

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 II. Zoologischen Institut und Museum der Universität Göttingen
und dem Zoologischen Institut der Universität Kiel

Zur Kenntnis
von *Edwardsia danica* CARLGREN (Anthozoa, Actiniaria)
aus der Kieler Bucht

Von PETER AX und KARL SCHILKE

Einleitung

Die ökologisch interessante Gruppe der eingegraben im Substrat lebenden Aktinien ist aus der Ostsee nur mit 2 typischen Vertretern bekannt: *Halcampta duodecimcirrata* SARS (Familie Halcampidae) und *Edwardsia danica* CARLGREN (Familie Edwardsiidae). Auch dieser Lebensformtyp der Weichbodenbewohner fügt sich der Regel über die Abnahme der Artenzahl mariner Organismen mit Verminderung des Salzgehaltes ein.

Über *Halcampta duodecimcirrata* sind wir recht gut unterrichtet. Nachdem bereits PAX (1936) eine Karte ihrer Verbreitung im Ostseeraum gegeben hat, berichtet KÜHLMÖRGEN-HILLE (1963) im Rahmen quantitativer Untersuchungen über die Bodenfauna der Kieler Bucht ausführlich über die Art.

Von *Edwardsia danica* sind die bisherigen Angaben demgegenüber sehr spärlich. Nach PAX (1936) dringt die Art bis in die südliche Beltsee vor, während CARLGREN (1945a) in Danmarks Fauna ohne nähere Fundortskennzeichnung die Kieler Bucht und Lübecker Bucht erwähnt. REMANE (1954) meldet eine *Edwardsia* cf. *danica* zusammen mit Vertretern der *Halammohydra*-Coenose aus grobem, kiesigem Sand vom Gulstaf-Flach.

Reiche Aufsammlungen aus dem Gebiet des Vodrup-Flachs waren für uns der Ausgangspunkt zur eingehenderen Bearbeitung und zum Vergleich mit der knappen Originalbeschreibung von *Edwardsia danica* durch CARLGREN (1921). Trotz beachtlicher Abweichungen von den vorliegenden Literaturangaben über die Färbung kommen wir nach den Beobachtungen an lebenden Tieren und Schnittserien zu dem Resultat, daß unsere Exemplare der Art *Edwardsia danica* zuzuordnen sind. Die neuen Befunde zur Organisation und Verbreitung sind in den folgenden Zeilen zusammengestellt.

Material

Die Bearbeitung gründet sich in erster Linie auf Material aus der Kieler Bucht; wir haben außerdem 3 Exemplare aus Helgoland in die Untersuchung einbezogen.

Kieler Bucht

1. Vodrup-Flach: Grobsand-Kies, durchsetzt mit Muschelschill, 12—13 m Tiefe, 17. 10. 59, ca. 30 Exemplare (leg. Ax).

Legenden zu den nebenstehenden Abbildungen (Tafel 1)

Abb. 1: Gesamtansicht eines Expl. vom Vodrup-Flach. Körper deutlich in Capitulum, Saepsu und Physa gegliedert, letztere von Sandkörnern bedeckt. Photo: Dr. B. Heydemann.

Abb. 2: Capitulum mit weißen Feldern und weißen Flecken. Photo: Dr. B. Heydemann.

Abb. 3: Capitulum, seitlich, mit langen weißen Feldern.

Abb. 4: Capitulum, seitlich, mit kurzen weißen Feldern (Tentakel eingezogen).

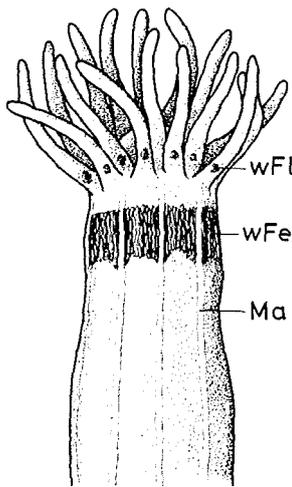
Abb. 5: Capitulum, von oben, mit weißen Bändern.



