Beiträge zur Algenflora der westlichen Ostsee.

Von CURT HOFFMANN, Kiel.

Seit den klassischen Untersuchungen REINKEs (1889) über die Algenflora der westlichen Ostsee deutschen Anteils, die durch die Arbeiten REINBOLDs (1890—93), KUCKUCKs (1891) und DARBISHIREs (1896 u. 1898) noch weitere Ergänzungen erfuhren, hat eine eingehende Durchforschung und erneute Bearbeitung des Gebietes nicht stattgefunden. Auch die vor kurzem erschienene Algenflora der gesamten Ostsee von LAKOWITZ (1929) basiert nur auf den Ergebnissen der genannten Forscher und ihrer Vorgänger, sowie auf Herbarstudien. Sofern wir nur die Benthosvegetation betrachten, dürfte rein floristisch wohl auch durch eine neue Durchforschung kaum wesentlich mehr zu erwarten sein. Hier und da würden einige im Gebiet bisher unbekannte oder übersehene Formen hinzutreten. So konnte ich vor einigen Jahren über eine in der Kieler Förde neu aufgetretene Rotalge, Porphyra atropurpurea de Toni berichten (HOFFMANN 1929), und auch im folgenden werden zwei für das Gebiet neu aufgefundene Arten genannt werden. In anderer Hinsicht würde aber eine erneute Bearbeitung sich als dringend notwendig erweisen, und ich möchte die Gelegenheit wahrnehmen, gerade in den Schriften des Schleswig-Holsteinischen Naturwissenschaftlichen Vereins einmal mit Nachdruck darauf hinzuweisen, welch reiches, in den letzten Jahrzehnten kaum beachtetes Arbeitsfeld hier noch offen steht.

Wenn wir zunächst nur die festsitzenden Pflanzen, das Benthos, betrachten, so sind es in erster Linie pflanzensoziologische und ökologische Fragen die einer grundlegenden Bearbeitung bedürfen. Ansätze dazu finden sich schon bei REINKE, doch genügen sie noch nicht, um etwa eine so prinzipielle Frage zu klären, wie die Grenzlinie zwischen Litoral und Sublitoral zu ziehen ist, geschweige denn inwieweit innerhalb dieser Zonen Formationen oder Assoziationen ausgebldet sind. REINKE schließt sich in seiner Arbeit einfach KJELLMANN (1877, 1878) an, der die Grenze zwischen Litoral und Sublitoral etwa in die 4 m Linie verlegt. Allerdings betont er bereits im Gegensatz zu dem nordischen Forscher, daß das Litoral scharf in einen oberen und einen unteren Teil gegliedert sei. NIENBURG (1930) dagegen möchte für das Litoral die ökologischen Bedingungen des zeitweise Trockenfallens als maßgebend ansehen. Da im Gebiet Ebbe und Flut praktisch fehlt, fehlt auch naturgemäß ein regelmäßig trockenliegendes Litoral, doch kommt es in jedem Jahre bei anhaltenden ablandigen Winden wiederholt zu einem starken Ablaufen der Wassermassen, sodaß weite Strecken trockenliegen. Es wird davon in erster Linie das Bereich der sog. Schorre betroffen, ein Gebiet, das am größten Teile der nicht felsigen Ostseeküste ziemlich deutlich als ein flacher Uferstreifen hervortritt, und in ca. 2 m Tiefe von einem Steilabfall begrenzt ist. Da offensichtlich allein in dieser Zone analog dem Nordseegebiet die ökologischen Voraussetzungen einer typischen Litoralflora erfüllt sein können, möchte NIENBURG nur diesen Uferstreifen als Litoral ansehen. Eine exakte Begründung der NIENBURGschen Auffassung steht freilich noch aus, obwohl bereits

