

***Scutellinia paludicola* (Ascomycetes, Pezizales): ein kugelsporiger Schildborstling auf Borkum im Vergleich mit einem Altfund von nahezu gleicher Stelle. Bausteine zur Pilzflora der Ostfriesischen Inseln (6)**

Jörg Albers & Bernt Grauwinkel

Summary: *Scutellinia paludicola* (Boud.) Le Gal, a species of the globular-spored complex of *Scutellinia* (Ascomycota) is presented here by a recent finding from the East-Friesian island Borkum (Germany, Lower Saxonia), and compared to an old finding of *Scutellinia barlae* (Boud.) Maire from the year 1845, and the same island. The comparison of both taxa, especially of the microscopic characters, increases the knowledge about their morphological variation. The results facilitate an improved circumscription of *S. paludicola*, *S. barlae*, *S. trechispora* (Berk. & Br.) Lamb. s. str. and further taxa in this group. The ecology of the recent *S. paludicola* finding in fragmentary dwarf willow shrubs near the coastline is also discussed.

Zusammenfassung: *Scutellinia paludicola* (Boud.) Le Gal, eine Art aus dem Komplex der kugelsporigen Schildborstlinge (Ascomycota) wird anhand eines rezenten Fundes von der ostfriesischen Insel Borkum (Deutschland, Niedersachsen) vorgestellt und einem Altfund von *Scutellinia barlae* (Boud.) Maire aus dem Jahre 1845, ebenfalls von Borkum, gegenübergestellt. Der Vergleich beider Taxa, insbesondere der mikroskopischen Merkmale, erweitert die Kenntnis über deren morphologische Bandbreite. Die Untersuchungsergebnisse ermöglichen eine bessere Umschreibung von *S. paludicola*, *S. barlae*, *S. trechispora* (Berk. & Br.) Lamb. s. str. und weiteren nahestehenden Taxa. Die Ökologie des rezenten Fundes von *S. paludicola* in den strandnahen, lückenhaft ausgebildeten Kriechweidenbüschen wird ebenfalls diskutiert.

1 EINFÜHRUNG

Die ersten Erwähnungen von Pilzen auf den Ostfriesischen Inseln finden sich eher beiläufig in KOCH & BRENNECKE (1844) und gleichlautend in BUCHENAU (1889b). Auch zu Beginn des vorigen Jahrhunderts wurden Teilaspekte der Inselpilzflora vorgestellt (LEMMERMANN 1900, 1901). Verschiedene Autoren befassten sich dann rund 100 Jahre später mit diesem Lebensraum und trugen zu einer Vermehrung des pilzkundlichen Wissens bei (BRESINSKY 2007, FINSCHOW & KUHBIER 1980, JURKEIT & KRAUCH 2009, RUNGE 1984). Exemplarisch untersuchten auch HELLER (1994), HELLER & KEIZER (1999, 2004) sowie KUYPER & al. (1994) verschiedene Dünengesellschaften der West-, Ost- und Nordfriesischen Inseln auf ihre Pilzflora und stellen bemerkenswerte und selten dokumentierte Arten vor. LÜDERITZ (2011) stellt Küstenlandschaften der schleswig-holsteinischen Nordseeküste als sehr pilzartenreich dar. Über phytoparasitische Pilze auf Juist berichtet BRANDENBURGER (1974). Die Reihe „Bausteine zur Pilzflora der Ostfriesischen Inseln“ (ALBERS & GRAUWINKEL 2005a, 2005b, 2006, 2007, 2010) soll die mykologische Kenntnis der norddeutschen Küstendünen und ihrer Pflanzengesellschaften erweitern. In dieser Ar-

beit wird eine Art vorgestellt, welche mit ihrer spezifischen Ökologie und besonderen Geschichte einen interessanten Baustein der ostfriesischen Pilzflora darstellt.

Im Jahre 1845 fand ein unbekannter Sammler (vermutlich war es Koch aus Jever, der nachweislich in diesem Jahr auf der Insel war; BUCHENAU 1889a: 54) im feuchten Dünensand auf der ostfriesischen Insel Borkum einen Schildborstling (*Scutellinia*), den er mit *Peziza humosa* Fr. beschriftete (GRAUWINKEL 1992, LEMMERMAN 1900) (Abb. 1a). Der Beleg dieses Altfundes ist im „Pilzherbar der Ostfriesischen Inseln“ (BREM) hinterlegt, welches Lemmermann mit aus dem Herbar des Städtischen Museums Bremen herausgelösten Pilz-Belegen neu erstellte und ordnete (LEMMERMANN 1900). Der Vergleich der Schriftbilder dieses sowie der mit „Koch“ unterzeichneten Belege aus dem Herbar „Koch/Jever“ von 1844 ergab gute Übereinstimmungen (Grauwinkel, unpubl.). Später wurde der Beleg in „*Sphaerospora trechispora* Berk. & Br.“ revidiert und umetikettiert (GRAUWINKEL 1992, KLUGKIST 1906), vermutlich durch Lemmermann. LEMMERMAN (1901) schreibt explizit: „Hierher gehört auch der in meinem 1. Beitrag [LEMMERMANN 1900] als *Humaria humosa* (Fr.) Rehm aufgeführte Pilz.“ Da *S. trechispora* durch BERKELEY &

