen Polypen bestehende Kolonie mit kräftig entwickeltem Zönenchym. — Nach O. CARLGRÉN (1913).

schwollen, mit 17 bis 19 Radiärfurchen; 36 bis 38 Mesenterien; Fremdkörperskelett überwiegend aus Sandkörnchen bestehend, mit einem erheblichen Prozentsatz von Schwammnadeln und Foraminiferen; Sphincter schwächer als bei *P. haddoni*. In den Mesenterialfilamenten Gyrokniden von 31 μ und Kraspedokniden von 26 bis 29 μ Länge; keine Zooxanthellen. In seinem Vorkommen nicht an lebende Schwämme gebunden.

3. Gattung *Epizoanthus* Gray.

Zoanthinen mit einem einfachen Sphincter, eurykneminer Mesenterienstellung und Fremdkörperskelett; diözisch.

Bestimmungsschlüssel der Arten.

- a) Das Zönenchym bildet normalerweise ein Carcinocodium . *E. incrustatus* Düb. & Kor. — Das Zönenchym bildet niemals ein Carcinocodium *b.*
- b) Ektoderm der Körperwand sehr dick und vollgepfropft mit Nematozysten *E. norvegicus* (Kor. & Dan.). — Ektoderm der Körperwand sehr dünn und spärlich mit Nematozysten versehen *c.*
- c) Fremdkörperskelett nur aus Sandkörnchen aufgebaut *E. couchii* Johnst. — Fremdkörperskelett nur aus Foraminiferenschalen bestehend *E. macintoshii* Hadd. & Shackl.

E. incrustatus Dübén & Koren (Fig. 31). — Polypen und Zönenchym sandfarben; das Zönenchym bildet Überzüge auf Schneckenschalen, die von Einsiedlerkrebsen bewohnt werden; Polypen nur auf der Dorsalseite des Carcinocodiums entwickelt; Kolonie meist aus 4 bis 10 Einzeltieren bestehend (in seltenen Fällen kann die Zahl der Individuen 30 erreichen); Polypen doppelt so hoch wie breit; 15 bis 22 Capitularfurchen; Körperwand stark inkrustiert; Fremdkörperskelett aus Sandkörnchen aufgebaut; Ektoderm der Körperwand kontinuierlich; Sphincter kurz, aber kräftig; Hyposulcus ebenso lang wie der Ösophagus; 32 bis 42 Mesenterien; Gyrokniden des Ektoderms 22 bis 24 μ lang, 8 bis 10 μ breit; in den Filamenten Gyrokniden von 22 μ Länge und 3 μ Breite und Kraspedokniden von 24 μ Länge und 7 bis 8 μ Breite; zooxanthellenfrei.

Bisweilen kommt *E. incrustatus* in einer frei lebenden Form (var. *barleei* Gray) vor, die kein Carcinocodium bildet (Fig. 32). Derartige Kolonien bestehen aus 1 bis 6 Polypen. Das Capitulum ist etwas flacher, der Sphincter etwas länger und kräftiger als bei der typischen Form; zooxanthellenfrei.

E. norvegicus (Koren & Danielssen). — Grundfarbe der Polypen graugelb, Mundöffnung dunkelrosa gesäumt, Peristom mit feinen, weißen Radiärstreifen; das Zönenchym bildet dicke Polster auf allerhand Fremdkörpern; die Zahl der Einzeltiere in einer Kolonie kann 50 übersteigen; Polypen doppelt so hoch wie breit; 16 bis 24 Kapitularfurchen; Inkrustation der Körperwand schwächer als bei anderen Arten der Gattung; Fremdkörperskelett aus Sandkörnchen, Schwammnadeln und Foraminiferen bestehend; Ektoderm der Körperwand diskontinuierlich, sehr dick und vollgepfropft mit Nematozysten; 24 bis 42 Mesenterien; Gyrokniden des Ektoderms der Körperwand 24 bis 29 μ lang, 12 μ breit; in den Filamenten Gyrokniden von 20 μ Länge; Kraspedokniden fehlend?; zooxanthellenfrei.

E. couchii Johnston. — Körperwand der Polypen und des Zönenchyms sandfarben bis gelbbraun, Mundscheibe rötlich-grau oder lederfarben, durchscheinend, Lippen weiß mit blassen Radiärstreifen, Tentakel nahezu farblos oder lederfarben, durchscheinend, mit weißer Spitze; Zönenchym dünn, bandförmige oder lamellenartige Überzüge auf Steinen oder Molluskenschalen bildend; Kolonie aus weniger als 10 Einzeltieren bestehend; Polypen etwa viermal so hoch wie breit; etwa 14 Kapitularfurchen; Fremdkörperskelett aus Sandkörnchen bestehend; Ektoderm der Körperwand kontinuierlich, aber sehr dünn und nur spärlich mit Nematozysten versehen; Zahl der Mesenterien?; zooxanthellenfrei.

E. macintoshi Haddon & Shackleton. — Polypen und Zönenchym grauweiß; Zönenchym dünn, bandförmig; Kolonie aus weniger als 10 Einzeltieren bestehend; Polypen



Fig. 32. Freilebende Formen von *Epizoanthus incrustatus*, die nicht auf dem Untergrunde festgewachsen sind (var. *barleei*).
Nach A. C. HADDON & A. M. SHACKLETON (1891).

ebenso hoch oder wenig höher als breit; 18 Kapitularfurchen; Fremdkörperskelett ausschließlich aus Foraminiferen bestehend; Ektoderm der Körperwand kontinuierlich, dünn und spärlich mit Nematozysten versehen; Zahl der Mesenterien?; zooxanthellenfrei.

