

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.

Über die Bryozoen und Kamptozoen der Kieler Bucht

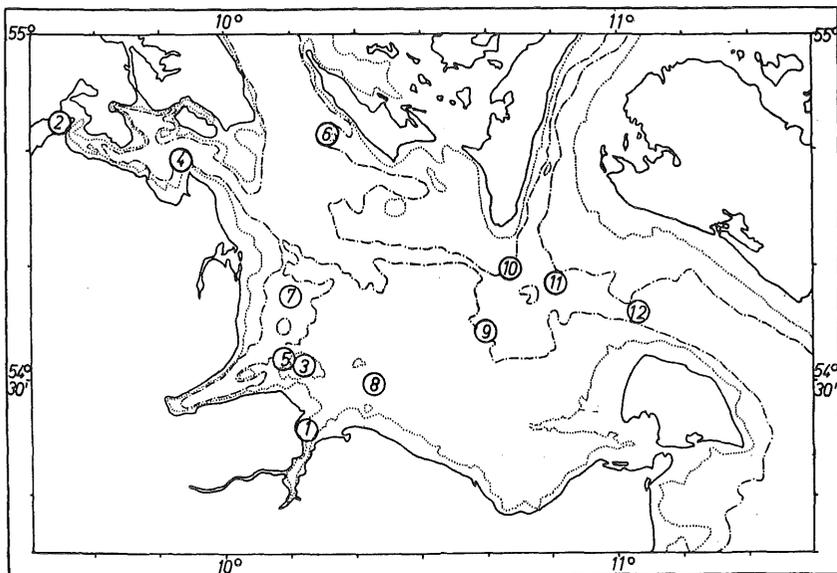
Von Karl Jürgen BOCK, Kiel

Im Verlauf der faunistischen Durcharbeitung der Kieler Bucht erweist sich eine Zusammenstellung der Bryozoen als notwendig. Für die Überlassung älteren, noch vorhandenen Materials sowie früherer Aufzeichnungen habe ich Herrn Professor REMANE zu danken; neueres Material konnte durch das freundliche Entgegenkommen von Herrn Professor WÜST auf den Fahrten des Forschungskutters „Südfall“ in den Jahren 1947—49 eingebracht werden.

Das Material, besonders Algen, wurde aus verschiedenen Teilen der Kieler Bucht und der südwestlichen Ostsee gedredht. Die Untersuchung auf Bryozoen erfolgte entweder nach Fixierung in Alkohol bzw. Formol oder in getrocknetem Zustande.

Für Bestimmung und Nomenklatur benutzte ich BORG's Zusammenstellung in DAHL's Tierwelt von Deutschland. Eine Beschreibung der einzelnen Species erübrigt sich hier, da sie weitgehend mit den dort gegebenen Kriterien und Abbildungen übereinstimmen. Die meisten Arten sind von Herrn Professor MARCUS, jetzt Sao Paulo, und Herrn Professor BORG, Upsala, bestätigt worden.

Insgesamt wurden 2 Kamptozoen und 31 Bryozoen in der Kieler Bucht gefunden und zwar 9 *Stenolaemata* und 22 *Gymnolaemata*. 12 dieser Arten sind bisher im Gebiet noch nicht nachgewiesen. 2 Arten, *Tubulipora phalangea* COUCH und *Triticella pedicellata* ALDER, sind bisher aus deutschen Meeren nicht bekannt. *T. phalangea* wurde von BORG (1930, p. 45) dort bereits vermutet. (Vgl. Tabelle am Schluß des Heftes)



Fundorte der Arten in der Kieler Bucht.

Die Zahlen entsprechen den in der Tabelle 1 am Schluß des Heftes angegebenen Fundorten.

..... 10 m-Linie; - - - - 20 m-Linie.

A. Tiefengliederung, hydrographische Faktoren.

Ein Vergleich aller Bryozoenfundorte in Bezug auf die Tiefe unabhängig vom

Substrat zeigt ein deutliches Ansteigen der Artenzahl mit zunehmender Tiefe. Hierbei sind in erster Linie die besonderen hydrographischen Verhältnisse der Ostsee, besonders ihres westlichen Teiles zu berücksichtigen.