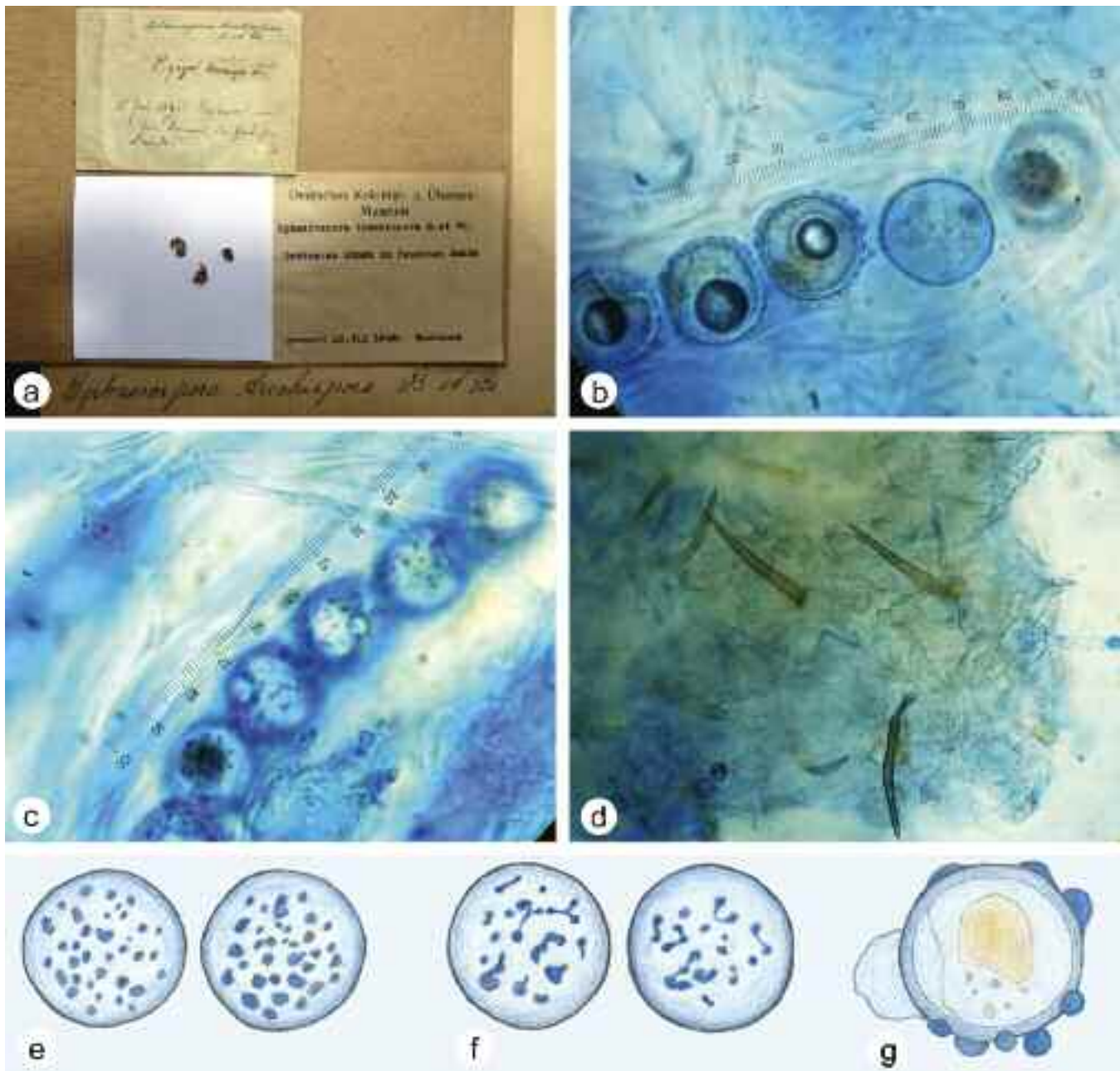


Abb. 1: *Scutellinia barlae* (Boud.) Maire., Borkum, im feuchten Dünensande, leg. Koch (?), 15.07.1845 (BREM). a) Original-Beleg als „*Peziza humosa*“ mit der Beschriftung vom 15.07.1845 (oben) und einer revidierten Beschriftung, irreführend mit Buchenau unterzeichnet, der nicht der Sammler gewesen sein kann (unten); b) Sporen im Ascus (Obj. 60x); c) Sporen, Sporenwarzen mit feinen Graten (Obj. 100x); d) Marginalhaare des Fruchtkörpers (Obj. 20x); e–g) Sporen in Baumwollblau/ Milchsäure; e) isoliertwarzig, Fokus auf die Oberfläche; f) Sporenwarzen mit einzelnen gratigen Verbindungen oder zusammenfließend; g) unreife Spore mit geflügeltem und wenig ausdifferenziertem, klumpigem Ornament im optischen Schnitt. Fotos & Zeichnungen: Grauwinkel

BROOME (1846) als *Peziza trechisporea* erstbeschrieben wurde, war es Koch auch theoretisch nicht möglich, den Pilz bereits annähernd „richtig“ zu determinieren.

161 Jahre später gelang nahe dem Fundort des oben genannten Altfundes ein überraschender Fund von *Scutellinia paludicola* (Boud.) Le Gal, einer in Niedersachsen bis dato nicht gesichert nachgewiesenen Art. Während der Suche nach *Salix repens*-begleitenden Pilzen, zusammen mit dem Zweitautor sowie Frau Heidrun Reif (Bre-

men) und den Herren Martin Baurmann (Wilhelmshaven), Werner Jurkeit (Fraunberg) und Dr. Geert Schmidt-Stohn (Bienenbüttel) am 24.09.2005 im östlichsten Bereich von Borkum, fiel dem Erstautor eine Gruppe kleiner Becherlinge aus der Gattung *Scutellinia* auf (Abb. 2a). Die acht auf ca. einem Quadratmeter locker verstreut stehenden Fruchtkörper wuchsen auf nacktem, sehr feuchtem Boden (schwach übersandeter Seemarschleiboden) des Übergangsbereiches von Heller und Vordünen (Abb. 2b), also

einer bei starkem Hochwasser noch vom Meerwasser überfluteten Zone.

Bei der anschließenden mikroskopischen Untersuchung dieses rezenten Fundes stellte sich heraus, dass es sich um einen kugelsporigen Vertreter aus der Gruppe um *S. trechispora* s. l. handelt, welche nur sehr selten im nordwestdeutschen

Raum beobachtet wird. Aufgrund der Sporengröße, des eher groben, rundknolligen Sporen-Ornaments und der kurzen Fruchtkörper-Marginalhaare schied *Scutellinia trechispora* (Berk. & Br.) Lamb. s. str. rasch aus. In vielen allgemeinen Ascomyceten-Werken ist die Gattung nur sehr unvollständig und kaum vergleichend behandelt