Gattung *Zoanthus* Lamarck.

Zoanthinen mit einem doppelten, mesogloalen Sphincter und stenokneminer Mesenterienstellung, ohne Fremdkörperskelett; monözisch oder diözisch.

Die sonst nur aus den Tropen und Subtropen bekannte Gattung ist in unserem Gebiet durch eine morphologisch und biologisch durchaus ungenügend bekannte Art vertreten. Mit großer Wahrscheinlichkeit darf angenommen werden, daß es sich um eine sehr schwach inkrustierte Species einer anderen Zoanthidengattung handelt. Sie wird hier nur der Vollständigkeit halber angeführt:

Zoanthus (?) *alderi* Gosse. — Farbe milchweiß, durchscheinend; Zönenchym dünn, ein unregelmäßiges Netzwerk bildend; Kolonie aus etwa einem Dutzend Einzeltieren bestehend; Polypen 4 mal so hoch wie breit; Capitulum angeschwollen; etwa 20 Kapitularfurchen; Körperwand angeblich nicht inkrustiert; Anatomie unbekannt.

Technik Zur sicheren Unterscheidung der Arten ist die Anfertigung von Mikrotomschnitten erforderlich. Die Krustenanemonen, die ein Fremdkörperskelett besitzen (*Isozoanthus*, *Parazoanthus*, *Epizoanthus*).

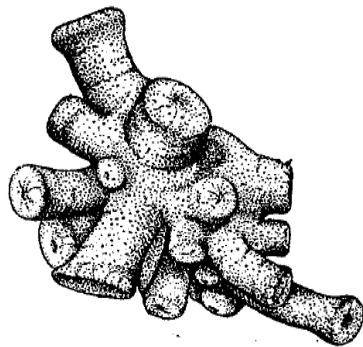


Fig. 31. *Epizoanthus incrustatus*; eine Carcinocodium-bildende Krustenanemone der Nordsee.
Nach O. CARLGRÉN (1913).

müssen vor der Einbettung in Paraffin entkieselt und entkalkt werden. Als Entkieselungsflüssigkeit empfiehlt SEIFERT (1928) ein Gemisch von etwa 4 Teilen 85%igen Alkohols und einem Teil käuflicher Flußsäure. Die Objekte bleiben darin, je nach ihrer Größe und dem Grade ihrer Inkrustierung, 1 bis 4 Tage. Nachdem sie 2 bis 3 Stunden in fließendem Leitungswasser ausgewaschen worden sind, kommen sie in die Entkalkungsflüssigkeit (Salpetersäure nach ROMEIS), die häufig erneuert werden muß. „Nach 3 bis 4 Tagen ist das Ergebnis meist schon zufriedenstellend. Oft ist es von Vorteil, die Objekte nur nach kurzem Auswaschen in Wasser wieder in die Flußsäure zurückzubringen und dort 1 bis 2 Tage zu belassen. Dann kommen sie nach entsprechendem Auswaschen wieder in die Entkalkungsflüssigkeit zurück, wo sie

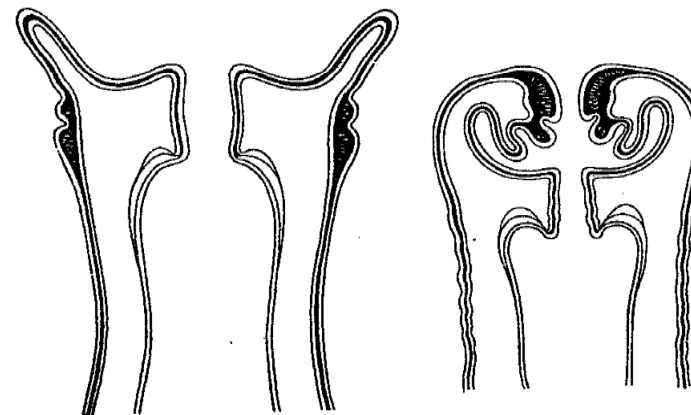


Fig. 33. Schematischer Längsschnitt durch einen Polypen der Gattung *Zoanthus* in ausgestrecktem und in kontrahiertem Zustande. — Nach R. SEIFERT (1928).

nach 2 Tagen weich und geschmeidig und nahezu völlig frei von Inkrustationen sind. Dann erst werden sie 2 bis 3 Stunden ausgewaschen. Zur Entfernung der beim Entkalkungsprozeß entstandenen Kohlensäure, die als feine Bläschen alle Hohlräume des Polypen erfüllt, erscheint es angebracht, die Objekte zum Schluß in Wasser zu geben, das einige Tropfen Ammoniak enthält“ (SEIFERT). Die Vorbehandlung bis zur Einbettung nimmt meist 10 bis 15 Tage in Anspruch. Sollen keine Übersichtsbilder gewonnen, sondern lediglich einzelne nicht inkrustierte Körperteile, wie das Schlundrohr oder die Tentakel, histologisch untersucht werden, so kann man diese Organe vorsichtig herauspräparieren und ohne vorherige Entkieselung und Entkalkung schneiden.