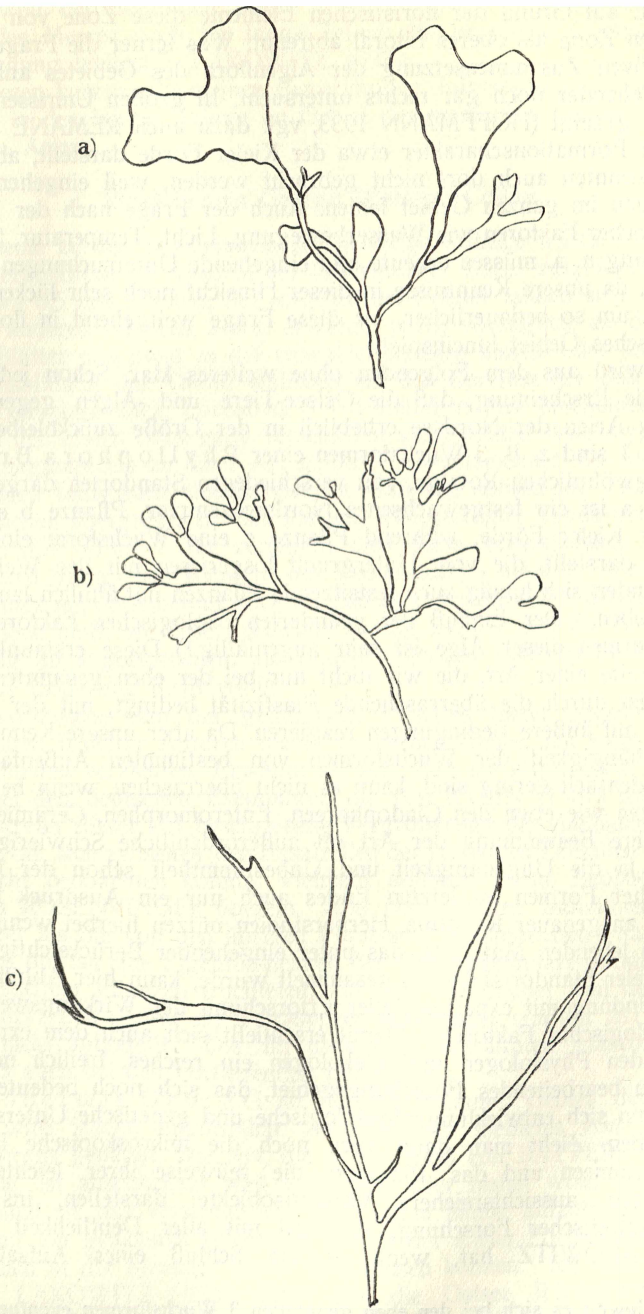

Abb. 1. Phyllophora Brodiaci. a) Nordseeexemplar, b) und c) Ostseepflanzen.

REINKE auf Grund der floristischen Elemente diese Zone von der tieferliegenden Zone als oberes Litoral abtrennt. Was ferner die Frage nach der assoziativen Zusammensetzung der Algenflora des Gebietes anbetrifft, so ist eingehender noch gar nichts untersucht. In großen Umrissen habe ich kürzlich gezeigt (HOFFMANN 1933, vgl. dazu auch REMANE 1933), wie sich der Formationscharakter etwa der Kieler Förde darstellt, aber Einzelheiten konnten auch dort nicht gebracht werden, weil eingehende Untersuchungen im ganzen Gebiet fehlen. Auch der Frage nach der Bedeutung ökologischer Faktoren wie Wasserbewegung, Licht, Temperatur, Salzgehalt, Ernährung u. a. müssen erneute und eingehende Untersuchungen gewidmet werden, da unsere Kenntnisse in dieser Hinsicht noch sehr lückenhaft sind. Das ist um so bedauerlicher, als diese Frage weitgehend in floristisch-systematisches Gebiet hineinspielt.