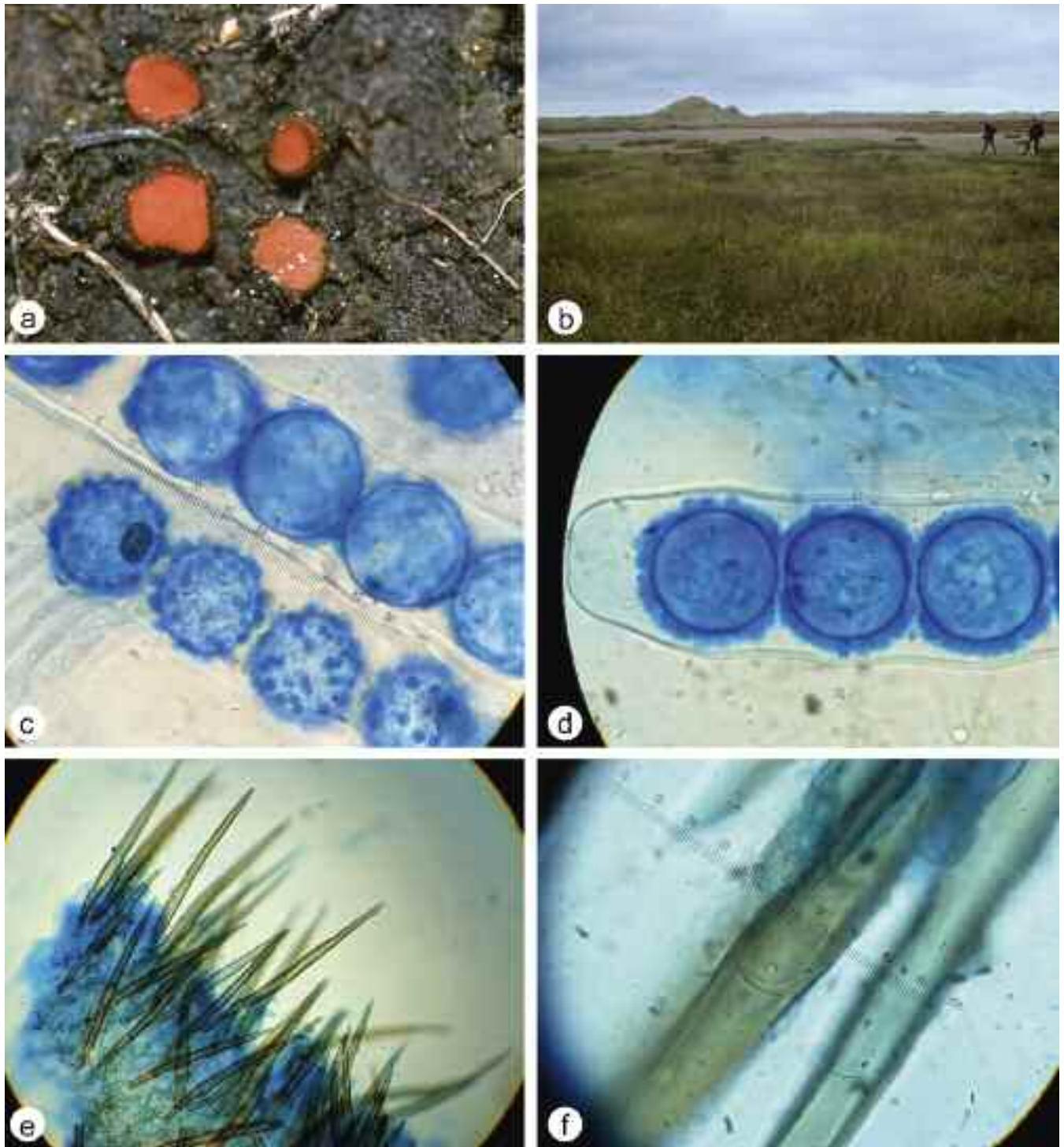


Abb. 2: *Scutellinia paludicola* (Boud.) Le Gal., Borkum, Steernklipddünen, 24.09.2005, leg. J. Albers. a) Fruchtkörper am Fundort; b) Fundort; c) reife Sporen im Ascus im optischen Schnitt und frontal in Aufsicht, (Obj. 100x); d) unreife Sporen im Ascus im optischen Schnitt (Obj. 100x); e) Marginalhaare des Fruchtkörpers (Obj. 20x); f) Haar des Fruchtkörpers in Detailansicht mit Septe und „Guttule“ von 1,3 µm Durchmesser zentral über dieser (Obj. 100x). Fotos: a & b Albers, c–f Grauwinkel

(z. B. BREITENBACH & KRÄNZLIN 1981, DENNIS 1981, MOSER 1963). Die teils stark divergierenden taxonomischen Auffassungen fallen auch in der Spezial-Literatur zu diesem Artenkomplex auf (DENISON 1959, GAMUNDI 1975, HANSEN & KNUDSEN 2000, KULLMAN 1982, LE GAL 1966, LOHMEYER & HÄFFNER 1983, MAAS GEESTERANUS 1969, MORAVEC 1969, SCHUMACHER 1990, SVRČEK 1971). Die großen Schwierigkeiten bei der Bestimmung, nicht nur von kugelsporigen *Scutellinia*-Kollektionen, sind jedem erfahrenen Mykologen nur zu gut bekannt und es sei hierzu auf die ausführliche und sehr lesenswerte „Einführung“ in LOHMEYER & HÄFFNER (1983) verwiesen. In diesem Beitrag sollen die beiden Funde von Borkum charakterisiert sowie ihre Identität, Ökologie und der Gefährdungsstatus diskutiert werden.

2 MATERIAL UND METHODIK

Die makroskopischen und mikroskopischen Untersuchungen wurden an eigenen Frischfunden durchgeführt; später wurden die exsikierten Ascocarpien nachträglich untersucht; außerdem wurde das Original-Exsikkat aus dem Jahr 1845 ein weiteres Mal mikroskopisch studiert. Als Medium für die Mikroskopie diente Leitungswasser. Baumwollblau/Milchsäure fand als Färbesubstanz Verwendung. Ausgewählte Präparate wurden mit Roti Mount Aqua in Dauerpräparate überführt. Die lichtmikroskopischen Untersuchungen wurden mit einem Plan-Apochromat 40fach/0,85 oder Achromat 60fach/0,8, z. T. auch mit einem Fluorit-System-Ölimmersionsobjektiv 100fach/1,3 durchgeführt, die auch für die Anfertigung der Fotos und Zeichnungen verwendet wurden. Die mikroskopischen Aufnahmen entstanden mit einer Digitalkamera direkt durch das Okular. Die Sporen-Messungen beziehen sich bei Frischuntersuchungen auf aus den Asci herausgeschleuderten Sporen in Wasser, bei Exsikkat-Untersuchungen erfolgten die Messungen in Baumwollblau/Milchsäure sowie zu Vergleichszwecken als Dauerpräparat in Roti Mount Aqua. Die Maßangaben verstehen sich ohne das Ornament. Exsikkate der untersuchten Aufsammlungen sind in den Privat-Herbarien der Autoren hinterlegt. Bei der rezenten Kollektion wurden Standort, Pflanzengesellschaft sowie Begleitpflanzen und -pilze protokolliert.