Unter konserviertem Material findet man (im Gegensatz zu den Erfahrungen bei Antipatharien und Ceriantharien) nur in den seltensten Fällen ausgestreckte Tiere. Meist kommt es infolge der Kontraktion des Sphincters zu einer beträchtlichen Verlagerung einzelner Körperteile in der distalen Region des Polypen (Fig. 33). Der Randwulst, der den Sphincter trägt, zieht sich über den Tentakeln zusammen. Diese verkürzen sich stark, erfahren dabei aber gleichzeitig insofern eine

Lageveränderung, als sie ihre Spitze nunmehr dem aboralen Körperpol und ihre periphere Seite dem Zentrum zuwenden. Mit Recht macht SEIFERT darauf aufmerksam, daß dies für die Beurteilung eines Querschnittes durch die Tentakelregion von erheblicher Bedeutung ist. Dadurch, daß das Schlundrohr infolge der Kontraktion des Polypen in der Längsrichtung etwas tiefer in den Gastralraum einsinkt, kommt es schließlich auch zu einer Verlagerung der Ansatzstelle der Mesenterialfilamente.

Eidonomie Die in der Nordsee heimischen Zoantharien zeichnen sich durch geringe Körpergröße aus. Die zylindrischen Polypen erreichen eine Höhe von $\frac{1}{2}$ bis reichlich 2 cm, bleiben also weit zurück hinter dem längsten bisher bekannt gewordenen Zoanthiden, dem solitär lebenden *Isozoanthus gigantus* Carlgren der Agulhas-Bank, der fast 20 cm lang wird. Lockere, nur aus wenigen Individuen bestehende Kolonien sind unter den Krustenanemonen der Nordsee vorherrschend. Verbände, die mehr als 50 Einzeltiere umfassen, bilden eine Ausnahme (vergl. hierzu S. III. e 43). Im Vergleich zu anderen Zoanthiden erscheinen diese Individuenzahlen der in der Nordsee vorkommenden Arten als außerordentlich klein. So bildet der von H. TISCHBIEREK beschriebene *Epizoanthus cnidosus* Tischb. der japanischen Gewässer Stöcke, die schätzungsweise aus 3500 Einzeltieren bestehen.

Im allgemeinen bildet ein dünnes, lamellöses oder strangförmiges Zönenchym den gemeinsamen Sockel, auf dem sich bei unseren einheimischen Arten die Einzeltiere erheben. Ein polsterförmiges Zönenchym, wie es für viele tropische Zoantharien charakteristisch ist, findet sich nur bei *Epizoanthus norvegicus*. Wenn wir von der S. III. e 43 bereits erwähnten var. *barleei* des *E. incrustatus* absehen, bei der das Zönenchym reduziert ist und die kleine, frei auf dem Meeresgrunde liegende Kolonien bildet (Fig. 32), sind alle Krustenanemonen der Nordsee auf dem Boden festgewachsen.

Der Polypenkörper gliedert sich in einen proximal gelegenen, durch derbe Beschaffenheit seines Integuments ausgezeichneten Abschnitt, den Scapus, und einen distalen, zarthäutigen Teil, das Capitulum, das die Tentakelkrone trägt. Eine Fußscheibe ist niemals entwickelt. In konserviertem Zustande zeigen unsere einheimischen Zoanthiden eine graue, gelbliche oder bräunliche Färbung; doch scheinen sie auch im Leben, wenn wir nach den spärlichen bisher vorliegenden Beobachtungen urteilen dürfen, wenig auffällige Farben zu besitzen. Nur selten gelingt es einmal, die Tiere in entfaltetem Zustande zu beobachten. Die durch das Schleppnetz erbeuteten Zoantharien sind fast stets stark kontrahiert (vgl. S. III. e 44). Das Capitulum erscheint in diesem Zustande \pm angeschwollen und trägt eine wechselnde Zahl radiärer Furchen (Kapitularfurchen). Die Firste zwischen den Furchen setzen sich oft als zipfelförmige Auswüchse über den distalen Rand des Capitulum fort. Derartige Bildungen, die HOLDSWORTH (1858) schon von *Epizoanthus couchii* beschrieben hat, bezeichnet man nach dem Vorschlage FAUROT'S als Brakteen. Bei der Kontraktion des Polypen legen sich

die Brakteen in ihrer Gesamtheit deckelartig über die Mundöffnung, so daß man ihnen wohl die Funktion von Schutzorganen zuschreiben darf.

Sehr bezeichnend für die Arten der Gattungen *Isozoanthus*, *Parazoanthus* und *Epizoanthus* ist der Besitz eines Fremdkörperskeletts, zu dessen Aufbau Sandkörnchen, Foraminiferen, Schwammnadeln und Diatomeen verwendet werden. Entweder besteht die Inkrustation des Polypenkörpers und des Zönenchyms aus einem Gemisch dieser Substanzen, oder das Fremdkörperskelett zeigt eine ganz homogene Struktur. Die auffällige Konstanz in der Zusammensetzung dieser Bildungen hängt offenbar mit der Vorliebe der einzelnen Arten für bestimmte Standorte zusammen.

Anatomie Das Integument der Zoantharien knüpft insofern an niedere Entwicklungszustände an, als es nirgends zu selbständigen Organbildungen kommt. Drüsenapparate und Nesselorgane, die der Körperwand gewisser Korallentiere so häufig ein absonderliches Aussehen verleihen, begegnen uns unter den Krustenanemonen nicht. Noch in anderer Beziehung weist die Körperwand strukturelle Besonderheiten auf. Ihr Ektoderm bildet in vielen Fällen keine zusammenhängende Decke, sondern ist diskontinuierlich entwickelt, indem es durch Gewebsbrücken, die von der Mesogloea zur Cuticula ziehen, in eine Anzahl Platten oder inselförmige Flecke zerlegt wird.