Das wird aus dem Folgenden ohne weiteres klar. Schon jeder Fischer kennt die Erscheinung, daß die Ostsee-Tiere und -Algen gegenüber den gleichen Arten der Nordsee erheblich in der Größe zuückbleiben können. In Abb. 1 sind z. B. 3 Wuchsformen einer Phyllophora Brodiaci, einer gewöhnlichen Rotalge, von verschiedenen Standorten dargestellt. Die Pflanze a ist ein festgewachsenes Nordseeexemplar, Pflanze b ein solches aus der Kieler Förde, während Pflanze c eine Wuchsform einer Ostseepflanze darstellt, die vom Untergrund losgerissen mit den Wellen treibt. Doch finden sich häufig auch festsitzende Pflanzen mit ähnlich langgestreckten Trieben. Der Einfluß der geänderten ökologischen Faktoren auf die Wuchsformen dieser Alge ist sehr augenfällig.[1]) Diese erstaunliche Variationsbreite einer Art, die wir nicht nur bei der eben genannten Gattung finden, ist durch die überraschende Plastizität bedingt, mit der die Algen vielfach auf äußere Bedingungen reagieren. Da aber unsere Kenntnisse von der Abhängigkeit der Wuchsformen von bestimmten Außenfaktoren so außerordentlich gering sind, kann es nicht überraschen, wenn bei manchen Gattungen wie etwa den Cladophoreen, Enteromorphen, Ceramien u. v. a. die sichere Bestimmung der Art oft außerordentliche Schwierigkeiten bereitet. Ja die Ungenauigkeit und Unbestimmtheit schon der Diagnosen zahlreicher Formen ist letzten Endes auch nur ein Ausdruck für diesen Mangel an genauer Kenntnis. Herbarstudien nützen hierbei wenig, nur ein Studium lebenden Materials, das unter eingehender Berücksichtigung möglichst vieler Standortsfaktoren gesammelt wurde, kann hier Abhilfe schaffen in Verbindung mit experimenteller Erforschung der Wirkungsweise einzelner ökologischer Faktoren. Damit erschließt sich auch dem experimentell arbeitenden Physiologen und Oekologen ein reiches, freilich meist nicht leicht zu bearbeitendes Forschungsgebiet, das sich noch bedeutend erweitert, wenn sich entwicklungsphysiologische und genetische Untersuchungen anschließen. Zieht man dann auch noch die mikroskopische Bodenflora der Diatomeen und das Plankton, die teilweise ihrer leichteren Kultur wegen aussichtsreichere Versuchsobjekte darstellen, ins Bereich meeresbiologischer Forschung, so wird mit aller Deutlichkeit klar, wie recht LAKOWITZ hat, wenn er am Schluß eines Aufsatzes über

[1]) Inwieweit es sich bei den eben genannten 3 Wuchsformen eventuell um ververschiedene Rassen handelt, ist bisher noch nicht näher untersucht.

die Algenwelt der deutschen Meere schreibt: „Alles in allem dürfte die Biologie des Meeres noch für lange Zeiten eine ergiebige Quelle für die Naturforschung bleiben." (LAKOWITZ 1933.)

Nach diesen kurzen allgemeinen Bemerkungen, folgen einige Mitteilungen über zwei in den letzten Jahren im Gebiet der westlichen Ostsee neu aufgefundenen Arten.

1. Rhododermis Georgii (Batters) Collins.

Diese kleine zu den Squammariaceen gehörige Rotalge wurde zuerst auf alten Zosterablättern im April in der Eckernförder Bucht aufgefunden. Ihre kleinen etwa 0,5 mm großen, tief rotgefärbten Polster fanden sich, wie das auch von anderen Autoren schon erwähnt wird, vorzüglich an den Rändern der Blätter und zwar in der charakteristischen kissen- oder knöllchenartigen Ausbildung der Thalli, während auf den Spreiten der Blätter festsitzende Exemplare flach, höchstens 3 — 4 Zellagen dick erscheinen. Diese beiden auf den ersten Blick ganz verschieden aussehenden Wuchstypen sind durch Uebergänge als zu einer Art gehörig gekennzeichnet. So ist für die randständigen Individuen charakteristisch, daß sie, sobald ihr Thallus auf die Blattflächen übergreift, zu dem flachen, wenigzelligen Typus übergehen. ROSENWINGE (1909 — 31) vermutet, daß diese verschiedenen Wuchsformen durch die an den Rändern des Zosterablattes stärkere Wasserströmung bedingt ist, doch betont auch er, daß es experimentellen Studien überlassen bleiben muß, ob diese Erklärung richtig ist. Da sich die Art besonders häufig an abgestorbenen, am Boden liegenden Blättern befindet, befriedigt die Erklärung nicht völlig.

Der anatomische Bau der gefundenen Pflanzen bietet gegenüber den Schilderungen früherer Autoren nichts wesentlich Neues. Ich kann deshalb auf Einzelheiten verzichten. Erwähnt sei nur, daß ich ebenso wie ROSENVINGE bei den deutschen Exemplaren die von KYLIN (1907) für schwedische Vertreter dieser Art beschriebene Vergrößerung der Zellfäden der Basalscheibe, die sich zwischen den Basalzellen der vertikalen Zellfäden einkeilen sollen, nicht beobachten konnte. Vielmehr stimmen meine Beobachtungen mit denen ROSENVINGEs überein. Die beobachteten Individuen waren stets kleiner als die von den übrigen Forschern beschriebenen Pflanzen. Es scheint, als ob das eine Eigentümlichkeit der Ostseeexemplare darstellt. Fast alle untersuchten Pflanzen fruchteten, nur war ein großer Teil der Tetrasporenmutterzellen — nur die Tetrasporen sind bisher von der Art bekannt — noch nicht aufgeteilt. Die für diese Art erwähnten Haarbildungen finden sich auch bei den vorliegenden Individuen.