In den tieferen Zonen herrscht im Sommer eine relativ kühle Temperatur im Vergleich zu den sich erwärmenden Oberflächenschichten und flacheren Gebieten. Ober- und Unterwasser sind dann durch eine thermische Sprungschicht getrennt. Im Winter hingegen gleichen sich diese thermischen Unterschiede weitgehend aus; in der Kieler Bucht haben wir in der kalten Jahreszeit von der Oberfläche bis zum Boden praktisch Homothermie. Ganz anders verhält es sich mit dem Salzgehalt. Im ganzen Jahre existiert hier eine scharfe haline Sprungschicht, die das salzarme Oberwasser von dem salzreichen Tiefen- und Bodenwasser trennt. Dieser haline Gegensatz ist qualitativ immer vorhanden. Aber die absolute Höhe des Salzgehaltes sowohl im salzärmeren Ober- wie im salzreichen Tiefenwasser unterliegen in der Kieler Bucht sehr starken Schwankungen, die von dem unperiodischen Wechsel der Ein- und Ausstromlagen in Abhängigkeit von der Wind- und Luftdruckverteilung herrühren.

Der Sauerstoffgehalt schwankt überall je nach den Strömungen, der Intensität der Sprungschicht und dem Grade der Zehrung. In den abgeschlossenen Förden, dies gilt besonders für die Flensburger Förde innerhalb Holnis, kann in tieferen Lagen sogar zeitweise absolute Sauerstofffreiheit herrschen. Detritus und Faulstoffe führen bei der schwachen Zirkulation am Boden zur Bildung von Schwefelwasserstoff, der dann die Ansiedlung von Bryozoen gar nicht oder nur in geringem Maß zuläßt. Stark ausgeprägt sind diese Verhältnisse in der Flensburger Förde innerhalb Holnis (Schidenkind), auch bei Tonne C in der Kieler Außenförde ist das Wasser nicht so sauber wie in den übrigen Gebieten der südwestlichen Ostsee.

Für *Membranipora membranacea* und *M. crustulenta* können Salzgehalt und Temperatur nicht von allzu großer Bedeutung sein, da die beiden Arten an der Küste, im Brackwasser und im freien Meer nicht selten anzutreffen sind. So bildet *Membranipora membranacea* einen krustenartigen Überzug auf den Steinen der Uferböschung des Kleinen Kiels, eines brackigen Gewässers in Kiel. *M. crustulenta* ist in der Schlei nicht selten, wo sie stellenweise massenhaft die *Ruppia*-Bestände besiedelt. Beide Arten kann man im Nord-Ostsee-Kanal auf Steinen finden.

Besonders deutlich wird der Artenzuwachs der Bryozoen mit zunehmender Tiefe beim Vergleich eines Substrates aus verschiedenen Tiefen, so z. B. der Laminarien. Bei Tonne C und auf dem Stoller Grund (5—10 m) ist diese Alge häufig unbesetzt, während sie im Millionenviertel und in der östlichen Kieler Bucht (18 bis 25 m) und am Gulstav Flach (25—30 m) meist sehr dicht besiedelt ist. Mit zunehmender Tiefe treten jedesmal andere Arten in den Vordergrund. In den flacheren Gebieten beherrschen *Membranipora pilosa*, *M. aurita*, *Alcyonidium polyom* und *Flustrella hispida* das Bild. Dazu kommen noch auf Rotalgen *Crisia eburnea* und *Cribrilina punctata*. In den etwas tieferen Zonen am Stoller Grund sind auf Laminarien und Rotalgen *Crisiella producta* und *Crisia eburnea* zu finden, während *Membranipora pilosa*, *M. aurita* und *Alcyonidium polyom* zurücktreten. Daneben kommen jedoch schon *Membranipora unicornis*, *Mucronella immersa* und *Hippothoa hyalina* vor. In den tieferen Gebieten im Norden vom Stoller Grund,

in der östlichen Kieler Bucht, am Belt und am Gulstav Flach wächst die Zahl der inkrustierenden Cheilostomen und Cyclostomen so, daß sie völlig das Bild beherrschen.

Einige Formen wie *Crisia eburnea*, *Membranipora pilosa*, *M. aurita*, *M. craticula*, *Cibrilina punctata*, *Alcyonidium polyoum*, *Flustrella hispida* und *Valkeria uva* sind sowohl in flacheren wie in tieferen Gebieten zu finden. Sie scheinen mehr euryhalin und eurytherm zu sein als andere Formen. Am ausgeprägtesten ist dies, wie schon erwähnt, wohl bei *Membranipora membranacea* und *M. crustulenta* der Fall. Den Übergang zu den mehr stenohalinen Arten der größeren Tiefe bilden *Crisiella producta*, *Membranipora unicornis*, *Hippothoa hyalina*, *Mucronella immersa* und *Alcyonidium gelatinosum*.