Die Mesogloea der Zoantharien erinnert durch ihren Reichtum an zelligen Einschlüssen und die Ausbildung eines überwiegend ektodermalen Kanalsystems unverkennbar an die mittlere Körperschicht der Alcyonaria. Bei manchen Formen zeigen die Kanäle einen unregelmäßigen Verlauf; bei anderen kommt es zur Sonderung in einen dem Entoderm sich anschmiegenden Ringsinus und eine Anzahl vom Ektoderm ausstrahlender Radiärkanäle. Ein Teil der vertikalen Kanäle greift auf die Mesenterien über und tritt uns hier in Form der sogenannten Mesenterialkanäle entgegen.

Die Muskulatur der Krustenanemonen ist im Vergleich zu derjenigen der Actiniaria und Ceriantharia schwach entwickelt. Basilar-muskeln fehlen vollständig, die Parietobasilar-muskeln sind rudimentär, und die Retraktoren der Mesenterien sind, wenn sie nicht gleichfalls der Rückbildung anheimfallen, diffus. Der Sphincter der Körperwand ist dagegen gut ausgebildet. Die Unterfamilie *Parazoanthinae* hat einen diffusen, entodermalen Ringmuskel (Fig. 34), während bei den Zoanthinen der Sphincter in die Mesogloea eingebettet ist (vergl. hierzu S. III. e 43).

Über das Nervensystem der Zoantharien ist sehr wenig bekannt. Es ist diffus entwickelt, und besonders im Ektoderm der Mund-



Fig. 34.
Querschnitt durch den entodermalen, diffusen Sphincter von *Parazoanthus haddoni*.
Nach O. CARLGRÉN (1913).

scheibe lassen sich verhältnismäßig leicht Nervenfibrillen und Ganglienzellen einwandfrei nachweisen.

Die **Tentakel** nehmen nur den Rand der Mundscheibe ein. Sie sind sämtlich von gleicher Länge (isakmäisch), stets unverzweigt und ausnahmslos in zwei alternierenden Kreisen angeordnet. In der Mitte des ebenen oder konkaven Peristoms liegt, häufig auf einer konischen Erhebung, die spaltförmige **Mundöffnung**.

Das **Schlundrohr** ist plattgedrückt und mit einer einzigen, ventral gelegenen Siphonoglyphe ausgestattet. Der **Hyposulcus**, dessen relative Länge bisweilen als systematisches Merkmal verwendet wird, leitet sich, wie bei den Ceriantharia, von den Flimmerstreifen des Anokraspedons ab.

Die Zahl der **Mesenterien** ist nicht beträchtlich. Bei den in der Nordsee heimischen Arten schwankt ihre Zahl zwischen 18 und 46. Bezüglich des anatomischen Baues der Mesenterien sei auf S. III. e 39 verwiesen. Statt der im Schrifttum meist angewandten Ausdrücke Makro- und Mikromesenterien habe ich dort die Bezeichnungen Eurymesenterium und Stenomesenterium eingeführt, weil in der Morphologie der Ceriantharia unter Macro- und Micromesenterium etwas ganz anderes verstanden wird als bei den Zoantharien. Die Gattungen *Isozoanthus*, *Parazoanthus* und *Epizoanthus* sind euryknemin, d. h. jederseits ist das 5. Mesenterium, von der dorsalen Seite aus gerechnet, vollständig (Fig. 35). Bei den stenoknemin Formen, zu denen die Gattung *Zoanthus* gehört, ist das 5. Mesenterium unvollständig.

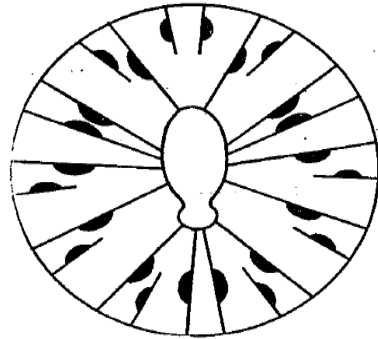


Fig. 35.
Schematischer Querschnitt durch eine Krustenanemone mit eurykneminer Mesenterienstellung.
Nach F. PAX (1928).

Die **Mesenterialfilamente** gliedern sich wie bei den Seeanemonen in ein oral gelegenes Anokraspedon und ein aboral gelegenes Katokraspedon. Das Anokraspedon besteht aus einem Mittelstreifen, der die Fortsetzung der Schlundrohrfiste bildet, zwei intermediären und zwei Flimmerstreifen. Dem Katokraspedon fehlen die intermediären und die Flimmerstreifen. Der Mittelstreifen des Anokraspedons geht ohne scharfe Grenze in denjenigen des Katokraspedons über. Alle Teile des Zoantharienflements mit Ausnahme der intermediären Streifen des Anokraspedons, welche entodermaler Herkunft sind, entstammen dem Ektoderm.

Die **Nesselkapseln** der Krustenanemonen lassen sich nach SEIFERT (1928) auf 3 Grundtypen zurückführen:

1) **Gyroknyden**, die den am weitesten verbreiteten und wandlungsfähigsten Typus darstellen. In einfachster Gestalt erscheinen sie als Ellipsoide mit abgestumpften Enden. Ihr Kapselinhalt ist mit Methylenblau nicht färbbar, der in unregelmäßigen Windungen auf-

gerollte Spiralfaden stets deutlich erkennbar („Nesselkapseln mit geschlängelttem Faden“ CARL GRENS). Bei einigen Zoanthiden lassen die Gyroknyden im Zentrum eine feine, oft, nur schattenhafte Struktur erkennen, die auf das Vorhandensein eines feinen, stabförmigen Achsenkörpers schließen läßt. Eine höhere Entwicklungsstufe zeigen die Gyroknyden der (in der Nordsee nicht vertretenen) Gattung *Palythoa*. Sie färben sich ebenso intensiv mit Säurefuchsin wie mit Methylenblau; der Nesselfaden ist in gleicher Weise aufgewunden wie bei den normalen Gyroknyden, der Achsenkörper kräftiger entwickelt. Da diese Gyroknyden sich durch eine beträchtliche Größe auszeichnen, nennt sie SEIFERT Makroknyden. Bei dem schon oben erwähnten *Epizoanthus cnidosus* der japanischen Gewässer erreichen die Makroknyden eine Länge von mehr als 50 μ . Der Polyp ist in ausgestrecktem Zustande etwa 3 mm lang, d. h. die Länge der Makroknyden beträgt hier den 60. Teil der Körperlänge.