Rhododermis Georgii ist für das gesamte Gebiet der Ostsee neu, sie wird jedoch unmittelbar nördlich des Gebietes von ROSENVINGE bereits genannt. Die Art, die zuerst 1900 von BATTERS beschrieben wurde, ist anscheinend weit verbreitet, aber bisher wohl meist übersehen, zumal sie nur verstreut und nicht allzu häufig aufzutreten scheint. In dem mir am genausten bekannten Gebiet der Kieler Förde habe ich sie erst kürzlich in der Strander Bucht nachweisen können. Ich fand sie dort im Juli. LAKOWITZ (1929) führt für die Ostsee Rhododermis elegans an. Von dieser ist unsere Art im Jugendstadium nicht leicht zu

unterscheiden, doch sind die älteren kissenförmig und kugelig aufgetriebenen Polster von Rh. Georgii am Rand der Zosterablätter so charakteristisch, daß eine Verwechselung nicht möglich ist. Zu dem ist das Vorkommen der vorliegenden Art auf Zostera typisch.

Als zweite neue Form sei

2. Bangia pumila Areschoug

genannt.

Diese Art wurde 1898 von DARBISHIRE, der sie mit REINKE bei Swinemünde sammelte, genauer beschrieben, nachdem sie von LAKOWITZ (1891) bereits für die Danziger Bucht nachgewiesen war. In der westlichen Ostsee fand ich sie in der Kieler Förde zum ersten Mal im Dez. 1928 an der alten Schilkseer Torpedobootsbrücke, an der auch Porphyra atropurpurea zuerst entdeckt wurde (HOFFMANN 1929). Seitdem wurde sie regelmäßig beobachtet. Sie findet sich nicht nur auf Steinen, wie von früheren Autoren stets angegeben wird, sondern auch auf Pfählen, etwa 20 — 50 cm oberhalb der Normalwasserlinie. Überspült wird sie nur bei hohem Wasserstand, während sie sonst durch Wellenspritzer feucht gehalten wird, oder ganz trocken liegt.

Dieses Vorkommen ist bedingt durch eine außerordentliche Resistenz gegen oft wochenlanges Austrocknen oder anhaltende Überrieselung mit Süßwasser bei Regen. Es ist daher auch nicht verwunderlich, wenn die gelbbraun bis braunroten, völlig trockenen von der Unterlage abziehbaren Algenhäute, in Wasser gebracht, rasch sich in einzelnen Fäden auflösen unter Annahme einer violetten Farbe, ohne einen irgendwie beschädigten Eindruck zu machen.

Die vegetativen Fäden von B. pumila Aresch. sind von DARBISHIRE ausführlich beschrieben worden. Das für diese Art besonders hervorgehobene morphologische Merkmal der deutlichen Gliederung des ganzen Fadens ist meist sehr klar, auch an den breitesten Fäden, zu erkennen. Doch kann gelegentlich bei der Aufteilung eine schwache Verschiebung einzelner aus einer einzigen Mutterzelle stammenden Zellkomplexe nach oben bezw. unten beobachtet werden. Dann ist die Zusammengehörigkeit aller zumeist aus mehreren Mutterzellen entstandenen Zellkomplexe zu einem Glied zwar zu erkennen, aber die Grenzlinie läuft nicht als gerader Ring um den Faden herum, sondern verläuft mehr oder weniger gewellt. Dadurch entstehen Bilder, die der typischen Bangia fusco-purpurea (Dilew.) Lyngb. ähneln, weil die Gliederung nicht mehr ganz so klar hervortritt. Leider befinden sich in der Kieler Algensammlung keine Belegstücke von DARBISHIREs Material, doch konnte ich Originalexemplare dieses Autors untersuchen, die sich im Herbar des Institutes für allgemeine Botanik in Hamburg fanden.[2]) Dabei ließ sich eine völlige Uebereinstimmung mit den Kieler Pflanzen feststellen, wobei auch die oben erwähnte leichte Verdeckung der einzelnen Glieder beobachtet werden konnte. Auch die Maße des Kieler Materials zeigen genaue Übereinstim-