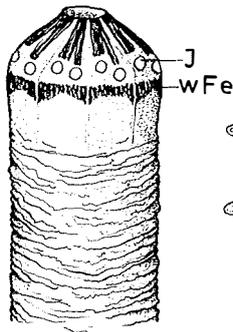
1



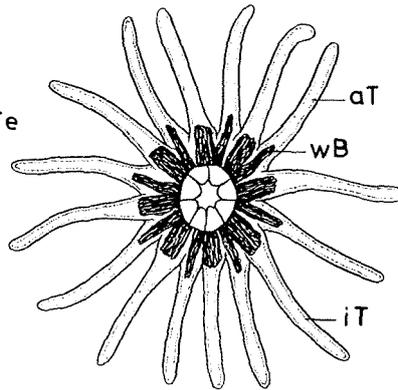
2



3

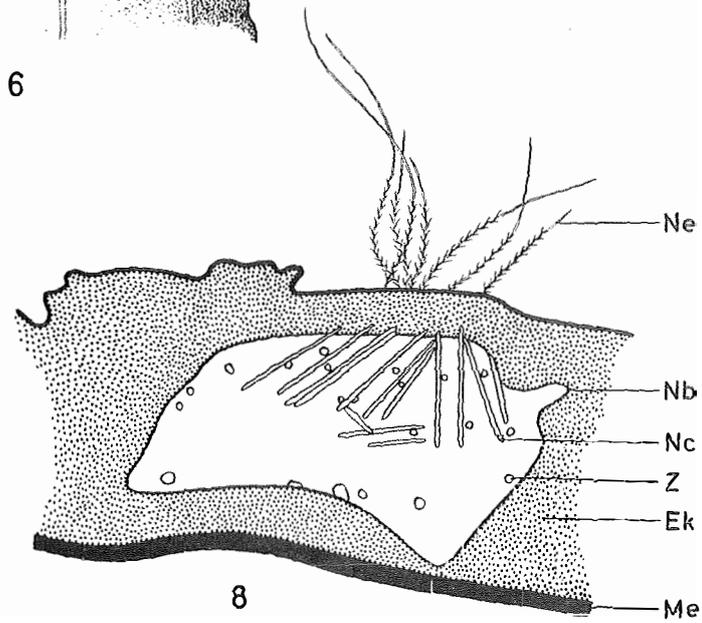
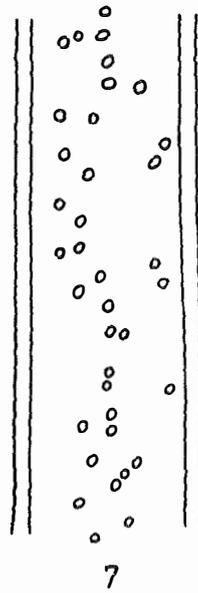
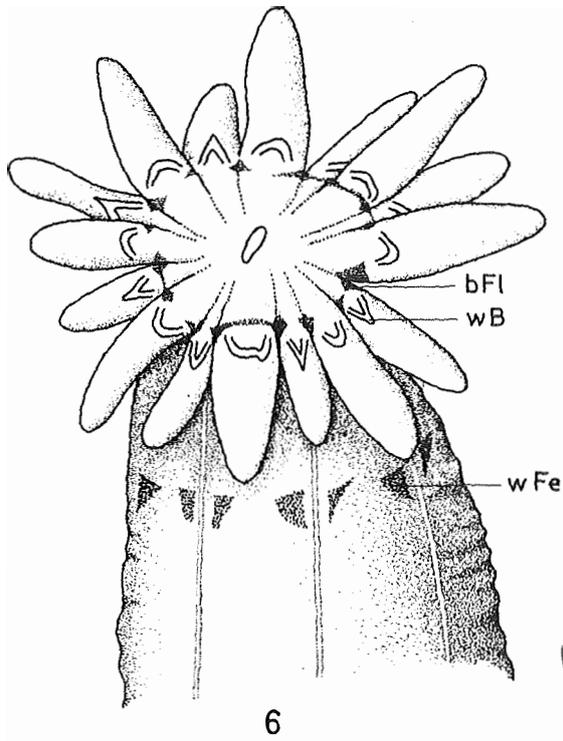


4



5

Tafel 1 (zu P. Ax und K. Schilke)



Tafel 2 (zu P. Ax und K. Schilke)

2. Gabelsfach: Grober Sand, 12—13 m Tiefe, 14. 7. 60, 2 Exemplare (leg. Dr. L. FORNERIS).
3. Stoller Grund: Grobsand-Kies, leicht mit Schlick durchsetzt, 12—13 m Tiefe, 17. 10. 59, 2 Exemplare (leg. AX).