2) Die **Spiroknyden** zeigen bei allen untersuchten Arten eine übereinstimmende Struktur. Es handelt sich um Nesselkapseln, deren Faden in einer regelmäßigen Spirale liegt. Das Kapselsekret bleibt stets ungefärbt oder nimmt bei Anwendung von Säurefuchsin höchstens eine schwachrosa Tönung an. Dagegen färbt sich der Nesselfaden mit Säurefuchsin leuchtend rot. Mitunter färben sich die Kapseln auch ganz leicht mit Methylenblau, doch ist dies kein typisches Verhalten.

3) Die **Kraspedoknyden** zeigen keine ganz einheitliche Gestalt. Im allgemeinen sind sie schmal und langgestreckt, oft stabförmig, doch finden sich gelegentlich auch kleinere, gedrungene Formen. Im Innern ist stets ein deutlicher Achsenkörper erkennbar, während der Spiralfaden meist äußerst zart und dünn bleibt. Das Kapselsekret ist nicht färbbar; ebenso läßt der Faden keine distinkte Färbung erkennen. Dieser geringen Färbbarkeit ist es zuzuschreiben, daß die Kapseln im Gewebe leicht übersehen werden.

Die Gyroknyden der Zoantharia ähneln im hohem Grade den großen Nesselkapseln der Ceriantharia (S. III. e 12); ihre von SEIFERT als Makroknyden bezeichnete Modifikation erinnert an die dickwandigen Nesselkapseln der Aktinarien. Die Spiroknyden sind homolog den dünnwandigen, fuchsinophilen Kapseln der Aktinarien (Klebkapseln WILLS; Spirozysten CARL GRENS). Die Homologie der Kraspedoknyden ist noch nicht völlig geklärt.

Gyroknyden können in allen Geweben der Zoantharien vorkommen, mit Ausnahme des Entoderms der Körperwand und der Mundscheibe. Im allgemeinen sind sie die typischen Kapseln des Ektoderms der Körperwand. Dort liegen sie zerstreut im Gewebe, nach dem Capitulum zu meist etwas stärker gehäuft, bisweilen sogar in kleinen Gruppen zusammen. Nicht selten findet man in der Körperflüssigkeit der Zoantharien frei flottierende Gyroknyden. Sie treten nach SEIFERT sowohl im Kanalsystem der Mesogloea, im Lumen der Tentakel als auch in den Interesenterialräumen auf. — Spiroknyden sind auf das Ektoderm der Tentakel und der Mundscheibe beschränkt; dort liegen sie meist dichtgedrängt nebeneinander unmittelbar unter der Oberfläche, mit ihrer Längsachse senkrecht zu dieser. — Die Kraspedoknyden gehören den Mesenterialfilamenten, insbesondere dem Katokraspedon, an; bisweilen finden sie sich auch im Schlundrohr.

Die **Gonaden** treten auf allen Makromesenterien, bei der in der Nordsee nicht heimischen Gattung *Palaeozoanthus* auch auf den Mikromesenterien, auf. Was die Verteilung der Gonaden anlangt, so sind die Gattungen *Isozoanthus*, *Parazoanthus* und *Epizoanthus* getrenntgeschlechtlich, während z. B. *Zoanthus* neben diözischen Arten auch zahlreiche Zwitter enthält.

Vorkommen und Verbreitung

1. Örtlichkeit des Vorkommens. — Die Zoantharien leben in der Nordsee unterhalb der Gezeitenzone. Brackwasser vertragen sie nicht; daher fehlen sie an den Mündungen der großen Ströme (Themse, Schelde, Maas, Rhein, Weser, Elbe) und in Meeresteilen mit niedrigem Salzgehalt (Zuiderzee, Kattegat, Sund, Großer und Kleiner Belt, Ostsee). In keinem Teile der Nord-

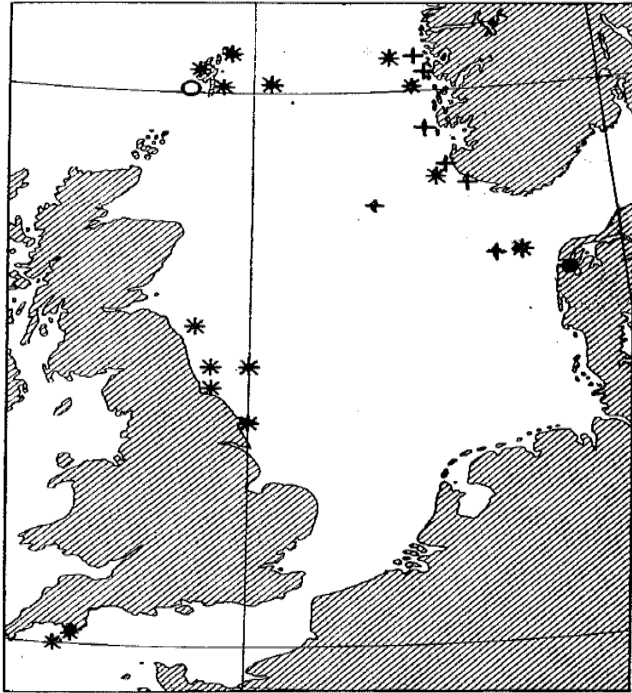


Fig. 36. Verbreitung einiger Krustenanemonen in der Nordsee: * *Epizoanthus incrustatus*, + *Parazoanthus haddoni*, ● *Isozoanthus danicus*, ○ *Parazoanthus anguicomus*. — Original.

