

Brachysporium helgolandicum nov. sp., ein neuer Deuteromycet auf Treibborke im Meer*

K. SCHAUMANN

Institut für Meeresforschung; Bremerhaven, Bundesrepublik Deutschland

ABSTRACT: *Brachysporium helgolandicum* nov. sp., a new deuteromycete on driftbarks in the sea. The new fungus described differs from the known species of the genus by its large, 2- to 3-septate, broadly pyriform conidia, which are attached to the conidiophore by long, spirally coiled pedicels. With regard to the modern classification system of the Hyphomycetes, the fungus belongs to the series "Aleuriosporae" sensu BARRON (1968). Within the genus *Brachysporium* (SACC.) MASON et HUGHES, *B. helgolandicum* is the first species reported from marine habitats.

EINLEITUNG

Bei der Durchsicht verschiedener Treibholzproben, die im Juni 1969 am Nordstrand der Düne Helgolands gesammelt wurden, fand sich ein Stück Borke, dessen Oberfläche von einem dichten Hyphenfilz überwachsen war. Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß es sich um einen noch nicht beschriebenen Vertreter der imperfekten Gattung *Brachysporium* (SACC.) emend. MASON et HUGHES handelte.

DIAGNOSE

Brachysporium helgolandicum nov. sp.: Mycelia superficialibus vel in substrato immersa, compacta, brunnea; hyphis septatis, ramosis, levibus, dilute brunneis ad atrobrunneis, 1,6–5,4 μm crassis; conidiophoris ex hyphis lateralibus oriundis, simplicibus vel rariter ramosis, plus minusve erectis, subrectis vel curvatis, levibus, septatis, cellulis basalibus paulum inflatis usque ad 6,8 μm latis, atrobrunneis, sursum attenuatis ad 1,2–2,4 μm et pallidioribus vel dilute brunneis vel subhyalinis, 93–224 μm longis; conidiis dilute flavo-brunneis, obovoideis ad piriformibus, levibus, 21,1–27,2 (–38,3) μm longis, 10,3–17,4 (–21,1) μm crassis, plerumque 2-, saepe 1-, rariter 3-septatis, e cellulis inaequalibus, ad septa haud vel vix constrictis, cellula apicali semi-

* Teil einer Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades im Fachbereich Biologie der Universität Hamburg. Die Untersuchungen wurden durch eine Sachbeihilfe der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert.

globosa, latissima et maxime colorata, cellulis intermediis disciformibus, inaequaliter altis plerumque pallide flavo-brunneis, cellula basali campaniformi vel infundibuliformi semper pallidissima; conidiis singularibus, erectis vel pendulis in apice conidiophoris, pedicellis cylindricis, 7,3–18,2 μm longis et 1,0–2,0 μm crassis, hyalinis ad spiras convolutis; conidiis pedicellis ruptis disiunctis.

Habitat: Cortex putridus in mare immersus ad oram lectum, Mare Germanicum, insula Helgolandica (Germania), leg. 26. 6. 1969.

Typus: KMPB* Pr. No. H 385, Institut für Meeresforschung in Bremerhaven.

Etym.: „helgolandicum“ – nach dem Fundort.

Das Mycel des Pilzes entwickelt sich sowohl im als auch auf dem Substrat, wo es ein mehr oder weniger dicht verfilztes, braunes Hyphengeflecht bildet. Die Hyphen sind septiert, mäßig oft verzweigt, glattwandig und hell- bis dunkelbraun gefärbt; ihr Durchmesser beträgt 1,6–5,4 μm .

Die Konidienträger entstehen seitlich an den Hyphen, sind einfach oder selten auch verzweigt, mehr oder weniger aufrecht, gerade oder leicht gewellt, glattwandig und septiert. Die untersten 1–2 Zellen der Konidienträgerbasis sind etwas aufgetrieben (bis 6,8 μm) und dunkelbraun. Zur Spitze hin verjüngt sich der Konidienträger gleichmäßig, wobei die Färbung zunehmend heller wird, so daß die obersten Zellen schließlich nur noch blaßbraun oder gar fast hyalin sind. Die Konidienträger haben Längen zwischen 93 und 224 μm und an der Spitze einen Durchmesser von 1,2–2,4 μm .