[2]) Es sei mir gestattet, Herrn Professor IRMSCHER für die Bereitwilligkeit zu danken, mit der er mir das Material zur Untersuchung überließ.

mung mit den von DARBISHIRE angeführten. Es besteht also kein Zweifel, daß es sich bei dem neu aufgefundenen Material um die gleiche Art, wie die von DARBISHIRE beschriebene handelt.

Die Alge wurde fast zu jeder Zeit fruchtend gesammelt, doch waren stets nur ungeschlechtliche Monosporen ausgebildet. Männliche und weibliche Pflanzen, wie sie DARBISHIRE an ARESCHOUGs Originalpflänzchen beobachtet hat, wurden trotz eifrigen Suchens nicht gefunden. Häufig wurde das Austreten der Monosporen beobachtet. Die Angaben DARBISHIREs, daß die Monosporen durch Verschleimen der Fadenenden frei werden, kann ich bestätigen. Wiederholt habe ich aber auch gesehen, daß vor der Verschleimung, der Fadenenden, gelegentlich sogar weit von der Spitze entfernt, ein regelrechtes Ausschlüpfen stattfand, wie es REINKE (1878) für Bangia fuscopurpurea (Dilew.) Lyngb. beschreibt. Die meist unter sehr starker Verzerrung herausgeschlüpften Sporen runden sich alsbald ab und zeigen noch längere Zeit geringe amöboide Formänderungen, die aber, wie OLTMANNS (1923 Bd. III) schon richtig vermutet, keinen nennenswerten Ortswechsel bedingen (vgl. auch KYLIN 1921). Keimung konnte bereits nach 24 Stunden beobachtet werden, am häufigsten nach 2 — 3 Tagen. Sie verlief entsprechend den Angaben DARBISHIREs.

Bangia pumila Aresch. wurde bisher während des ganzen Jahres angetroffen, doch ist ihr Vorkommen während der Sommermonate ein nur beschränktes. Besonders üppig findet sie sich im Winter und Fühjahr an der Schilkseer Brücke auf Steinen und Pfählen, die der offenen See zu gelegen sind, ebenso am Friedrichsorter Leuchtturm. An anderen Orten des Gebietes habe ich die Art nicht nachweisen können, während für das östliche Gebiet mehrfach erwähnt wird. So nennen sie REINKE und DARBISHIRE (1889) für Swinemünde, LAKOWITZ (1907) für Danzig, ARESCHOUG (nach DARBISHIRE) für die östliche schwedische Küste bei Stockholm und GOBI für den finnischen Meerbusen. DARBISHIRE schloß daraus, daß Bangia pumila Aresch. eine endemische Alge des östlichen Ostseegebietes darstellt. Das heutige Vorkommen in der Kieler Förde würde daher auf eine weitere Ausbreitung und Wanderung der Art hinweisen, denn es erscheint ausgeschlossen, daß die Art bei ihrer Größe und Auffälligkeit von REINKE und seinen Mitarbeitern in der Kieler Bucht übersehen wurde. Ein Transport von Fortpflanzungsporen oder Fadenstücken durch Fahrzeuge, Treibgut und dergl., aber auch ein allmähliches Wandern ist leicht denkbar. Damit scheint auch ROSENWINGE gerechnet zu haben, wenn er das Vorkommen der Art auch in den Dänischen Gewässern vorzüglich an den Küsten von Bornholm vermutet, ohne bisher trotz besonderer Aufmerksamkeit die Alge aufgefunden zu haben.

Nun erwähnt aber KYLIN (1906), daß die von ARESCHOUG als B. pumila Aresch. ausgegebenen Exemplare, nicht wie DARBISHIRE annahm von der schwedischen Ostküste, sondern aus den Göteburger Schären stammte. Zudem sah er die Stücke ARESCHOUGs überhaupt nur als „weniger kräftige", nicht ausgewachsene B. fuscopurpurea (Dillw.) Lyngb. an.