3 ERGEBNISSE

3.1 Fundort, Ökologie und Beschreibung des rezenten Fundes von *Scutellinia paludicola*

Funddaten: Deutschland, Niedersachsen, Borkum, Steernklippen. 0–1 m ü. NN, MTB 2306/4 MF 12, 24.09.2005, leg. J. Albers, det./Belege J. Albers & B. Grauwinkel. In Gruppen, aber

einzelnd stehend, auf schwach übersandetem Seemarsch-Kleiboden, dieser nur selten bei Sturmfluten vom Seewasser überspült, ca. acht Fruchtkörper auf einem Quadratmeter verstreut. Begleitpflanzen: *Centaurium littorale*, *Hydrocotyle palustris*, *Liparis loeselii*, *Parnassia palustris*, *Pyrola rotundifolia*, *Radiola linoides*; Gehölze: *Salix repens*, *Hippophae rhamnoides* (schwach), kurze, lückig wachsende Moose, Algen. Begleitpilze: *Clavulina coralloides* (L.) Schroet., *Cortinarius decipiens* (Pers.: Fr.) Fr., *Hygrocybe conica* (Schaeff.: Fr.) Kumm., *Inocybe dulcamara* (Alb. & Schw.: Pers.) Kumm. s. str., *Laccaria laccata* (Scop.: Fr.) Berk. & Br., *Russula laccata* Huijsm. u. a.

Beschreibung: **Apothezien** 4–5 mm im Durchmesser, flach teller- bis scheibenförmig dem Substrat (nackter Kleiboden) aufliegend bis eingebettet; scharlachrot mit kurzen, braunschwarzen Haaren, besonders am Rand (Abb. 2a). **Sporen** (Frischuntersuchung) kugelig, bei Reife (21–) 23–24 (–26) µm im Durchmesser, selten Einzelsporen aber auch mal nur 18 µm messend; Ornament aus ±rundlichen, 1,8–2,5 µm großen, isoliert stehenden Warzen bestehend, sehr reif diese auch abgeplattet. Exsikkat-Untersuchung am 07. & 15.01.2012: reife Sporen (mit meist dunklerem „Kern“ im Innern) (22,0–) 22,4–23,8 µm im Durchmesser, mit rundlichen 2,5–2,8 (–3,5) µm großen und deutlichen, gut abgegrenzten Warzen, diese nie höher als breit; Warzen in Baumwollblau-Milchsäure blau, ±dicht angeordnet. Unreife Sporen größer, (23,2–) 24,6–26,4 (–28,0) µm, Sporen mit kräftigem, unregelmäßigem, flügelartigem oder klumpigem Ornament, dieses meist blasser und an der Basis bis 7,2 µm breit. **Paraphysen** schlank-zylindrisch, zur Spitze etwas keulenförmig erweitert, mit wenigen Septen. **Haare** kurz, auch am Rand, je nach Fruchtkörper 225 x 15 oder 240–280 (–300) x 15–18 µm, daneben viele kürzere Haare in allen Größen, Wandungen 2,5–3,5 µm breit; Haare mit 0–1 (–2) Septen unterhalb der Hälfte; Basis stets einfach, fast gerade, nicht „wurzelnd“.

3.2 Beschreibung des Altfundes von *Scutellinia barlae*

Unsere Untersuchungen ergaben, dass es sich bei dem Borkumer Altfund aus dem Jahre 1845 um *Scutellinia barlae* (Boud.) Maire handelt.

Funddaten: Borkum, im feuchten Dünensande, 15.07.1845, leg. H. Koch(?), (BREM).

Beschreibung (nach GRAUWINKEL 1992; ergänzt): **Apothezien** 2–5 mm im Durchmesser, Hymenium schmutzig orangebraun, Marginalhaare braun, gelegentlich spärlich. **Sporen** (Exsikkat-Untersuchung 1992) kugelig, 19–21 µm im Durchmesser, Warzen isoliert, in seitlicher Sicht flachbogig bis halbkreisbogig, manchmal rechteckig mit abgebogenen Kanten oder andeutungsweise trapezförmig, 0,5–1,5 (–2,0) µm hoch und breit, in Aufsicht ±rund, nie höher als breit. **Haare** braun, ein-

fach wurzelnd, 100–300 µm lang. Wandungen 4–5 µm breit, mit 1–4 Septen, Septenwände 1,5–2,0 µm breit. Exsikkat-Untersuchungen am 28.12.2011 und 10.01.2012: reife Sporen bei „Fruchtkörper 1“ (16–) 18–21 (–23) µm im Durchmesser, bei „Fruchtkörper 2“ 16,5–19,2 µm im Durchmesser. Sporenwarzen rundlich-abgestutzt kegelförmig, gut abgegrenzt, isoliert und einige Sporen mit in Baumwollblau/Milchsäure gut erkennbaren **fein gratigen Verbindungen** („*Russula*-Ornament“). Unreife Sporen in der Regel 1–2 µm größer und mit nicht ausdifferenziertem (weniger kontrastreichem) Ornament.

4 DISKUSSION

4.1 Mikroskopischer Vergleich der beiden *Scutellinia*-Funde

Der Vergleich des rezenten Fundes mit dem bereits durch GRAUWINKEL (1992: Nr. 22) als *S. cf. trechispora* publizierten Altfund aus dem Jahre 1845 ergab eine relative Übereinstimmung von Sporengröße, Sporenornament und Marginalhaarlänge. Bei direkter Gegenüberstellung fällt aber die im Mittel etwas geringere Größe von Spore und Ornament des Altfundes ins Auge. Die Breite der Haarbasis des Altfundes tendiert eher nach *S. trechispora* s. str. oder *S. barlae* (Abb. 1d), während die rezente Aufsammlung schmalere Marginalhaare besitzt (Abb. 2e), die gut in das Schema von *S. paludicola* hineinpassen. *S. trechispora* s. str. besitzt nach SCHUMACHER (1990) Marginalhaare mit einer Länge von weit über 1000 µm und scheidet somit für beide Kollektionen aus.