Helgoland

1. Skittgatt: Muschelbruchschill, 24. 8. 60, 1 Exemplar (leg. Dr. L. FORNERIS).
2. Nordhafen, innen: Schlick, 32 m Tiefe, 1 Exemplar, 29. 8. 63 (leg. SCHILKE).
3. Alter Fischplatz, außen: Schlick, 39 m Tiefe, 1 Exemplar, 29. 8. 63 (leg. SCHILKE).

Herrn Dr. Ziegelmeier verdanken wir die freundliche Auskunft, daß *Edwardsia danica* folgende Sedimente vor Helgoland besiedelt: Schlickiger Grobsand mit Schill und z. T. Pümp, schlickiger Feinsand und zäher Schlick.

Soweit nicht ausdrücklich anders vermerkt, beziehen sich die folgenden Angaben auf die Exemplare von der Fundstelle Vodrups-Flach.

Beschreibung

Die größten Tiere erreichen eine Länge von 25 mm. Der Durchmesser beträgt 2—3 mm.

Das Capitulum, welches stets frei von einer Cuticula ist, trägt gewöhnlich 16 Tentakel; ein geschlechtsreifes Tier aus unseren Schnittserien besitzt nur 14 Tentakel. Die Tentakel sind in zwei gegeneinander versetzten Kränzen angeordnet. Die Länge ist im äußeren (*aT*) und inneren Kranz (*iT*) annähernd gleich (Abb. 1).

Die Färbung des Vorderendes ist ausgesprochen blaß. Capitulum und Tentakel sind höchstens ganz schwach gelblich-braun getönt. Als ein sehr charakteristisches Merkmal unseres Materials müssen wir aber zwei Serien lichtbrechender, weißer Konkretionen hervorheben, welche sich einmal unterhalb der Tentakelkrone abzeichnen, zum anderen auf dem Mundkegel zwischen Tentakeln und Mundöffnung auftreten.

Unter der Tentakelkrone liegen 8 weiße Felder (*wF_e*) ringförmig angeordnet in der Körperwand. Jedes Feld ist 2 Tentakeln zugeordnet, einem Tentakel des äußeren und einem des inneren Kranzes. Die spezielle Ausbildung dieser Felder variiert beträchtlich. Bei starker Ausprägung entstehen 8 in der Längsachse des Körpers ausgezogene Bänder (Abb. 3); bei schwacher Entwicklung findet man nur 8 schmale Querstreifen (Abb. 2, 4). Bei einem Exemplar aus Helgoland nahmen die einzelnen Felder kein zusammenhängendes Arreal ein; jedes Feld war vielmehr in 2 weiße Flecken aufgelöst (Abb. 6).

Auf dem Mundkegel befinden sich gleichfalls 8 weiße Bänder (*wB*), und auch hier stehen sie jeweils zu einem Tentakelpaar in Beziehung. Sie beginnen unmittelbar am Mundrand, laufen nach außen auf die Tentakel zu und verzweigen sich an deren Basis. Der innere Tentakel eines Paares enthält einen breiten, kurzen Teil; auf den äußeren Tentakel setzt sich ein schmaleres, gewöhnlich etwas längeres Band fort (Abb. 5). Schließlich können an der Basis der Tentakel kleinere weiße Flecken (*wF_l*) liegen.

Legenden zu den nebenstehenden Abbildungen (Tafel 2):

Abb. 6: Capitulum eines Expl. von Helgoland.

Abb. 7: Unregelmäßige Verteilung der Nematyhome auf dem Scapus zwischen 2 Septen, nach Ablieben der Cuticula. 60fach vergr.

Abb. 8: Nematyhom mit basitrichen Nematocysten. 1250fach vergr.

Bei einem Helgoländer Exemplar wurden in den Spalten zwischen zwei Tentakeln mehr oder weniger ausgeprägte braunrote Flecken gefunden (*bFl*), welche teilweise den mundseitigen Tentakelansatz überziehen (Abb. 6).

Der Scapus ist mit einem dicken Mantel bedeckt. Die Farbe variiert von einem blasen Gelbbraun bis zu kräftigen Ockertönen. Bei einigen Tieren der Population vom Vodrup-Flach ist der vordere Teil des Mantels in auffälliger Weise schwarzbraun tingiert, bei anderen Exemplaren dehnt sich die dunkle Farbzone über den ganzen Mantel aus.