Was den ersten Punkt anbelangt, so muß ich feststellen, daß DARBISHIRE in der Tat ein Versehen unterlaufen ist. Bei den Algenexemplaren in der von ARESCHOUG herausgegebenen Algensammlung[3]) fehlt überhaupt jede Fundortsangabe, und DARBISHIRE hat wohl nur auf Grund der Indentität der fraglichen Bangia pumila mit einer anderen als B. atropurpurea Ag. in der gleichen Sammlung unter Nr. 164 herausgegebenen Alge, die aus fast ausgesüßten Buchten bei Stockholm stammt, auf die gleiche Heimat der B. pumila geschlossen. Im 3. Teil von ARESCHOUGs „Observationes phycologicae" aus dem Jahre 1875, in dem sich die DARBISHIRE anscheinend unbekannt gebliebene Originaldiagnose von B. pumila findet, wird aber ausdrücklich angegeben, daß sich die Art „in sinubus interioribus v. c. ad Warholmen extra Gothoburgum" findet. Die Angaben KYLINs, die aus ganz anderer Quelle schöpfen, treffen also durchaus das Richtige. Danach wird es aber sehr fraglich, ob es sich bei der Art wirklich um eine endemische Art der östlichen Ostsee handelt, wie DARBISHIRE wollte.

Bezüglich des zweiten KYLINschen Einwandes, daß es sich bei der ARESCHOUGschen B. pumila nur um „weniger kräftig" ausgebildete Pflanzen von B. fuscopurpurea (Dillw.) Lyngb. handelt, ist eine Entscheidung nicht leicht. Die Kieler Herbarpflanzen der ARESCHOUGschen B. pumila waren leider für eine derartige Untersuchung nicht mehr brauchbar, sodaß auf diesem Wege eine Entscheidung nicht möglich war. Doch gibt DARBISHIRE nach demselben Material, das wohl damals noch in einem für die Untersuchung geeigneteren Zustand war, Abbildungen, die die Indentität der Art mit den Ostseepflanzen sicherzustellen scheinen. Da aber die von mir gefundenen Pflanzen nie andere Maße aufweisen als die DARBISHIREs und durchaus als ausgewachsene kräftige Pflanzen anzusehen sind, und da sie ferner in diesem kräftigen, ausgewachsenen Zustand von einer ausgewachsenen Helgoländer B. fuscopurpurea (Dillw.) Lyngb. zu unterscheiden sind, so scheint mir der KYLINsche Einwand hinfällig und die Beibehaltung der ARESCHOUGschen B. pumila vorläufig berechtigt. Es soll aber nicht verschwiegen werden, daß bei einer schon von DARBISHIRE geforderten monographischen Bearbeitung der Gattung Bangia auch diese Frage nochmals einer Revision bedarf; denn die für die einzelnen Arten gegebenen Unterscheidungsmerkmale sind oft sehr gering und fluktuierend. So wird von ARESCHOUG und besonders von DARBISHIRE immer wieder als Unterscheidungsmerkmal zwischen B. pumila Aresch. und B. fuscopurpurea (Dillw.) Lyngb. die auffallende Querteilung auch der älteren Fadenstücke betont. Es wurde aber schon auf Seite 5 darauf hingewiesen, daß auch bei B. pumila Aresch. die Querteilung verloren gehen kann. Dann entstehen Formen, die einer typischen B. fuscopurpurea (Dillw.) Lyngb. recht ähnlich sind. Auch gegenüber B. atropurpurea Ag. soll B. pumila Aresch. durch das gleiche Merkmal unterschieden sein; zudem soll jene nur bis 0,06 mm dick werden (DARBISHIRE 1898, pg. 30), während B. pumila Aresch. bis zu 0,14 mm Breite erreichen kann.

[3]) Es handelt sich um Nr. 163, der „Algae scandinavicae exsiccatae".