Ausschlaggebend zur Differenzierung der Arten ist insbesondere die Bewertung des Sporenornaments und – mit Einschränkungen – die Sporengröße. Der Altfund ist nach moderner Auffassung, welche vor allem durch verschiedene Typusuntersuchungen von SCHUMACHER (1990) gestützt wird, *S. barlae* zuzuordnen. Meist kleinrundliches bis leicht abgestutztes Ornament mit teilweise feingratigen Verbindungen und eher kleine Sporen charakterisieren diese Art (Abb. 1b–c, e–f). Der Neufund hat ein größeres halbkugeliges, stets isoliertes und nie abgestutztes Ornament sowie im Mittel um etwa 2 µm größeren Sporen (Abb. 2c, d). Bei dieser Kollektion handelt es sich um *S. paludicola* (Boud.) Le Gal. Sie entspricht *Ciliaria trechispora* var. *paludicola* Boud., wie sie durch BOUDIER (1905–1910: pl. 376) festgelegt wurde.

GRAUWINKEL (1992) stufte den Altfund von 1845 zunächst zu Recht als „*S. cf. trechispora*“ ein. Die von uns festgestellten, lediglich graduellen Unterschiede der Sporen lassen weiter berechnete Zweifel aufkommen, dass es sich bei den beiden Funden um zwei verschiedene Arten handelt, insbesondere wenn man die räumliche und ökologische Nähe dieser Aufsammlungen reflektiert. Die Auffassung, dass die geringen Unterschiede innerhalb der Variationsbreite einer Art (nämlich *S. paludicola*) liegen, wäre durchaus nachvollziehbar. So könnten Schrumpfungsprozesse aufgrund des Alters des Herbarmaterials ursächlich sein, auch die Verwendung verschiedener Untersuchungs- und Färbemedien kann zur signifikanten Verringerung der Sporengröße führen (BARAL 1992, MATOČEC 1998). Explizit wird jeweils Baumwollblau angeführt. Eine Unterscheidung der gebräuchlichen Varianten Baumwollblau/Lac-

Tab. 1: Übersicht mikroskopischer Merkmale von *Scutellinia paludicola* (Boud.) Le Gal nach der Literatur

Autor	Sporengröße (µm) (ohne Ornament)	Sporen-Ornament	Haarlänge (µm)	Haarbasis
ALBERS & GRAUWINKEL (2012)	(21–) 23–24 (–26)	isoliert, rundlich, reif auch abgeplattet, bis 2,8 (–3,5) µm hoch	bis 225–280 (–300)	einfach wurzelnd
BOUDIER (1905–1910)	~20–25	isoliert, rundknollig	kurz	einfach bis zweifach wurzelnd
DENNIS (1981)	22–26	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe
GAMUNDI (1975) (als <i>S. trechispora</i>)	18–22	isoliert, abgerundet	270–670	einfach wurzelnd
HIRSCH (1985)	23–25	isoliert, mittelgroß, halbkugelig	bis 250	einfach wurzelnd
IRLET (1984)	24–29	isoliert, groß, halbkugelig	(80–) 130–260	ein- bis zweifach wurzelnd
KULLMAN (1982)	nicht aufgeführt	nicht aufgeführt	nicht aufgeführt	nicht aufgeführt
LE GAL (1966)	19–26,5	halbkugelig, blasenförmig, auch flachgestaucht, 0,5–2 µm		
LOHMEYER & HÄFFNER (1983)	(18–) 20–23 (–26)	isoliert, abgerundet, bis 3,5 µm hoch und breit	(60–) 100–250 (–300)	einfach, selten zweifach wurzelnd
MAAS GEESTERANUS (1969)	(15,2–) 22–25,6	große und kleine abgerundete Warzen	275–375	keine Angabe
SCHMID & SCHMID (1990)	20–25	stets abgerundet halbkugelig (nach Lohmeyer & Häffner)	85–270	einfach, selten gegabelt
SCHUMACHER (1990)	25–28 x 26–30*	rundlich, 3–4 µm und kleinere unregelmäßige dazwischen	100–350	keine Angabe
SVRČEK (1971)	20–25**	halbkugelig oder abgerundet, bis 3,5 µm hoch	keine Angabe	keine Angabe

*ohne Ornament, mit diesem wäre die Spore noch größer; **verändert: ohne Ornament, im Text inklusive diesem: 27–32 µm

tophenol, Baumwollblau/Milchsäure und Baumwollblau/Wasser vollziehen BARAL (1992) und MATOČEC (1998) offenbar nicht. Bei dem von uns verwendeten Baumwollblau/Milchsäure ist aber nicht die geringste Größen-(Volumen-)veränderung der Sporen zu erkennen, und zwar unabhängig von Alter und Zustand der Fruchtkörper (-zellen) (vgl. Abschnitt 3.2). Dass die Sporen im Zuge der Reifung schrumpfen, ist nach langjährigen Beobachtungen des Zweitautors innerhalb der Ascomycota ebenfalls nicht ungewöhnlich, unsere Untersuchung bestätigt dieses. Die Differenzierung des Sporenornamentes verläuft offenbar parallel innerhalb dieses Entwicklungsprozesses. Legt man die Plastizität der Sporengröße des rezenten Fundes zu Grunde, so erscheinen die Unterschiede zum Altfund zunächst wenig relevant. Die Konstanz der beschriebenen Merkmalsausprägungen spricht für eine Trennung der beiden Funde bzw. Arten *S. barlae* und *S. paludicola*. Dass verschiedene *Scutellinia*-Arten gleichzeitig in derartigen Pionier-Gesellschaften vorkommen, stellt bereits SCHUMACHER (1979) fest.

4.2 *Scutellinia paludicola* und nahestehende Taxa

Scutellinia paludicola wurde durch Émile Boudier im Jahre 1906 als *Ciliaria trechispora* var. *paludicola* Boud. in die Wissenschaft eingeführt und wenige Monate später (1907) präzisiert als *Ciliaria trechispora* (Berk. & Br.) var. *paludicola* Boud. (BOUDIER 1905–1910). Die Überführung in die Gattung *Scutellinia* und Erhebung in den Artrang erfolgte durch LE GAL (1966).