B. Bodenbeschaffenheit, andere Faktoren.

Neben den hydrographischen Bedingungen spielen noch andere Faktoren bei der Verbreitung der Bryozoen in unserem Gebiet eine Rolle. Die Bodenbeschaffenheit ist sicherlich nicht ohne Bedeutung. So ist in der Flensburger Förde innerhalb Holnis sehr viel Schlick mit großem Detritusreichtum, der das Wasser verunreinigt. Neben *Crisia eburnea* treten hier in 10 m Tiefe nur die *Membranipora*-Arten *membranacea*, *pilosa*, *lineata* und *craticula* auf, aber alle nur sehr vereinzelt und in kleinen Kolonien. Auf sehr vielen der untersuchten Laminarien finden sich überhaupt keine Bryozoen. Auffallend ist dagegen ein regelrechter Befall dieser Algen mit jungen Mytiliden und Schlammröhren bewohnenden Polychaeten, die im Gegensatz zu den hier fehlenden Spirobiden sonst nicht vorkommen.

Weiterhin mag auch der Planktonreichtum eine Rolle spielen, er ist jedoch starken Schwankungen unterworfen.

Beim Vergleich der Fundorte scheinen Salzgehalt und Temperatur die Faktoren zu sein, die die Verbreitung der Bryozoen in unserem Gebiet bedingen. Vielleicht ist auch der Salzgehalt allein schon der am meisten wirksame Faktor.

C. Substrat.

Für die Moostiere als sessile Lebewesen ist naturgemäß das Substrat von großer Wichtigkeit. Im folgenden Abschnitt sollen daher die Beziehungen zum Substrat unabhängig von der Tiefe und anderen Faktoren untersucht werden.

Neben Algen, auf die ich hier am meisten eingehe, sind für Bryozoen auch noch andere Substrate als Unterlage bekannt. Steine, Riffboden, Sand, allerlei im Wasser treibende Gegenstände und sogar Schiffe werden besiedelt. Auch auf Tieren, besonders Hydroiden, Mollusken und Ascidien sind Bryozoen nicht selten.

Mit diesem Vorkommen auf so verschiedenen Gegenständen stimmt auch das Ergebnis der Untersuchungen an Algen überein. Es scheint keine der untersuchten Bryozoenarten auf einer Algengattung stenoök zu sein. *Triticella pedicellata* habe ich nur auf Schalen von *Neptunea antiqua* gefunden (vgl. HINCKS 1880, p. 547; LEVINSSEN 1894, p. 84).

Wenn man bei den Bryozoen auch nicht von einem stenöken Verhalten sprechen kann, so erkennt man doch eine mehr oder weniger große Häufung bestimmter Arten auf gewissen Algen.

Bei einigen Arten mag hier die Flächenverteilung wichtig sein. *Valkeria uva* und *Bowerbankia imbricata* sind als „rankende“ Formen auf feinzerschlitzten