Ich habe jedoch aus dem Kieler und Helgoländer[4]) Algenherbar eine ganze Anzahl typischer, aus dem Süßwasser stammender B. atropurpurea Ag. untersucht, die auch bei den breitesten Fäden nicht selten sehr deutliche Quergliederung aufwiesen. Sie waren dann kaum von einer B. pumila Aresch. zu unterscheiden, da das zweite von DARBISHIRE genannte Merkmal, die Größenverhältnisse, wie Tabelle 1 zeigt, gänzlich versagt. In dieser Tabelle sind die Durchschnittsmaße für die 3 Arten

	B. fuscopurpurea	B. pumila	B. atropurpurea
a	0,022 — 0,044 mm	0,017 — 0,044 mm	0,017 — 0,044 mm
b	0,066 — 0,135 mm	0,066 — 0,140 mm	0,050 — 0,128 mm

Tabelle 1.

von Material verschiedenster Herkunft[5]) (meist 6 — 12 verschiedene Standorte) aufgeführt und zwar für die einreihigen (a) und die vielzelligen, breiteren Fäden (b). Ob der Erfolg bei Berücksichtigung der Fortpflanzungszellen ein besserer wäre, erscheint mir nach den Angaben BERTHOLDS (1882 pg. 16) wenig wahrscheinlich. DARBISHIRE hielt es seiner Zeit für ganz ausgeschlossen, „daß Bangia pumila Aresch. nur eine weiter in die Ostsee vorgedrungene Form von B. atropurpurea Ag. ist". Das scheint mir aber heute nicht mehr so sicher, zumal wenn man einmal das Vorkommen der einzelnen Arten vergleicht. Bangia atropurpurea Ag. findet sich im Süßwasser aller europäischen Länder bis zu den Meeresküsten und wird weiter für die fast ausgesüßten Gewässer des Bottnischen Meerbusens sowie der Stockholmer Schären genannt. Bangia pumila Aresch. findet sich ebenfalls in diesen brackigen Gebieten (vgl. DARBISHIRE und GOBI), aber auch in salzreicheren Gewässern bis zur Kieler Förde. In den Gebieten höheren Salzgehaltes nördlich der Kieler Förde wird sie dagegen von der dritten Art der Bangia fuscopurpurea (Dillw.) Lyngb. abgelöst.[6]) Eine Ausnahme würde nur das von ARESCHOUG genannte Vorkommen von B. pumila in den Göteburger Schären darstellen. Aber auch hier wäre

[4]) Der Direktion der Biologischen Anstalt auf Helgoland, insbesondere Herrn Professor Dr. SCHREIBER, danke ich für das in freundlicher Weise zur Verfügung gestellte Material.

[5]) Es handelt sich von den im Ganzen 33 untersuchten Formen fast ausschließlich um Herbarmaterial. Nur die Helgoländer Bangia fuscopurpurea und die Kieler B. pumila wurden am frischen Material gemessen. Ihre Maße decken sich mit denen der übrigen Formen mit Ausnahme der ARESCHOUGschen Originalpflanze von B. pumila, die kleiner als alle anderen Vertreter dieser Art war (vergl. dazu DARBISHIRE 1898).

[6]) Die Angaben von LAKOWITZ (1930 pg 297) über das Vorkommen der Art in „Stockholms Schären, Bottnischem Meerbusen bis Haparanda" beziehen sich, wie mir Herr Professor LAKOWITZ auf meine Anfrage freundlicher Weise mitteilte, auf die von ihm mit Bangia fuscopurpurea synonym geführte Bangia atropurpurea.

nach der Angabe „in sinubus interioribus" die Annahme einer lokalen Aussüßung in den inneren Buchten durch einen Süßwasserzufluß leicht denkbar. Auf jeden Fall ist bei den oben genannten minimalen Unterschieden zwischen B. pumila und B. atropurpurea die Möglichkeit sehr naheliegend, in der ersteren nur eine bei nicht zu hohem Salzgehalt auftretende Modifikation vielleicht sogar auch eine Rasse der B. atropurpurea Ag. zu sehen. Man könnte sogar noch weiter gehen und auch in der Bangia fuscopurpurea nur eine Form oder Rasse von B. atropurpurea sehen, die nur bei höherem Salzgehalt auftritt. In der Tat hat ja auch schon I. G. AGARDH (1883) beide Formen zu einer zusammengefaßt und die Salzwasserform als Varietät der Bangia atropurpurea Ag. angeführt. Seinem Beispiel ist dann später DE TONI gefolgt. Heute ist es zwar ganz allgemein üblich, die Salzwasserform fuscopurpurea als gute Art neben die Süßwasserform atropurpurea zu stellen, aber eine eingehende Begründung dieses Vorgehens steht bislang aus, eine Tatsache, die am besten zeigt, wie dringend notwendig eine umfassende, sich möglichst auf lebendes Material stützende Untersuchung der Gattung Bangia ist.

Literaturverzeichnis.