Scutellinia paludicola ist in moderner Literatur – wir folgen hier weitestgehend SCHUMACHER (1990) – insbesondere durch Sporengröße und -ornament sowie makroskopisch bereits durch die kürzeren Marginalhaare des Fruchtkörpers festgelegt und von *S. trechispora* s. str. getrennt (HUIJSE in ARNOLDS & al. 1999, HANSEN & KNUDSEN 1997, SCHUMACHER 1990). Tab. 1 gibt mikroskopische Merkmale von *S. paludicola* aus der Literatur wie-

der. Bei *S. trechispora* s. str. messen die Sporen mit eher feineren, fast stacheligen, abgestutzten Warzen in den allermeisten Fällen unter 20 µm, während sie bei *S. paludicola* fast immer über 20 µm liegen, häufig sogar über 25 µm. Die Warzen sind eher gröber rundlich, knollig bis halbkugelig auf der Spore ausgebildet. Die Haarlänge von *S. paludicola* ist mit 300 µm gegenüber bis zu 2000 µm bei *S. trechispora* s. str. grundverschieden. Illustrationen finden sich in BOUDIER (1905–1910) und SCHMID & SCHMID (1990).

GRAUWINKEL (1992) versuchte diese Merkmale bereits zu klassifizieren und diskutiert die vielfältigen Interpretationsvarianten der kugelsporigen *Scutellinia*-Taxa. Aufgrund der heutigen Erkenntnisse sind die Sporenabbildungen in GRAUWINKEL (1992: 80–82) wie folgt einzuordnen: Abbildungen 1–12 (als „*S. trechispora*“) = *S. paludicola* oder *S. barlae*; Abbildungen 16–18 (als „*S. diabolii*“) = *S. trechispora* s. str.; Abbildung 22 (Untersuchung des Borkumer Altfundes) und Abbildung 23 = *S. „barlae“*; Abbildung 24 & 25 (Eigenfunde Frankreich, Schweiz) = *S. trechispora* s. str. Eine weitere, ausführliche Darstellung der in Deutschland nachgewiesenen, kugelsporigen *Scutellinia*-Arten publizierten LOHMEYER & HÄFFNER (1983). Deren *S. trechispora* sensu DENISON (1959) und SVRČEK (1971) entspricht nach SCHUMACHER (1990) *S. barlae*. Die „echte“ *S. trechispora* fehlt demzufolge im Konzept von LOHMEYER & HÄFFNER (l. c.). Aufgrund der sehr kleinen Sporen, des rundlichen Ornaments und der kurzen Haare gelangt MATOČEC (1998) zu der Auffassung, dass es sich bei deren *S. trechispora* sogar um *S. minor* (Vel.) Svr. handelt.

KULLMAN (1982) übergeht *S. paludicola* (Tab. 1). Nach unserer Interpretation verbergen sich jedoch hinter seiner *S. trechispora* auch *S. paludicola* und *S. barlae*. Dieses ist allein aus den Sporenangaben – (14–) 14,8–24 (–27,5) µm – in Verbindung mit wechselweise klein- und großwarzigem Ornament herauszulesen. Die Funde von SCHIEFERDECKER (1954) als *Sphaerospora trechispora* (Berk. & Br.) Sacc. aus der Umgebung von Hildesheim entsprechen gut *S. trechispora* s. str. Da-

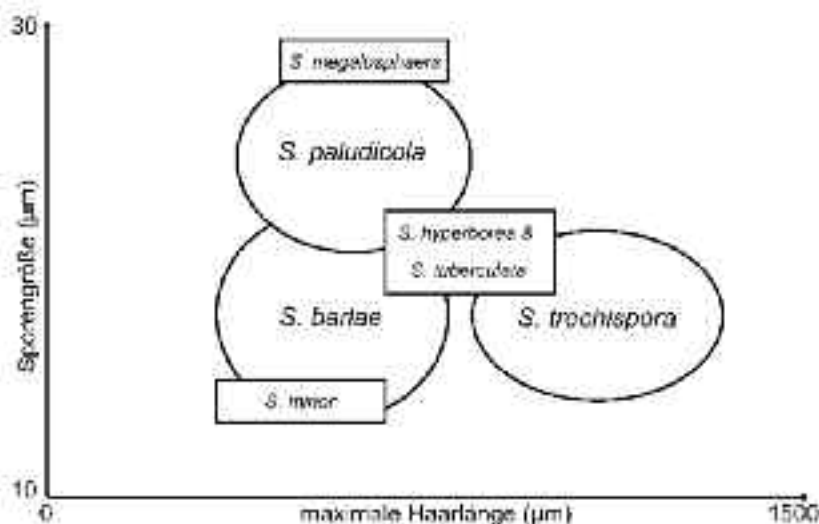
Tab. 2: Vereinfachter Schlüssel kugelsporiger *Scutellinia*-Taxa nach eigenen Untersuchungen und der Literatur

1 Sporen nicht exakt kugelförmig	<i>S. minor</i> (Velen.) Svrček
1* Sporen immer kugelförmig	2
2 Sporen-Ornament spitz stachelig	<i>S. legaliae</i> Lohmeyer & Häffner
2* Sporen-Ornament anders	3
3 Marginal-Haare > 1000 µm lang	<i>S. trechispora</i> (Berk. & Br.) Lamb.
3* Marginal-Haare maximal 800 µm lang	4
4 reife Sporen > 26 µm	<i>S. megalosphaera</i> Dissing
4* reife Sporen kleiner	5
5 Marginalhaare bis 700 (–800) µm lang	<i>S. hyperborea</i> T. Schumach.
5* Marginalhaare kürzer	6
6 Sporen mit grobrundknolligem, isoliertem Ornament; reife Sporen (21–) 23–24 (–26) µm	<i>S. paludicola</i> (Boud.) Le Gal
6* Sporen mit feinerem, rund- bis abgestutzt warzigem und feingratigem Ornament; Sporen (16–) 18–21 (–23) µm	<i>S. barlae</i> (Boud.) Maire

rauf deuten die in SCHIEFERDECKER (1954: Fig. 16d) dargestellten Sporen mit dicht stehenden, stark abgestutzten Stacheln, die Marginalhaarlänge des Fruchtkörpers und die abweichende Ökologie („bevorzugt auf kalkarmen Böden“) hin. Dagegen entsprechen die argentinischen (feuerländischen) Funde von GAMUNDI (1975) unserer *S. paludicola*; dieses interpretieren LOHMEYER & HÄFFNER (1983) ebenfalls so.