Der Mantel erscheint durch zahlreiche querverlaufende Falten stark runzlig, zum Capitulum hin ist er unregelmäßig aufgerissen. Der Mantel geht leicht verloren und läßt sich auch mit einer Nadel abheben. Der unbekleidete Scapus ist dann schwach gelblich-fleischfarben.

Die Physa ist als weißer, stets ungefärbter Endabschnitt des Körpers deutlich gegen den Scapus abgesetzt. Sie besitzt wie das Capitulum keine Cuticula, ist aber infolge ihrer klebrigen Oberfläche gewöhnlich mit Sandkörnern bedeckt. Die Physa kann keulenförmig anschwellen und zungenförmig lang ausgestreckt werden.

Die Nemathybome sind unregelmäßig über den Scapus verteilt (Abb. 7). Mit bloßem Auge nicht erkennbar, treten sie nach Abheben der Cuticula bei schwacher Vergrößerung als kugelige Erhebungen hervor. Nach mechanischer Entfernung bleibt eine Vertiefung sichtbar.

Die Nematocysten erreichen eine Länge von 25—33 μ . Der ausgeschleuderte Faden ist zur Kapsel hin beborstet. Nach der Einteilung von CARLGREN (1945 b) handelt es sich hier um basitriche Nesselkapseln (*N_e*, Abb. 8).

Von der inneren Organisation erwähnen wir einige differentialdiagnostische Merkmale.

Zu den 8 Makromesenterien treten bei einem der untersuchten Tiere 6, bei einem anderen 8 Mikromesenterien hinzu (Abb. 9, 10).

Die Muskelfahnen (*Mf*) der Mesenterien weisen 12—17 Falten auf (Abb. 17). Die Parietalmuskeln sind stark verzweigt; die Länge der abzweigenden Muskeln nimmt zum Körperinneren gleichmäßig ab (Abb. 13, 14, 18).

Diskussion

Die vorliegenden Exemplare aus der Kieler Bucht und von Helgoland stehen den beiden Arten *Edwardsia danica* und *Edwardsia pallida* (schwedische Westküste: Bohuslän, Väderöarne) nach den Bearbeitungen von CARLGREN (1921) und PAX (1936) am nächsten. Zur Diskussion und Begründung der systematischen Einordnung stellen wir wichtige Merkmale dieser Arten und unsere Befunde in einer Tabelle einander gegenüber.

Legenden zu den nebenstehenden Abbildungen (Tafel 3)

Abb. 9: Schema der Septenanordnung. Expl. mit 8 Mikrosepten.

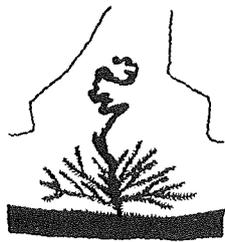
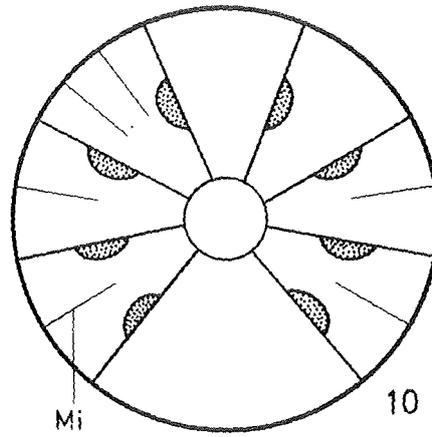
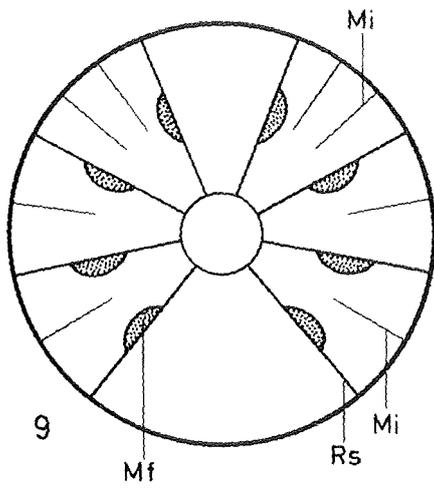
Abb. 10: Schema der Septenanordnung. Expl. mit 6 Mikrosepten.

Abb. 11: Parietalmuskel von *Edwardsia danica* (nach CARLGREN 1921).