see treten die Krustenanemonen in beträchtlicher Zahl auf; meist bringt das Schleppnetz nur eine oder wenige Kolonien an die Oberfläche. Die größte Dichte ihres Vorkommens dürften sie sowohl hinsichtlich der Individuen- wie der Artenzahl im Gebiet der Shetland-Inseln erreichen.

2. Horizontale Verbreitung. — Über die horizontale Verbreitung der Zoantharien in der Nordsee sind wir noch mangelhaft unterrichtet. *Epizoanthus incrustatus*, eine im nördlichen Atlantik von der O-Küste der Vereinigten Staaten bis zur W-Küste Europas verbreitete Art, bewohnt in unserem Gebiete (Fig. 36) die Shetlands (Saint Magnus Bay, Balta, Lerwick, Bressay Sound), die Norwegische Rinne von Bergen bis Jæderen, sowie die N-Abdachung der Jütland-Bank; an der O-Küste Englands kennt man sie von Northumberland, Shields und

Scarborough. Auch an der S-Küste Englands (Plymouth Sound, Eddy-stone) kommt sie vor. *Parazoanthus haddoni* scheint in seiner Verbreitung im wesentlichen auf die Nordsee beschränkt zu sein. Hier kommt er im nördlichen Teile der Jütland-Bank, an der N-Spitze der Großen Fischerbank und in der Norwegischen Rinne (Ekersund, Jæderens Riff, Haugesund, Bergen) vor. *Isozoanthus danicus* muß nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse als endemische Art des Limfjords bezeichnet werden.

Über die Verbreitung der übrigen Species in der Nordsee lassen sich zur Zeit noch keine genauen Angaben machen. Dies gilt besonders für *Parazoanthus anguicomus*, der im nördlichen Atlantik eine Anzahl Standorte besitzt. Außer von der W- und S-Küste Irlands ist sie von den Shetlands bekannt. Gleichfalls an diesen Inseln kommt *Epizoanthus couchii* vor, der auch von Northumberland angegeben wird, in neuerer Zeit dort aber nicht mehr gefunden worden ist. Er ist sonst noch an der S-Küste Englands (Devon, Cornwall), SW von Irland, an den Kanal-Inseln und an der W-Küste Frankreichs (Arcachon) verbreitet. Wohl nicht mehr zur Nordseefauna im engeren Sinne gehört *Epizoanthus norvegicus*, dessen Wohngebiet an der norwegischen Küste sich S-wärts etwa bis Bergen erstreckt. Da es aber nicht ausgeschlossen erscheint, daß diese Art in den Randbezirken der Nordsee gefunden wird, wurde sie in den Bestimmungsschlüssel (S. III. e 42) aufgenommen. Der problematische „*Zoanthus*“ *alderi* wird von GOSSE (1860) für Northumberland angegeben.

3. Vertikale Verbreitung. — Die Krustenanemonen sind in unseren Breiten im allgemeinen Bewohner der tieferen Wasserschichten. *Epizoanthus incrustatus* bewohnt in der Nordsee Tiefen von mehr als 50 m und reicht in der Norwegischen Rinne bis 280 m hinab. Die bisher bekannten Standorte von *Parazoanthus haddoni* liegen in Tiefen von 50 bis 400 m, die Hauptverbreitung der Art zwischen den Isobathen von 200 und 300 m. Der auf den Limfjord beschränkte *Isozoanthus danicus* kommt in weniger als 20 m Tiefe vor.

4. Wohnorte. — Feste Gegenstände auf Sand- und Schlammgrund bilden die Unterlage, auf der sich die Zoantharien unserer Meere ansiedeln. Insbesondere erweisen sich Schwämme, Molluskenschalen, Hydroiden, Aszidien und Hornkorallen, aber auch Wurmröhren und Steine als bevorzugte Standorte.

Bewegung Tastende Bewegungen der Tentakel und Kontraktionen des Körpers in der Längsrichtung sind die einzigen Bewegungen, die der Beschauer an lebenden Krustenanemonen wahrnimmt. Da die meisten Zoantharien auf dem Boden festgewachsen sind, fehlt ihnen die Fähigkeit der freien Ortsbewegung. Wie schon oben erwähnt wurde, tritt *Epizoanthus incrustatus* in zwei in ihrem ökologischen Verhalten stark abweichenden Formen auf. Die eine Form (Fig. 31) siedelt sich auf Schneckenhäusern an, die von Einsiedlerkrebsen bewohnt werden, und wird dadurch, obwohl selbst sessil, der Vorteile der vagilen Lebensweise teilhaftig. Die zweite Form bildet winzige, anfänglich nur aus zwei

Individuen bestehende Kolonien, die nicht auf der Unterlage festgewachsen sind, sondern frei auf dem Grunde des Meeres liegen (Fig. 32). Eine nennenswerte Ortsbewegung kommt dieser freilebenden Form nicht zu.