Die Abgrenzung von *S. paludicola* gegenüber weiteren Taxa aus diesem Sippenkomplex, vor allem *S. barlae*, aber auch *S. minor* (Vel.) Svrček und *S. megalosphaera* Dissing, ist indes diffizil und nicht leicht zu beurteilen. Insbesondere das „rundliche Sporenornament“ von *S. paludicola* (Tab. 1) ist ein bedeutsames Unterscheidungsmerkmal gegenüber diesen Taxa. MATOČEC (1998) stellt kroatische Funde von *Scutellinia barlae* und *S. minor* ausführlich vor. Beide Arten unterscheiden sich von unserer rezenten Aufsammlung. Erstere besitzt nach diesem Autor kleinere, bis maximal 21,2 µm große Sporen, entsprechend dem Borkumer Altfund. BOUDIER (1905–1910) und HIRSCH (1985) geben für diese Art noch kleinere Werte an. Der Ornamenttyp ist dem von *S. paludicola* ähnlich, wenn auch mit graduell niedrigeren und eher abgestutzten Warzen. Bei Betrachtung der Abbildungen von *S. barlae* und *S. paludicola* (in SCHUMACHER 1990: Fig. 125 & 129) ist beim Ornament kaum ein signifikanter Unterschied festzustellen, wohl aber bei MORAVEC (1969); des Weiteren sind die Marginalhaare etwas länger und breiter. Nach SCHUMACHER (1990) ist *S. barlae* eher ein Element der temperiert-submediterranen Klimazonen. JEANNEROT (2010) untersuchte zwei Aufsammlungen aus Niederösterreich und Spanien und stellte Sporen von 17,1–22,9 µm Größe fest. Ornament und Haar-Anatomie entsprechen weitestgehend dem Borkumer Altfund. *S. minor* ist durch noch kleinere, nicht exakt kugelige Sporen und durch ihr Vorkommen in alpinen Habitaten deutlicher verschieden (MATOČEC 1998, SCHUMACHER & JENSEN 1992). Die durch MATOČEC (2000) neu beschriebene *S. tuberculata* differiert ebenfalls durch graduell kleinere Sporen mit viel größerem Ornament von bis zu 6,4 µm messenden Warzen sowie multiseptierte Marginalhaare und ihre mediterran-submediterrane Verbreitung.

Sporen-Angaben anderer Autoren bezüglich *S. barlae* und auch *S. paludicola* (z. B. DONADINI 1983, IRLÉ 1984, ORTEGA & VISOZO 1991, SCHUMACHER 1990) mit Größen im Maximum deutlich über 26 µm basieren sehr wahrscheinlich auf Sippenkonglomeraten oder Vermischungen verschiedener Taxa. Zu vergleichen wären solche Kollektionen mit *S. megalosphaera*, eine Art mit ebenfalls kurzen Haaren sowie Sporen von 26,4–32,3 µm Größe mit irregulär angeordneten, niedrigen Warzen (DISSING 1981). Eine ausführliche Diskussion zur Problematik u. a. des Taxons *S. barlae* und seiner Typisierung liefert SCHUMACHER (1990) unter *S. trechispora*.



Als Ergebnis unserer Untersuchungen gibt Abb. 3 einen graphischen Eindruck der Kriterien Sporengröße und Haarlänge rezent anerkannter Taxa wieder. In dem vereinfachten mikroskopischen Schlüssel (Tab. 2) ist das Sporenornament als wichtiges Merkmal berücksichtigt. Aufgrund der Literaturlisten und eigenen Ergebnisse halten wir es für möglich, dass Konspezifität zumindest der Taxa *S. paludicola* und *S. barlae* vorliegt. Sollte dies tatsächlich der Fall sein, hätte *S. barlae* Priorität, da diese bereits durch BOUDIER (1887) beschrieben wurde.

4.3 Verbreitung und Ökologie

Aus Deutschland liegen für *S. paludicola* nur zwei Meldungen aus dem bayerischen Alpengebiet und eine aus Mecklenburg-Vorpommern vor (KRIEGLSTEINER 1993, LOHMEYER & HÄFFNER 1983). Für Niedersachsen gibt es bislang keinen gesicherten Nachweis (WÖLDECKE 1998), allerdings ist es denkbar, dass einige der dort zitierten Funde aus dem *S. trechispora*-Formenkreis bei *S. paludicola* eingeordnet werden müssen. Dieses können nur weitere Funde und sorgfältige mikroskopische Untersuchungen klären. Ähnliches gilt für Aussagen über die ökologischen Ansprüche der Art. Für *S. barlae* und *S. trechispora*, jeweils sensu Schumacher, ist eine Beurteilung aller Funde von vor 1990 aufgrund der wechselvollen taxonomischen Geschichte der beiden Taxa schwierig. Zumindest der Altfund von Borkum – zitiert in GRAUWINKEL (1992) und in WÖLDECKE (1998) als *S. trechispora* – kann jetzt als Nachweis für *S. barlae* in Niedersachsen akzeptiert werden. Ein weiterer im „Pilzherbar der Ostfriesischen Inseln“ (BREM) hinterlegter, mit *S. trechispora* beschrifteter Fund aus dem Jahre 1900 von der Nachbarinsel Juist (leg. Leege, det. Hennings, vgl. KLUGKIST 1906) stellte sich nach mikroskopischer Überprüfung durch den Zweitautor im Januar 2012 als *S. kerguelensis* (Berk.) Kuntze heraus.

Abb. 3: Kugelsporige *Scutellinia*-Arten – vereinfachte Darstellung der Merkmalsvariation von „Randhaarlänge“ und „Sporengröße“ rezent anerkannter Taxa, nach der Literatur und eigenen Beobachtungen.

Diese Art besitzt sehr breitovale Sporen mit äußerst feinem, zusammenfließendem Ornament und gehört somit nicht in die Gruppe des kugelsporigen Verwandtschaftskreises.

ECKBLAD (1968), HANSEN & KNUDSEN (2000), LE GAL (1966) und SCHUMACHER (1990) berichten *S. paludicola* aus Skandinavien (Dänemark, Norwegen, Island). Aus Großbritannien (LE GAL 1966), Tschechien/Slowakei (MORAVEC 1969, SVRČEK 1981) sowie den Niederlanden (ARNOLDS & al. 1999, MAAS GEESTERANUS 1969) ist das Taxon ebenfalls gemeldet, hier explizit von den westfriesischen Inseln Schiermonnikoog und Terschelling.