Die Konidien sind hell gelbbraun gefärbt, verkehrt eiförmig bis birnenförmig und besitzen einen feingranulären Inhalt; die Wand ist glatt. Bei einigen Konidien allerdings wurden einzelne, dunkel rotbraune Höcker an der obersten Zelle beobachtet (Abb. 1a, 2d). Ihre Entstehung und Bedeutung ist unbekannt; möglicherweise aber handelt es sich um eine Art Regenerationserscheinung der Sporenwand. Die Abmessungen der Konidien betragen: 21,1–27,2 (–38,3) μm in der Länge und 10,3–17,4 (–21,1) μm in der Breite. Die einzelnen Sporen weisen meist 2, oft eine und selten auch 3 Septen auf, welche den Sporenkörper in ungleich große, an den Querwänden wenig oder nicht eingeschnürte Zellen unterteilen. Die 1-septierten Sporen dürften Entwicklungsstadien sein. Die Apikalzelle ist stark aufgetrieben, halbkugelig oder angenähert kugelig, stets am breitesten und am kräftigsten gefärbt. Die Mittelzellen – soweit vorhanden – sind mehr oder weniger scheibenförmig und von oft mittlerer Färbung. Die Basalzelle ist glocken- bis trichterförmig, aufrecht oder herabhängend an der Spitze des Konidienträgers auf einer hyalinen, spiralig aufgewundenen, 7,3–18,2 μm langen und 1–2 μm breiten, zylindrischen Stielzelle. Diese zerreißt bei der Sporenfreisetzung, wobei sowohl an der Spore als auch am Konidienträger ein Reststück hängen bleibt (Abb. 1b, c).

Die eingehende mikroskopische Beobachtung der verschiedenen Entwicklungsstadien einzelner Konidien läßt folgenden Entwicklungsablauf erkennen. Zunächst bildet sich an der Spitze des Konidienträgers unter gleichzeitiger Differenzierung und Verlängerung der charakteristischen Stielzelle eine sich vergrößernde, verkehrt eiförmige, mehr oder weniger kräftig gelbbraun gefärbte Einzelzelle. Nicht median, sondern der

* KMPB = Kulturensammlung Mariner Pilze in Bremerhaven, Institut für Meeresforschung.

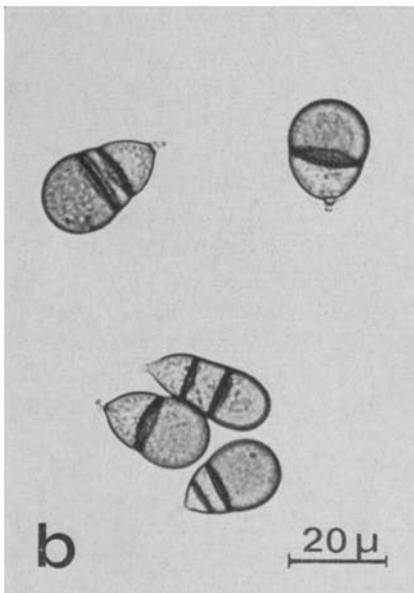
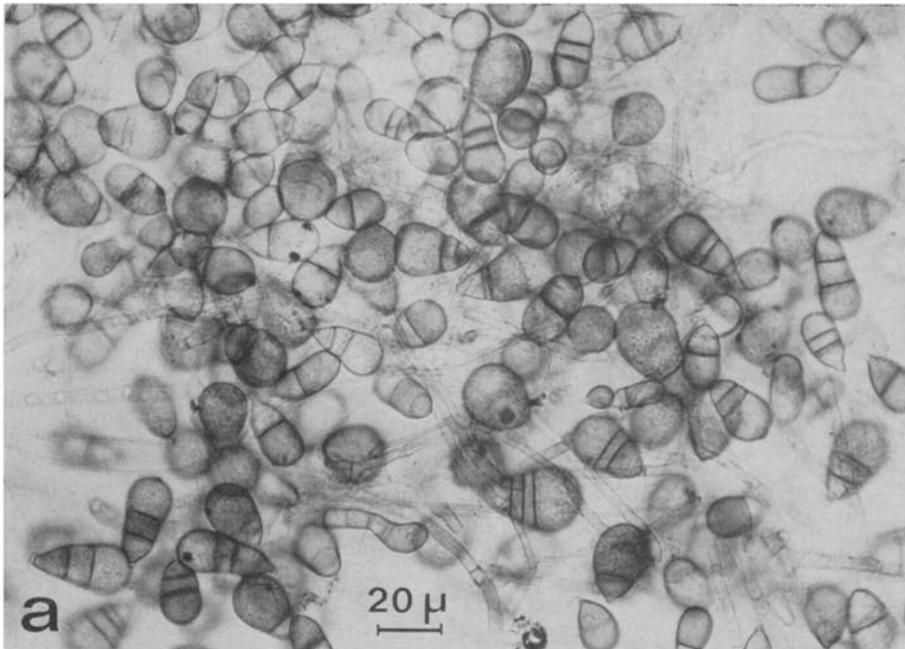