	Laminaria	Fucus	Furcellaria etc.	Ceramium etc.	Hydroiden	Molluskenschalen	Ascidien	Steine	
<i>Crisiella producta</i>	—	—	1	—	2	—	+	+	
<i>Crisia eburnea</i>	—	1	1	—	3	—	+	+	+
<i>Tubulipora dilatans</i>	—	—	3	—	+	—	—	+	+
<i>lobulata</i>	—	—	2	—	+	—	—	+	
<i>flabellaris</i>	—	—	3	—	—	—	—	—	
<i>phalangea</i>	—	—	2	—	—	—	—	—	
<i>lillicea</i>	—	—	3	—	—	—	+	+	
<i>Lichenopora hispida</i>	—	—	+	—	—	—	+	—	
<i>verrucaria</i>	—	—	3	—	—	—	+	—	
<i>Eucratea loricata</i>	—	—	1	—	—	—	wechselndes Substrat		
<i>Membranipora membranacea</i>	—	—	+	—	—	—	—	—	+
<i>pilosa</i>	—	—	2	3	—	—	+	+	
<i>crustulenta</i>	—	—	+	+	—	—	—	—	+
<i>unicornis</i>	—	—	2	—	—	—	—	+	+
<i>lineata</i>	—	—	1	—	—	—	—	+	+
<i>craticula</i>	—	—	2	—	—	—	+	+	
<i>aurita</i>	—	1	1	—	—	—	+	+	
<i>trifolium</i>	—	—	1	—	—	—	—	—	+
<i>Flustra foliacea</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	+
<i>Membraniporella nitida</i>	—	—	—	—	+	—	—	+	+
<i>Cribrilina annulata</i>	—	—	2	—	+	—	—	+	+
<i>punctata</i>	—	—	3	—	+	—	+	—	
<i>Hippothoa hyalina</i>	—	—	3	—	+	—	+	+	
<i>Mucronella immersa</i>	—	—	3	—	+	—	+	+	+
<i>Alcyonidium gelatinosum</i>	—	—	—	—	—	—	Zostera; harte Gegenstände		
<i>polyoum</i>	—	1	—	2	2	—	—	+	
<i>hirsutum</i>	—	—	—	2	+	—	—	—	
<i>Flustrella hispida</i>	—	1	—	3	+	—	—	—	
<i>Bowerbankia imbricata</i>	—	—	—	—	1	3	+	—	
<i>Valkeria uva</i>	—	—	—	—	1	3	+	—	
<i>Triticella pedicellata</i>	—	—	—	—	—	—	—	+	
Summe d. vorkommenden Arten			23	6	21	2	8	18	6 10

Tabelle 2. Vorkommen der Arten auf den verschiedenen Substraten.
Nach BORG 1930, ergänzt nach eigenen Funden.
1 = vereinzelt, 2 = häufig, 3 = sehr häufig.

Algen wie *Ceramium* und *Polysiphonia* zu finden. Auch auf ähnlich gebauten Tieren wie *Eucratea loricata* und Hydroiden kommen sie vor. Auf *Fucus* und *Laminaria* treten sie dagegen gänzlich zurück. Andererseits kann man feststellen, daß inkrustierende Formen das feinzerschlitzte Substrat weitgehend meiden. Bevorzugt werden hier Algen, die eine größere Fläche zur Ausdehnung bieten wie *Phyllophora*, *Delesseria* und *Furcellaria*, *Fucus* und *Laminaria*.

Die nicht inkrustierenden Formen wie *Crisiella producta* und *Crisia eburnea* setzen sich nicht auf das feinzerschlitzte Substrat, obwohl sie keine größere Ansatzfläche benötigen. Sie bevorzugen besonders *Furcellaria*, so daß diese Alge oft gänzlich von *Crisia*-Kolonien bedeckt ist (Tonne C, Kalkgrund). Auch auf Lami-

narien heften sich diese Formen fest, aber längst nicht in dem Maße wie auf *Furcellaria*. Zeitweise findet man die Laminarien ohne Crisiidenbewuchs, während die Furcellarien desselben Fundortes dicht besetzt sind. Hier liegt also ein eindeutiges Häufigkeitsmaximum bei *Furcellaria*.

Auch bei *Fucus* und *Laminaria* läßt sich eine Bevorzugung feststellen, obwohl ein Unterschied in der Fläche für die meist nicht sehr ausgedehnten Kolonien der inkrustierenden Formen kaum von Bedeutung sein dürfte.

Einige Arten, die sowohl auf *Fucus* wie auf *Laminaria* vorkommen, haben ihr Maximum auf *Fucus*. Am gleichen Fundort ist Zahl und Ausdehnung der Kolonien größer als auf anderen Algen. Dies gilt besonders für *Membranipora pilosa*, *Alcyonidium hirsutum*, *A. polyoum* und *Flustrella hispida*.

Membranipora crustulenta und *M. aurita* sind auf *Fucus* wie auf *Laminaria* in gleicher Weise verteilt.

Laminaria schließlich wird von einer Reihe verkalkter inkrustierender Formen bevorzugt. *Membranipora lineata*, *M. unicornis*, *M. craticula*, die *Tubulipora*- und *Lichenopora*-Arten, *Cribrillina annulata* und *Cr. punctata*, *Hippothoa hyalina* und *Mucronella immersa* haben hier ihr Häufigkeitsmaximum. Die Rhizoide von *Laminaria* werden zeitweise dicht von *Eucratea loricata* besiedelt (REMANE, mdl. Mitteilg.).