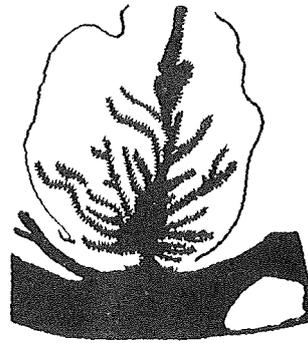
Abb. 12: Parietalmuskel von *Edwardsia pallida* (nach CARLGREN 1921).

Abb. 13: Parietalmuskel eines Expl. vom Vodrup-Flach.

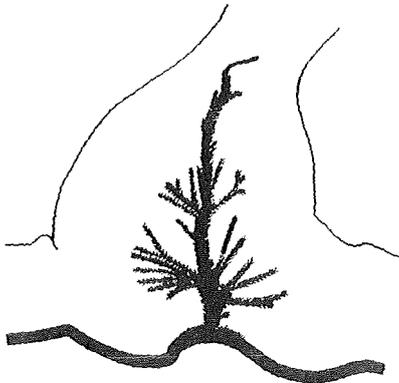
Abb. 14: Parietalmuskel eines zweiten Expl. vom Vodrup-Flach.



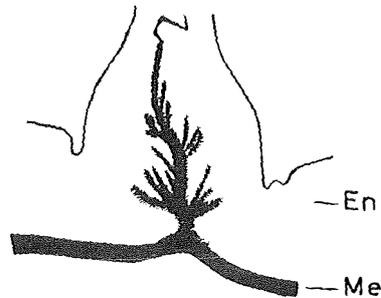
11



12

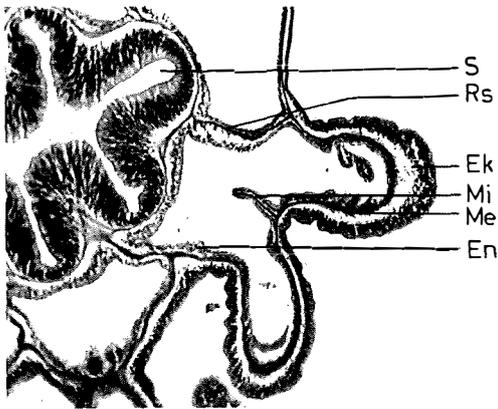


13



14

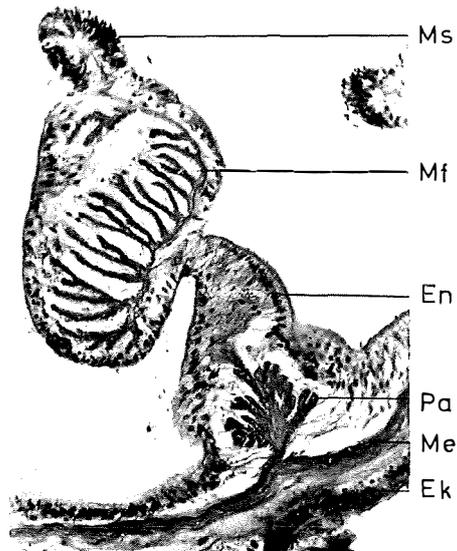
Tafel 3 (zu P. Ax und K. Schilke)



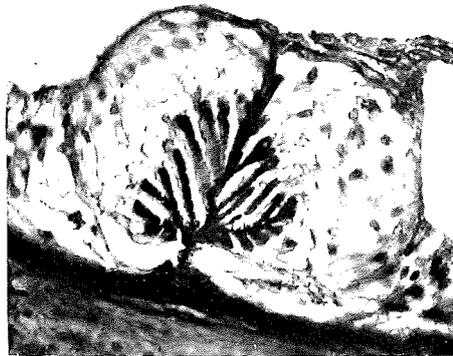
15



16



17



18

Tafel 4 (zu P. Ax und K. Schilke)