Abb. 1: *Brachysporium helgolandicum* n. sp. *a* Hyphen, Konidienträger und Konidien von der Oberfläche des Substrates (Borke), *b* und *c* einzelne Konidien, basal mit Resten der spiralisierten Stielzelle; die Intensität der Konidienfärbung nimmt von der apikalen zur basalen Zelle hin ab

Basis angenähert wird die erste Querwand eingezogen. Beide Zellen entwickeln sich unter Volumenzunahme zu einer Birnenform weiter. Die untere glocken- bis trichterförmige Zelle bleibt von bläßer Färbung. Je nachdem, ob nun die später folgende,

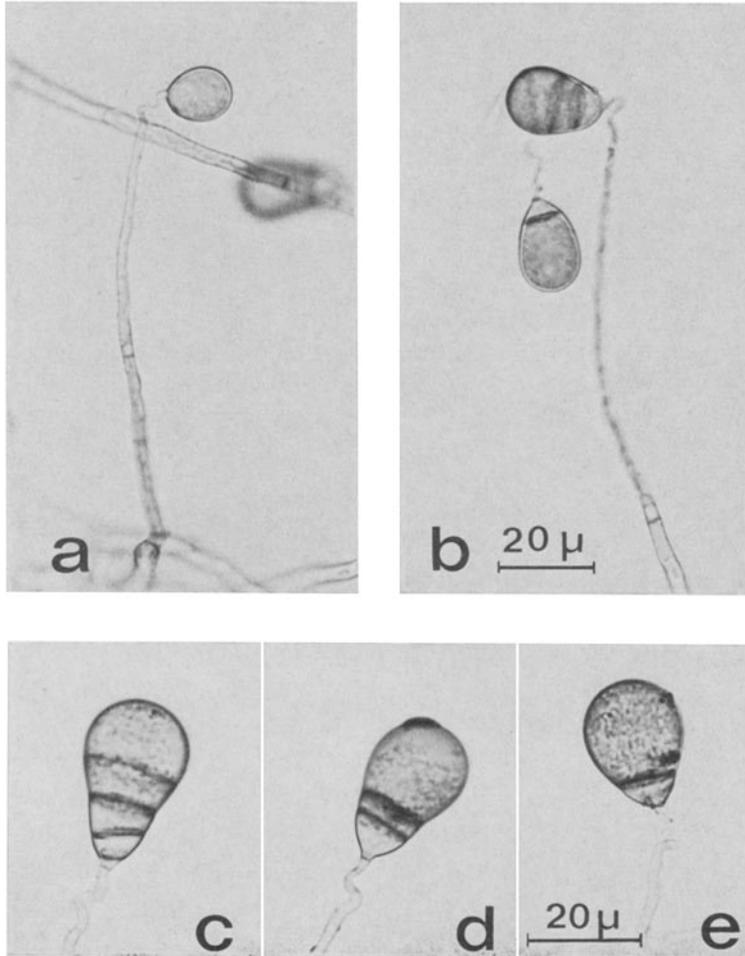


Abb. 2: *Brachysporium helgolandicum* n. sp. *a* und *b* Konidienträger mit je einer, sich auf einer gedrehten Stielzelle entwickelnden Konidiospore, *c* bis *e* einzelne Konidien mit Stielzelle an der Spitze des Konidienträgers. Die dunklen „Narben“ am Konidienträger bei *d* sind möglicherweise Ansatzpunkte zuvor gebildeter Konidien bzw. ihrer Stielzellen

zweite Querwand in der oberen oder der unteren Zelle gebildet wird – was alternativ beides möglich ist – entspricht die so entstandene, scheibenförmige Mittelzelle in ihrer Färbung der Ursprungszelle, ist also blaß oder kräftig gelbbraun gefärbt; häufig zeigt sie aber auch mittlere Tönung. Mit der Ausbildung dieser zweiten Septe und der anschließenden weiteren Vergrößerung der Konidie ist die Sporenentwicklung im all-

gemeinen abgeschlossen. Bisweilen jedoch erfolgt die Bildung einer dritten Querwand in der zuvor nicht geteilten Basal- bzw. Apikalzelle. Die Häufigkeit derartig 3-septierter Konidien liegt bei etwa 5 %.

Substrat: Treibborke.

Fundort: Nordsee, Strand der Insel Helgoland (Deutschland), leg. 26. 6. 1969. Auf der gleichen Probe sind neben *Brachysporium helgolandicum* die folgenden weiteren Arten vorhanden: *Monodictys pelagica*, *Corollospora trifurcata*, *C. maritima*, sowie je ein nicht näher identifizierter Fungus imperfectus und Ascomycet.