Ernährung Über die Ernährung der Zoantharien ist nichts bekannt. Es wäre eine dankbare Aufgabe, diese Lücke unseres Wissens zunächst einmal durch Beobachtungen lebender Tiere im Aquarium, sodann aber auch durch experimentelle Beeinflussung ihres Stoffwechsels auszufüllen.

Fortpflanzung Alle Arten der Gattungen *Epizoanthus*, *Parazoanthus* und *Isozoanthus* sind, wie bereits S. III. e 48 erwähnt, getrenntgeschlechtlich. Die reifen Geschlechtsprodukte werden in die Gastrovaskularhöhle entleert, die Befruchtung der Eier erfolgt im mütterlichen Körper. Die Brutpflege dürfte sich bis zu einem Stadium mit 12 Protomesenterien, vielleicht auch bis zur Anlage der ersten Metamesenterien erstrecken, doch muß betont werden, daß über die Fortpflanzungsbiologie der in der Nordsee heimischen Arten bisher keinerlei Beobachtungen vorliegen.

Die ungeschlechtliche Fortpflanzung bildet bei den Krustenanemonen die Grundlage der Koloniebildung. Wie bei den Alcyonaria gehen auch hier die neuen Polypen vielfach nicht direkt aus den älteren, bereits vorhandenen hervor, sondern entstehen als Knospen an strangförmigen Ausläufern, welche die Basis der Primärpolypen entsendet. Bei *Epizoanthus incrustatus* scheint die Koloniebildung häufig so zu verlaufen, daß der Primärpolyp sich an der Spitze einer Schnecken- schale befindet, die selbst allseitig vom Zönenchym überzogen wird. Der zweite Polyp entsteht nahe der Mündung der Schnecken- schale, der dritte zwischen den beiden zuerst gebildeten. Dann entwickelt sich eine marginale Polypenreihe, und schließlich schaltet sich zwischen die beiden ersten Polypenreihen eine dritte Reihe ein. Die wechselnde Beschaffenheit der Unterlage bedingt freilich mannigfache Abweichungen von dieser Regel. In jedem Falle lassen die Polypen einer erwachsenen Kolonie niemals mehr eine solche lineare Anordnung erkennen. Neben diesen zur Koloniebildung führenden Knospungs- erscheinungen kommt auch eine am oralen Pol beginnende Längsteilung vor. HADDON & SHACKLETON haben diesen Vorgang bei *Epizoanthus incrustatus* beobachtet, CARLGREN hat Längsteilung von *Epizoanthus norvegicus* beschrieben. Ein und derselbe Polyp kann sich nach HAD- DON & SHACKLETON wiederholt teilen.

Entwicklungsgeschichte Unsere Kenntnisse von der Entwick- lungsgeschichte der Krustenanemonen sind außerordentlich dürftig. Im Hoch- seeplankton der Tropen treten zahlreiche Zoantharienlarven auf, die mit einem ringförmig um den ganzen Körper verlaufenden oder nur auf der Ventralseite entwickelten Geißelband und mit 12 stenoknemin gestellten Mesenterien ausgerüstet sind (SEMPERSche Larven). Die eurykneminen Zoantharien der Nordsee durchlaufen kein pelagisches Stadium. Ihre Entwicklung vollzieht sich im mütterlichen Körper, und

daher sind diese Larven nicht bewimpert, sondern mit einer glatten Cuticula bedeckt. Sowohl bei den pelagisch lebenden SEMPERschen Lar- ven wie bei den Arten mit Brutpflege treten zuerst 12 Protomesenterien auf. Die Metamesenterien entwickeln sich ausschließlich in den sul- karen Exozölen zu beiden Seiten des ventralen Richtungsmesenterien- paares.

Beziehungen zur Umwelt Auch über die Beziehungen der Krusten- anemonen zu anderen Lebewesen ist nicht viel bekannt. *Epizoanthus*

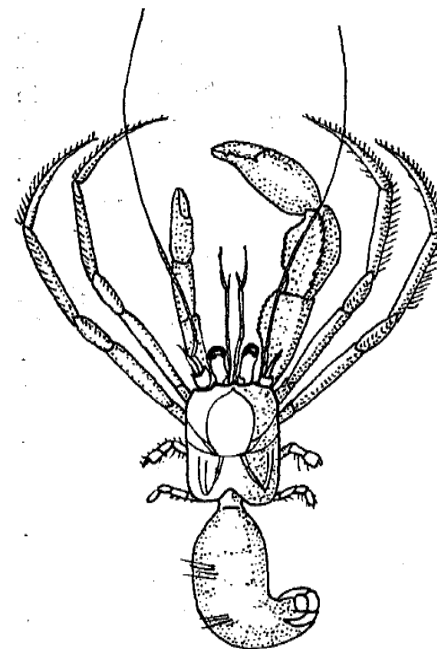


Fig. 37. *Anapagurus laevis*, ein Einsiedlerkreb, mit dem in der Nord- see *Epizoanthus incrustatus* vergesell- schaftet lebt. Die Krustenanemone löst das Schneckengehäuse, in dem der Krebs seinen Hinterleib birgt, auf und ersetzt es durch ihr Zönenchym. Auf diese Weise erhält der Krebs ein neues Wohnhaus (Carcinoecium).
Nach H. BALSS (1926).