Merkmal	<i>Edwardsia pallida</i> (n. CARLGREN u. PAX)	<i>Edwardsia danica</i> (n. CARLGREN u. PAX)	<i>Edwardsia danica</i> (Expl. aus der Kieler Bucht)
Länge	60 mm	20—25 mm	25 mm
Durchmesser	3—4 mm	2—2,5 mm	2—3 mm
Färbung	Capitulum gelbweiß, weiße Linien entlang der Mesenterien, weiße (braune) Flek- ken am Tentakelan- satz, weiße Flecken an Tentakelspitzen, braunrote Flecken unterhalb des Ten- takelkranzes	schmutzig-grau bis ockerfarben	Mundkegel mit wei- ßen Bändern, die sich in den Tentakeln mit unterschiedlicher Länge verzweigen; an der Tentakelbasis weiße Flecken; unter- halb der Tentakel 8 weiße Felder
Tentakel	16	14—20	14—16
Nemathybone	sehr zahlreich und dichtstehend, meist in Gruppen	nicht sehr zahlreich; unregelmäßig verteilt	nicht sehr zahlreich; unregelmäßig verteilt, nie in Gruppen
Nematocysten	2 Arten 36—53 x 2,5 μ 62—74 x 5 μ	2 Arten 24—42 x (2,5) 3—3,5 (4) μ 46—72 x 4—5 μ	1 Art 25—33 μ
Muskelfahne	14—17 (20) Falten	14—17 (20) Falten	12—17 Falten
Parietalmuskel	vergl. Abb. 12	vergl. Abb. 11	vergl. Abb. 13, 14, 18

Im Hinblick auf die Körperlänge stimmt unser Material mit *E. danica* überein, nicht mit *E. pallida*.

Die Angaben über die Färbung von *E. danica* sind bei CARLGREN und PAX — wohl in Ermangelung von Lebendbeobachtungen — sehr knapp gehalten. In diesem Merkmal erscheinen einige gleichartige Züge mit *E. pallida* vorhanden, jedoch sind auch beträchtliche Farbunterschiede zu dieser Art herauszustellen. Unsere Individuen aus der Kieler Bucht besitzen deutlich abgesetzte weiße Bänder unterhalb der Tentakelkrone, bei *E. pallida* sind undeutliche weiße Bänder an jeder Seite der Mesenterialansätze ausgebildet. Ferner konnten wir keine braunroten Flecken unterhalb des Tentakelkranzes beobachten. Die Flecken bei einem Helgoländer Exemplar lagen an der Basis der Tentakel und sind deshalb wohl nicht direkt vergleichbar. Schließlich ist die Färbung der Mundscheibe unterschiedlich, wie auch unsere Exemplare im Gegensatz zu *E. pallida* keine weißen Flecken an den Tentakelspitzen aufweisen.

In der Tentakelzahl (14—16) besteht bessere Übereinstimmung mit *E. pallida* (16) als mit *E. danica* (14—20). Diesem Umstand kann aber kein großer Wert zugemessen werden, da eine beachtliche Variabilität der Tentakelzahl bei den Aktinien bekannt ist. So gibt es etwa bei *Halcampta duodecimcirrata* Exemplare mit 8, 10 und 12 Tentakeln (CARLGREN 1921).

Legenden zu den nebenstehenden Abbildungen (Tafel 4)

Abb. 15: Querschnitt in Höhe des Schlundrohres mit Sulcus, Makrosepten und Mikroseptum.

Abb. 16: Querschnitt oberhalb der Gonaden.

Abb. 17: Einzelner Parietalmuskel und Muskelfahne

Abb. 18: Parietalmuskel.

In der Anordnung der Nemathybome schließen sich unsere Exemplare wieder eng an *E. danica* an. Sie sind hier wie dort unregelmäßig über den Scapus verteilt, bei *E. pallida* dagegen eng zu Gruppen zusammengelagert.

Während für *E. pallida* und auch für *E. danica* zwei Arten von Nesselkapseln beschrieben werden, konnten wir nur eine Art von Nematocysten nachweisen. Zur Erklärung dieses Gegensatzes verweisen wir auf eine Anmerkung CARLGRÉN in der Originalbeschreibung von *E. danica* (1921, p. 37): „Nematocysts of the nemathybomes partly 24—42 x (2,5) 3—3,5 (4) μ , partly 46—72 x 4—5 μ , the latter sometimes very sparse (or absent?)“. Auch PAX (1936, p. 91) schreibt: „Nemathybome zwar mit 2 Arten von Nesselkapseln ausgestattet, doch treten die großen Nesselkapseln oft sehr spärlich auf, so daß sie leicht übersehen werden können;“ —. Unsere Werte stimmen im übrigen wieder gut mit denen der kürzeren Nematocysten von *E. danica* überein, wogegen sie bei *E. pallida* erheblich höher liegen.

Vom histologischen Aufbau der Mesenterien zieht CARLGRÉN die Feinstruktur der Muskelfahnen und der Parietalmuskeln oberhalb der Gonaden zur Artenkennzeichnung heran.