SYSTEMATISCHE STELLUNG

Der vorstehend beschriebene Deuteromycet ist, entsprechend dem herkömmlichen Klassifikationssystem von SACCARDO und seinen späteren Abwandlungen in die Form-Ordnung der Moniliales, Familie Dematiaceae, Section Phaeo-Phragmosporae einzuordnen. Folgt man dem moderneren und natürlicheren System nach HUGHES (1953), TUBAKI (1963) und BARRON (1968), so ist *Brachysporium helgolandicum* in die Reihe der Aleuriosporae zu stellen, deren im allgemeinen relativ dickwandige, meist mehr oder weniger stark gefärbte Konidien endständig als „blown-out ends“ sporogener Zellen entstehen. Die Masse der Konidien kann dabei polyterminal oder apikal, einzeln oder sukzessive unterhalb der jeweils vorhergehenden Spore gebildet werden. Sowohl „amerspore“, wie auch „didymospore“, „phragmospore“, „dictyospore“ und „heliospore“ Gattungen gehören heute in die Reihe der Aleuriosporae sensu BARRON; so unter anderem auch die Gattung *Brachysporium* (SACC.) emend. MASON et HUGHES.

Die zuvor beschriebene Art ist auf Grund der folgenden Merkmale als Vertreter dieser Gattung gekennzeichnet: Das Substrat ist Borke; die Färbung des Mycelis ist mehr oder weniger kräftig braun, die Hyphen entwickeln sich auch im Substrat; die relativ langen, terminal aufgehellten Konidienträger stehen einzeln und mehr oder weniger aufrecht; sie verzweigen sich von einer verdickten, dunkel gefärbten Basis zur Spitze hin; die Konidien werden auf charakteristischen, bei der Sporenablösung zerreißenden, spiralig aufgewundenen Stielzellen gebildet; und die ei- bis birnenförmigen Konidien bestehen aus mehreren, ungleich gefärbten Zellen.