Meist ist wohl das Substrat die Ursache für das Zusammenleben einer Reihe von Arten. Aber es wurde auch beobachtet, daß manche Species unabhängig vom Substrat gerne zusammen vorkommen. So bilden z. B. die auf *Fucus* lebenden Arten eine Assoziation, die sich auch auf anderen Algen deutlich heraushebt. Wenn *Alcyonidium polyoum* auf *Laminaria* vorkommt, so ist gleichzeitig Umfang und Zahl der Kolonien von *Membranipora pilosa* und *Flustrella hispida* größer als normal. Die anderen sonst auf *Laminaria* heimischen Formen treten dann zurück. Auch auf Rotalgen sind diese Arten zusammen festzustellen.

Als Beifang wurde vom Grunde *Eucratea loricata* und *Flustra foliacea* in einer sehr kleinen Form gedredgt. Im Fehmarnbelt (Mitteilg. von REMANE), im Millionenviertel und in der östlichen Kieler Bucht ist *Triticella pedicellata* häufig epizoisch auf *Neptunea antiqua* zu finden. Sie bildet nicht selten schimmelartige Überzüge auf den Schalen dieser Schnecke. Die in den Seegraswiesen der Schlei-mündung lebende *Littorina litorea* wird von einem Pelz von *Alcyonidium polyoum* bedeckt.

Das aus dem Grobsand von Helgoland bekannte *Monobryozoon ambulans* REM. wurde bisher entgegen HESSE's Notiz in der Kieler Bucht noch nicht gefunden (HESSE-DOFLEIN, Tierbau und Tierleben, Bd. 2, 1943, p. 118).

D. Zusammenfassung.

1. Bei Untersuchungen an Algen der Kieler Bucht haben wir 31 Bryozoenarten gefunden, von denen 12 im Gebiet noch nicht nachgewiesen sind.
2. Aus den Tabellen kann man gewisse Anzeichen für eine Tiefengliederung ablesen, die vermutlich mit hydrographischen Faktoren in Zusammenhang steht. Jedoch ist der Umfang des Materials noch nicht ausreichend, um diese Frage endgültig zu klären.
3. Die Bryozoen unseres Gebietes sind nicht auf einer Algengattung stenoeok. Jedoch ist eine Bevorzugung gewisser Algen durch bestimmte Bryozoen zu bemerken.

4. Andeutungen für eine Assoziationsbildung sind im Material vorhanden.
5. Im Gegensatz zu Funden von ROGICK und CROASDALE (1949) aus der Gegend von Woods Hole besiedeln die Bryozoen unseres Gebietes im wesentlichen den Thallus der Algen und weniger die Rhizoide.

E. Literatur.

- BORG, F.: Moostierchen oder Bryozoen, in: DAHL, Tierwelt von Deutschland, 17. Teil. 1930.
- BORG, F.: Zur Kenntnis der Ökologie und des Lebenszyklus von *Elektra crustulenta* (Bryozoa cheilostomata) nebst Bemerkungen über den sog. braunen Körper bei den Bryozoen. Zool. Bidr. fr. Uppsala. Bd. XXV. 1947.
- CORI, C. J.: Kamptozoa, in: DAHL, Tierwelt von Deutschland, 17. Teil. 1930.
- HINCKS, Th.: A History of the British Marine Polyzoa. London 1880.
- LEVINSEN, G. M. R.: Mosdyr. Zoologia danica. 4. Bd., 1. Afd. 1894.
- MARCUS, E.: Bryozoa, in GRIMPE-WAGLER, Tierwelt der Nord- und Ostsee, Teil VIII c 1. 1926.
- MOBIUS, K.: Die wirbellosen Thiere der Ostsee. Jahresber. Komm. wiss. Unters. d. Deutschen Meere in Kiel 1871. Jahrg. 1. 1873.
- ROGICK, M. D. and CROASDALE, H.: Studies on marine bryozoa III. Woods Hole region bryozoa associated with algae. Biol. Bull. Vol 96, 1949.
- WATTENBERG, H.: Die Salzgehaltsverteilung in der Kieler Bucht und ihre Abhängigkeit von der Strom- und Wetterlage. Kieler Meeresforschungen. Bd. VI. 1949.