Die Zahl der Falten in den Muskelfahnen ist im vorliegenden Fall bei *E. pallida*, *E. danica* und unserem Material annähernd gleich. Bedeutungsvoller sind hier die Parietalmuskeln. Die Individuen der Kieler Bucht schließen sich eng an *E. danica* an; in beiden Fällen nimmt die Länge der schwachen, lateral abzweigenden Muskeln zum Körperinneren deutlich ab (Abb. 11, 18). Bei *E. pallida* sind sie dagegen viel unregelmäßiger verzweigt (Abb. 12).

Über die Ausbildung von Mikrosepten existieren keine Angaben für *E. danica*. Bei *E. pallida* werden 8 Mikrosepten beschrieben (CARLGRÉN, 1921). In unserem Material ist ein Exemplar mit 6, ein anderes mit 8 Mikrosepten versehen. Mit diesen Befunden ist die Auffassung von PAX (1936, p. 140, 181), die Vertreter der Familie Edwardsiidae seien phylogenetisch auf dem Stadium einer Halcampula stehengeblieben, insofern nicht richtig, als diese Larvenform lediglich in den ventralen und ventrolateralen Exocoelen insgesamt 4 Mikromesenterien aufweist.

Als Ergebnis des Überblicks erscheint die Zuweisung unseres Materials aus der Kieler Bucht und von Helgoland zur Art *Edwardsia danica* gerechtfertigt.

Abkürzungen in den Abbildungen

<i>bFl</i>	braunroter Fleck	<i>P</i>	Physa
<i>C</i>	Capitulum	<i>Pa</i>	Parietalmuskel
<i>Ek</i>	Ektoderm	<i>Rs</i>	Richtungsseptum
<i>En</i>	Entoderm	<i>S</i>	Sulcus
<i>J</i>	Insertion der retrahierten Tentakel	<i>Sc</i>	Scapus
<i>Ma</i>	Makroseptum	<i>aT</i>	äußerer Tentakelkreis
<i>Mi</i>	Mikroseptum	<i>iT</i>	innerer Tentakelkreis
<i>Me</i>	Mesogloea	<i>wB</i>	weißes Band
<i>Mf</i>	Muskelfahne	<i>wFe</i>	weißes Feld
<i>Ms</i>	Mesenterialfilament	<i>wFl</i>	weißer Fleck
<i>Nb</i>	Nemathybom	<i>Z</i>	Zellkern
<i>Nc</i>	Nematocyste		
<i>Ne</i>	Nesselfäden		

Literaturverzeichnis

- CARLGREN, O. (1921): Actiniaria P. I (The Danish Ingolf-Expedition) 5, 9, 1—92. — CARLGREN, O. (1931): Zur Kenntnis der Actiniaria Abasilaria. — Ark. f. Zool. 23 A, 3, 1—48. — CARLGREN, O. (1933): The Gothab Expedition 1928. Zoantharia and Actiniaria. — Meddel. o. Grønl. 79, 8, 1—55. — CARLGREN, O. (1944/45): Das System und die Entwicklungslinien der Anthozoen. Zugleich einige Bemerkungen über Pax' Bearbeitung dieser Tiergruppe in der „Tierwelt der Nord- und Ostsee“. — Kungl. fysiogr. Sällsk. Lund Förhandl. 14/15, 40—45. — CARLGREN, O. (1945a): Polypdyr (Coelenterata). — Danmarks Fauna, III Handbøger over den Danske Dyreverden 5, 1, 1—67. — CARLGREN, O. (1945b): Further Contributions to the Knowledge of the Cnidom in the Anthozoa, especially in the Actiniaria. — Acta Univers. Lund N. F. Avd. 2, 41, 9, 1—24. — KÜHLMORGEN-HILLE, G. (1963): Quantitative Untersuchungen der Bodenfauna in der Kieler Bucht und ihre jahreszeitlichen Veränderungen. — Kieler Meeresf. 19, 42—66. — PAX, F. (1914): Die Aktinien. — Ergeb. u. Fortschr. d. Zool. 4, 335—642. — PAX, F. (1928): Anthozoa. — Dahl „Die Tierwelt Deutschlands“ 4, 189—240. — PAX, F. (1936): Anthozoa. Die Tierwelt d. Nord- u. Ostsee IIIe, 317 p. — REMANE, A. (1954): Zwei „mediterrane“ Tierarten in der Kieler Bucht. — Faun. Mitteil., a. Norddeutschl. 4, 12.