In einzelnen Punkten allerdings zeigt die neue Art auch Abweichungen von der durch HUGHES (1951) und ELLIS (1966) gegebenen Gattungsdiagnose bzw. den dort beigegebenen Abbildungen. So z. B. ist das ausgedehnte Mycel nicht nur im, sondern auch auf der Oberfläche des Substrates vorhanden; die bisweilen auch verzweigten, blaßbraunen Konidienträger sind an der Basis nur wenig aufgetrieben und vor allem an der Spitze nicht plötzlich zugespitzt oder gar abgerundet – wie es die Abbildungen bei HUGHES und ELLIS z. T. zeigen – sondern gleichmäßig in die apikale Stielzelle übergehend (Abb. 2a–e). Konidien wurden stets nur apikal und in Einzahl beobachtet. Letzteres allerdings mag mit den spezifischen Bedingungen zusammenhängen, unter denen die Probe gewonnen wurde, da es leicht vorstellbar ist, daß durch Wellengang und Brandung bzw. das stete Hin- und Herschwemmen am Strand die älteren Konidien abgeschlagen wurden. In Abbildung 2d sind z. B. lateral am Konidienträger zwei dunkle Narben als mögliche Ansatzpunkte zuvor gebildeter Konidien bzw. ihrer Stiel-

Tabelle 1
Vergleich der Konidien einzelner *Brachysporium*-Arten

Sporemerkmal	<i>B. obovatum</i> *	<i>B. britannicum</i> *	<i>B. helgolandicum</i>
Färbung	blaßbraun bis braun	± sehr dunkelbraun	hell gelblichbraun
Form	obovoid od. birnenförmig	obovoid	obovoid od. birnenförmig
Länge	19-28 (23) µm	17-24 (21) µm	21,1-27,2 (-38,3) µm
Breite	10-14 (12,3) µm	11-15 (13) µm	10,3-17,4 (-21,1) µm
Zellzahl	3	3	3
Apikalzelle	leicht aufgetrieben	gleichmäßig halbrund	stark aufgetrieben
Mittelzelle(n)	walzenförmig	± walzenförmig	flach scheibenförmig
Basalzelle	sehr klein subhyalin kegelförmig	klein subhyalin od. sehr blaß stumpf kegelförmig	relativ groß blaß gefärbt glocken- bis trichterförmig
Wandstruktur	glatt	glatt	glatt
Stielzelle	gerade od. spiralig 2-7 × 1-2 µm	gerade od. spiralig 2-4 × 1-1,5 µm	spiralig und lang 7,3-18,2 × 1-2 µm
Substrate	morsches Holz und Borke	morsches Holz und Borke	Borke
Fundorte	binnenländisch England/Deutschland/ Kanada/USA	binnenländisch England	im Meere treibend Deutschland

* Angaben nach ELLIS (1966) und FUCHES (1951, 1955, 1965).

Tabelle 1 (Fortsetzung)
 Vergleich der Konidien einzelner *Brachysporium*-Arten

Sporemerkmal	<i>B. polyseptatum</i> * (Syn.: <i>B. bloxami</i>)	<i>B. dingleyae</i> *	<i>B. nigrum</i> * (Syn.: <i>B. apicale</i>)
Färbung	hell- bis mittelbraun	braun bis dunkelbraun	braun bis blaßbraun
Form	gestreckt obovoid	obovoid	oval
Länge	19-39 (29) μm	18,0-25,2 (23,5) μm	15-24 (19,8) μm
Breite	9-14 (11,7) μm	9,3-15,0 (13,3) μm	8-12 (9,6) μm
Zellzahl	4	4	4
Apikalzelle	nicht aufgetrieben halbkreisförmig	niedrig gerundet	klein, subhyalin oder sehr blaßbraun
Mittelzelle(n)	walzen- und scheibenförmig	hoch scheibenförmig	walzenförmig
Basalzelle	klein sehr blaß gefärbt oder subhyalin	klein blaßbraun	klein hyalin oder sehr blaß
Wandstruktur	glatt	glatt	glatt
Stielzelle	gerade od. spiralig 2-5 \times 1 μm	gerade od. spiralig 2-6 \times 1-2 μm	gerade od. spiralig 2-5 \times 1-2 μm
Substrate	morsches Holz und Borke	morsches Holz	morsches Holz und Borke
Fundorte	binnenländisch Belgien/England/Deutschland	binnenländisch Neuseeland	binnenländisch Belgien/Kanada/England/USA