incrustatus lebt in unserem Gebiete hauptsächlich mit *Anapagurus lae- vis* (Th.) (Fig. 37), aber auch mit *Eupagurus bernhardus* (L.), *E. pu- bescens* (Kröy.) und *E. variabilis* Milne-Edw. & Haime in Symbiose. In anderen Teilen seines Verbrei- tungsgebietes findet man ihn mit *Eupagurus excavatus* (Herbst), *E. kröyeri* (St.), *E. politus* (Smith), *Catapagurus sharreri* (A. M. - E.) und *Parapagurus pictus* (Smith) vergesellschaftet. Das Zönenchym dieser Zoanthide umwächst die Schnecken- schale, in welcher der Ein- siedlerkreb lebt, und löst sie all- mählich in bisher noch nicht be- kannter Weise teilweise oder voll- ständig auf, so daß der Krebs sich schließlich in einem Zönenchymge- häuse (Carcinoecium) befindet. BLOHMS Angabe (Decapoden der Nord- und Ostsee; Inaug.-Diss. Kiel 1913, p. 27), daß *Anapagurus laevis* in der Nordsee mit Zoanthiden der Gattung *Palythoa* vergesellschaftet auftrete, beruht auf einem Irrtum. Wie manche tropischen und sub- tropischen Zoanthiden in ihrem Vorkommen an Wurmröhren oder an Kieselschwämme gebunden sind, so kommt der *Parazoanthus haddoni* der Nordsee so gut wie ausnahms- los auf lebenden Schwämmen vor. Nur ein einziges Mal ist eine Kolonie auf einer Aszidie gefunden worden. Um welche Schwammarten es sich hierbei handelt, bedarf noch der Feststellung¹⁾. *Epizoanthus nor- vegicus* scheint an der norwegischen Küste eine gewisse Vorliebe für

¹⁾ BOWERBANK bildet in seiner Monographie der britischen Schwämme (3, 1874, Taf. 81, fig. 1) eine *Thenea muricata* ab, die mit 4 Zoanthiden besetzt ist. Wahrscheinlich handelt es sich um *Parazoanthus haddoni*. Wie mir Herr Prof. W. ARNDT (Ber- lin) mitteilt, ist *Thenea muricata* sonst von diesen Epöken frei.

die Hornkorallen *Primnoa resedaeformis* (Gunn.) und *Paragorgia arborea* (L.) zu bekunden.

Während in der Flachsee der Tropen zahlreiche Zoantharien mit Zooxanthellen besetzt sind, ist dies in unseren Meeren im allgemeinen nicht der Fall. Unter den Krustenanemonen der Nordsee ist nur *Isozoanthus danicus* mit Algen infiziert. Alle übrigen Arten sind algenfrei.

Über die natürlichen Feinde der Zoantharien wissen wir fast nichts. In den Mesenterien von *Epizoanthus macintoshi* lebt ein parasitischer Krebs, dessen systematische Stellung bisher noch nicht ermittelt werden konnte.

Literatur

1. Schriften allgemeinen Inhalts.

- CARLGRÉN, O.: Die Larven der Ceriantharien, Zoantharien und Actinarien mit einem Anhang zu der [!] Zoantharia; in: Wiss. Ergebn. Deutsch. Tiefsee-Exp., **19**, 8, p. 341—476, 54 fig., Taf. 23—28; 1924.
- DUERDEN, J. E.: Relationships of the Rugosa (Tetracoralla) to the living Zoantheae; in: Johns Hopkins Univ. Circul., **21**, p. 19—25; 1902.
- West Indian sponge-incrusting Actinians; in: Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., **19**, p. 495—503, Taf. 44—47; 1903.
- The antiquity of the Zoanthid Actinians; in: **6**. Ann. Rep. Michigan Acad. Sci., p. 195—198; 1904.
- LWOWSKY, F.: Revision der Gattung *Sidisia* Gray (*Epizoanthus* auct.). Ein Beitrag zur Kenntnis der Zoanthiden; in: Zool. Jahrb., (Syst.), **34**, 5/6, p. 557—614, Taf. 19, 14 fig., 1 Karte; 1913.
- SEIFERT, R.: Die Nesselkapseln der Zoantharien und ihre differentialdiagnostische Bedeutung; in: Zool. Jahrb., (Syst.), **55**, p. 419—500, 12 fig., Taf. 11; 1928.
- TISCHBIEREK, H.: Eine neue *Epizoanthus*-Art aus den japanischen Gewässern (*Epizoanthus cnidosus* n. sp.); in: Zool. Anz., **85**, 1/2, p. 28—33, 3 fig.; 1929.
- Zoanthiden auf Wurmröhren; in: Zool. Anz., **91**, 1/4, p. 91—95, 3 fig.; 1930.
2. Schriften über die Zoantharien der Nordsee.
- CARLGRÉN, O.: Zoantharia; in: Danish Ingolf-Exped., **5**, 4; Kopenhagen 1913.
- HADDON, A. C., & A. M. SHACKLETON: A revision of the British Actiniae. Part. 2. The Zoantheae; in: Sci. Transact. Roy. Dublin Soc., (2), **4**, p. 609—672, 1 fig., Taf. 58—60; 1891.

4. Ordnung: Madreporaria

Charakteristik

Die *Madreporaria* oder Steinkorallen sind koloniebildende, seltener solitär lebende Hexakorallen, die fast immer einer harten Unterlage organischer oder anorganischer Herkunft aufgewachsen, nur selten in den weichen Untergrund eingebettet sind oder frei auf dem Meeresboden liegen. Sie besitzen ein ± kompaktes Skelett von meist weißer Farbe und strahlig-faseriger Struktur. Seine Härte beträgt 4, sein spezifisches Gewicht 2.76 bis 2.82. Auf minera-