AGARDH, I. G.: Till Algernes Systematik. Tredje Afdelninger. VI. Ulvaceae. Lunds Univ. Arsskrift Tom XIX 1883.

ARESCHOUG, I. E.: Observationes phycologicae. III. De algis nonnuelis scandinacicis et de conjunctione phaeozoosporarum dictyosiphonis hippuroides. Nova. acta. reg. soc. scient. Upsaliensis. Scr. III. Vol. X. 1875.

BATTERS: Rhodophysema Georgii Batters. Nev or critical Brit. mar. Alg. Journ. Bot. Bd. 38. p. 377. 1900.

DARBISHIRE: Die Phyllopheraarten der westlichen Ostsee deutschen Anteils. Wiss. Meeresunters. Abt. Kiel. (N. F.) 1. p. 7, 1896.

DARBISHIRE: Ueber Bangia pumila Aresch., eine endemische Alge der östlichen Ostsee. Wiss. Meeresunters. Abt. Kiel (N. F.) 3., p. 27, 1898.

GOBI, CHR.: Algae rossicae exsiccatae.

HOFFMANN, C.: Über eine in der Kieler Förde neuaufgetretene Rotalge: Porphyra atropurpurca (Olivi) de Toni. Wiss. Meeresunters. Abt. Kiel. (N. F.) 21, 1928.

HOFFMANN, C.: Die Vegetation der Nord- und Ostsee. Tierwelt der Nord- und Ostsee. I c. 1. 1933.

KJELLMANN, F. R.: Über die Algenvegetation des Murmannschen Meeres. Kgl. Ges. Wiss. Upsala 1877.

KJELLMANN, F. R.: Algenregionen und Algenformationen im östlichen Skagerak. Bihang till Kgl. svenska Vetenshaps Academicus Forhandlingar 5, Nr. 6. 1878.

KUCKUCK, P.: Beiträge zur Kenntnis der Ectocarpusarten der Kieler Förde. Bot. Centralbl. 48, 1891.

KYLIN, H.: Über die Entwicklungsgeschichte der Bangiaceen. Arkiv. för Botanik. 17. Nr. 5, 1921.

KYLIN, H.: Studien über die Algenflora der schwedischen Westküste. Acad. Abhandl. Upsala 1907.

LAKOWITZ, K.: Die Algenflora der Danziger Bucht. Danzig 1907.

LAKOWITZ, K.: Die Algenflora der gesamten Ostsee. Danzig 1929.

LAKOWITZ, K.: Die Erforschung der Algenwelt der deutschen Meere. Biologe. 2. p. 105, 1933.

NIENBURG, W.: Die festsitzenden Pflanzen der nordeuropäischen Meere. Hdb. der Seefischerei. 1, Stuttgart 1930.

REINBOLD: Die Chlorophyceen (Grüntange) der Kieler Förde. Schriften Naturw. Ver. Schleswig-Holstein, 8, 1890 a.

REINBOLD: Die Cyanophyceen (Blautange) der Kieler Förde. Ebenda. Bd. 8. 1890 b.

REINBOLD: Die Rhodophyceen (Rottange) der Kieler Förde. Ebenda. Bd. 9. 1892.

REINBOLD: Die Phaeophyceen (Brauntange) der Kieler Förde. Ebenda. Bd. 10. 1893.

REINKE, J.: Über die Geschlechtspflanzen von Bangia fuscopurpurea. Jhrb. wiss. Bot. 11, 1878.

REINKE, J.: Algenflora der westlichen Ostsee deutschen Anteils. 6. Ber. Komm. Unters. Deutsch. Meere, Kiel 1889.

REMANE, A.: Verteilung und Organisation der bentonischen Mikrofauna der Kieler Bucht. Wiss. Meeresunters., Abt. Kiel, (N .F.) 21. p. 163. 1933.

OLTMANNS: Morphologie und Biologie der Meeresalgen. Jena 1923.

ROSENVINGE, KOLDERUP, L.: The marine algae of Denmark. Teil I — IV. Kopenhagen 1909 — 1931.

DE TONI, G. B.: Sylloge Algarum. Vol. IV. 1897.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein

Jahr/Year: 1933-34

Band/Volume: 20

Autor(en)/Author(s): Hoffmann Curt

Artikel/Article: Beiträge zur Algenflora der westlichen Ostsee. 106-115