* Angaben nach ELLIS (1966) und HUGHES (1951, 1955, 1965).

zellen zu erkennen. Insgesamt erscheinen die genannten Besonderheiten jedoch nicht so gravierend, als daß der Fund nicht zu *Brachysporium* gestellt werden könnte.

Unter den bekannten Arten der Gattung *Brachysporium*, die sich im wesentlichen durch Form, Färbung und Septierung ihrer Sporen voneinander unterscheiden, steht *B. helgolandicum* der Typusart *B. obovatum* (BERK.) SACC. am nächsten. Beide besitzen verkehrt eiförmige bis birnenförmige, 2-septierte Sporen mit glatten Wänden und blaßbrauner Färbung. Sie unterscheiden sich jedoch in der Dicke und Färbung der Hyphen, die bei *B. obovatum* nach ELLIS (1966) 1–4 μm dick und schwarzbraun, bei *B. helgolandicum* 1,6–5,4 μm breit und hell- bis dunkelbraun, z. T. auch leicht rotbraun sind. Weiterhin sind insbesondere die schon erwähnten Differenzen bezüglich der helleren Färbung und schlankeren Gestalt der Konidienträger von *B. helgolandicum* zu nennen, außerdem die augenscheinlichen Unterschiede bei den Konidien und den Stielzellen, die aus der vorstehenden Tabelle 1 sowie den Abbildungen ersichtlich sind. Entwicklungsstadien sind für *B. obovatum* und die übrigen bisher bekannten Arten leider nicht beschrieben worden.

Eine weitere Art mit 2-septierten Konidien ist *B. britannicum* HUGHES, die sich vor allem durch die mehr ovalen, kleineren und dunkelbraunen Konidien von *B. helgolandicum* unterscheidet.

Da bei *B. helgolandicum*, neben den überwiegend 2-septierten auch 3-septierte Sporen beobachtet wurden – wenn auch nur in geringer Anzahl – sei der kritische Vergleich auch auf einige 3-septierte Arten ausgedehnt. Diese lassen sich jedoch ebenfalls eindeutig von *B. helgolandicum* unterscheiden (vgl. Tab. 1a, b). *B. polyseptatum* (PREUSS) HUGHES = *B. bloxami* (COOKE) SACC. hat in der Form ähnliche, jedoch schlankere Sporen, deren Apikalzellen außerdem viel kleiner und deren Mittelzellen viel höher als bei *B. helgolandicum* sind.

B. dingleyae HUGHES, im Jahre 1965 von Neuseeland beschrieben, hat dunklere und kleinere, braune Sporen, mit einer ebenfalls viel kleineren Apikalzelle.

B. nigrum (LINK) HUGHES = *B. apicale* (BERK. et BR.) SACC. weist eine gänzlich andere Sporenform auf und besitzt breite, mehr oder weniger dunkelbraune Mittelzellen sowie viel kleinere, hyaline oder sehr blasse Apikal- und Basalzellen.

Generell läßt sich also *B. helgolandicum* von allen anderen *Brachysporium*-Arten unterscheiden durch die stark aufgetriebene Apikalzelle sowie die vergleichsweise große Basalzelle der Konidien; weiterhin durch die ausgesprochen lange, deutlich spiralisierte Stielzelle. Die Art ist der erste Fund eines Vertreters der Gattung *Brachysporium* im marinen Milieu.

ÖKOLOGIE

Ob und inwiefern *B. helgolandicum* als echte „marine“ Art angesprochen werden kann, muß einstweilen dahingestellt bleiben. Weder der Fundort, noch das Substrat, oder irgendein anderer Befund ermöglichen hier eine positive Aussage. Lediglich das gleichzeitige Vorkommen von *Monodictys pelagica*, *Corollospora trifurcata* und *C. maritima* könnte im Sinne anderer Autoren (z. B. KOHLMAYER 1967) als Indiz für die marine Natur des Pilzes gewertet werden. Bedauerlicherweise ließ sich der Pilz nicht

isolieren, so daß eine Untersuchung der physiologisch-biochemischen Fähigkeiten bisher nicht erfolgen konnte.

ZUSAMMENFASSUNG

1. Die mikroskopische Untersuchung eines am Strand der Helgoländer Düne gesammelten Stückes Treibborke erbrachte den Neufund eines Deuteromyceten, der in die Gattung *Brachysporium* (SACC.) MASON et HUGHES zu stellen war und als *B. helgolandicum* nov. spec. beschrieben wird.
2. Die neue Art unterscheidet sich von den übrigen Vertretern der Gattung *Brachysporium* vor allem durch ihre großen, breit birnenförmigen, 2- bis 3-septierten Konidien, die jeweils auf einer bemerkenswert langen, spiralisierten Trägerzelle an der Spitze des Konidienträgers entstehen.
3. Dem gegenwärtigen Hyphomyceten-Klassifikationssystem von BARRON (1968) folgend, ist der Pilz in die Reihe der Aleuriosporae einzuordnen.
4. Außer durch *B. helgolandicum* war das Substrat durch *Monodictys pelagica* (JOHNSON) JONES, *Corollospora maritima* WERD., *C. trifurcata* (HÖHNK) KOHLM. sowie zwei weitere, z. Z. nicht näher bestimmte Pilzarten besiedelt.
5. Ob und inwiefern *B. helgolandicum* als eine „typisch marine“ Species anzusehen ist, läßt sich auf Grund des bisher vorliegenden Materials nicht beurteilen.

Danksagungen. Herrn Prof. Dr. H. ENGEL, Hamburg, danke ich vielmals für die freundlichen Ratschläge zur Gestaltung dieser Arbeit und das stete Interesse am Fortgang der Untersuchungen. Ebenso bin ich Herrn Dr. A. GAERTNER, Bremerhaven, zu großem Dank verpflichtet für die intensive Förderung, die er dem Gesamtprojekt „Höhere Pilze im Meere“ angedeihen ließ. Schließlich möchte ich Herrn Studienrat G. KLEMM, Hamburg, meinen Dank sagen für die Korrektur der lateinischen Diagnose.

ZITIERTE LITERATUR

- BARRON, G. L., 1968. The genera of Hyphomycetes from soil. Williams & Wilkins, Baltimore, 364 pp.
- ELLIS, M. B., 1966. Dematiaceous Hyphomycetes VII. *Curvularia*, *Brachysporium*, etc. Mycol. Pap. **106**, 1–57.
- HUGHES, S. J., 1951. *Brachysporium* in Britain. Naturalist, Hull **836**, 45–48.
- 1953. Conidiophores, conidia, and classification. Can. J. Bot. **31**, 577–659.
- 1955. Microfungi I. *Cordana*, *Brachysporium*, *Phragmocephala*. Can. J. Bot. **33**, 259–268.
- 1965. New Zealand fungi II. *Brachysporium* SACC. N. Z. J. Bot. **3**, 27–30.
- KOHLMEYER, J., 1967. Intertidal and phycophilous fungi from Tenerife (Canary Islands). Trans. Br. mycol. Soc. **50**, 137–147.
- TUBAKI, K., 1963. Taxonomic study of Hyphomycetes. A. Rep. Inst. Fermentation, Osaka **1**, 25–54.

Anschrift des Autors: Dr. K. SCHAUMANN
 Institut für Meeresforschung
 285 Bremerhaven – G.
 Am Handelshafen 12
 Bundesrepublik Deutschland