Es handelt sich bei dem Borkumer Fundort (Abb. 2b) um einen Standort mit starker natürlicher Dynamik (NIEDRINGHAUS & al. 2008, POTT & PETERSEN 2005). Dieser ist als „Übersandeter Strand-Heller-Bereich“ vielleicht am treffendsten zu charakterisieren. Er wird nur noch sehr selten vom Meerwasser bei Sturmfluten überspült und stellt eine dauerfeuchte Pioniergesellschaft mit junger, kurzwüchsiger *Salix repens* (Kriechweide) dar. Diese Gesellschaft steht dem Parnassio-Juncetum atricapillum sensu POTT (1992) nahe. Nach EGGERS & al. (2008) kommen die notierten Begleitpflanzen auf den Ostfriesischen Inseln nur in Kleinseggenriedern und Kriechweidenbüschen kalkreicher und feuchter Dünentäler sowie salzbeeinflussten, kalkreichen Dünentälern vor. Im Sinne von HELLER (1994: 290 & 293) ist die Gesellschaft zwischen seinen Einheiten C8 und D1 einzuordnen, mit reichlich *Parnassia* und *Radiola*. Möglicherweise handelte es sich in seiner Untersuchung um einen Fundort mit räumlicher Nähe zu dem unsrigen. Die Reaktionszahlen der dominierenden, im unmittelbaren Umkreis wachsenden oben genannten Blütenpflanzen deuten nach ELLENBERG & al. (1992) auf eine sehr basenreiche Bodenreaktion hin [Reaktionszahlen 8 und 9 (höchstmögliche Basenkonzentration), z. B. für *Centaurium littorale*, *Liparis loeselii*]. Mit Ausnahme von *Hydrocotyle palustris* und *Centaurium littorale* tolerieren die Arten keine Salzkonzentrationen (ELLENBERG & al. 1992).

Die herausragende Bedeutung des Fundortes wird allein schon durch das große und vitale Vorkommen des Sumpf-Glanzkrautes (*Liparis loeselii*), eine europaweit stark gefährdete Orchideen-Art, deutlich. Sie kommt in Niedersachsen rezent nur noch auf der Insel Borkum vor (GARVE & al. 2007). Aus dem niederländischen Fund von der westfriesischen Insel Terschelling (MAAS GEESTERANUS 1969) ist zu schlussfolgern, dass es sich um einen dem Borkumer Fund fast identischen ökologischen Einnischung der Art handelt: „auf Lehm, salzigem, kalkreichem Grund, zwischen Riet, *Juncus*- und *Carex*-Arten.“ Interessant sind auch die Standortangaben der bayerischen Funde von LOHMEYER & HÄFFNER (1983, Nachtrag), wo die Art im Verlandungsbereich von Seen schwerpunktmäßig vorkommt, im Kopfbinsmoor (*Primulo-Schoenetum ferruginei*).

4.4 Gefährdung und Schutz

Aufgrund ihrer offenbar spezifischen Standortansprüche ist es allemal gerechtfertigt, *S. paludicola* in eine Gefährdungskategorie einzustufen. Sie scheint in Mittel- und Nordeuropa zwar weit verbreitet, aber überall selten zu sein. Gewiss werden ihre Fruchtkörper wegen ihrer Kleinheit und Unscheinbarkeit leicht übersehen und die ihr zuzugenden Vegetationseinheiten von Mykologen selten und kaum intensiv untersucht. Ähnliche Arten wie *S. scutellata*, *S. crinita* oder auch *S. kerguelensis* s. l. werden allerdings viel häufiger registriert, so dass hieraus schon eine größere Seltenheit von *S. paludicola* abzuleiten ist. Für Deutschland gilt die Art als „vom Aussterben bedroht“; RL 1 (DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR MYKOLOGIE UND NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND 1992, PÄTZOLD & LOTZ-WINTER, in Vorber.). In Niedersachsen ist sie in einer Neubearbeitung der Roten Liste ebenfalls in diese Kategorie einzugruppieren.

S. barlae wird in Niedersachsen bereits in Kategorie „RL3“ geführt (WÖLDECKE 1995). Dieses ist gewiss gerechtfertigt, trotz der lange Zeit unklaren taxonomischen Position.

DANK

Unser Dank gilt Frau Beate von Späth (Bremen) für die Hilfe bei der Übertragung digitaler Fotos sowie Frau Barbara Henning-Rönsberg (Hude) für die exakte Übersetzung der französischen Texte und Artbeschreibungen von Boudier und Le Gal. Frau Hermine Lotz-Winter (Mörfelden-Walldorf) danken wir für die Vorab-Bereitstellung der in Vorbereitung befindlichen neuen Roten Liste der Großpilze Deutschlands.

LITERATUR

- ALBERS, J. & B. GRAUWINKEL (2005a): Erstnachweis von *Campanella caesia* Romagnesi (Tricholomataceae) in Deutschland. Bausteine zur Pilzflora der ostfriesischen Inseln (1). – Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen **45**: 697–700.
- ALBERS, J. & B. GRAUWINKEL (2005b): Pilzkundliche Studien – Auswertung einer Mellumexkursion. Bausteine zur Pilzflora der ostfriesischen Inseln (2). – Natur- und Umweltschutz **4**: 23–27.
- ALBERS, J. & B. GRAUWINKEL (2005c): Zur Pilzflora der Waserinsel Strohauser Plate (2). – Beiträge zur Kenntnis der Pilze Mitteleuropas **14**: 9–42.
- ALBERS, J. & B. GRAUWINKEL (2006): Kritische Betrachtung zu *Clavicornia taxophila* (Thom) Doty im Vergleich mit *C. tuba*, *C. mairei* und *Clavaria corbieri*. Bausteine zur Pilzflora der ostfriesischen Inseln (3). – Zeitschrift für Mykologie **72**: 153–166.
- ALBERS, J. & B. GRAUWINKEL (2007): *Cordyceps myrmecophila* Ces. (Ascomycetes), eine Ameisen parasitierende Kernkeule in den niedersächsischen Küstendünen. Bausteine zur Pilzflora der Ostfriesischen Inseln (4). – Zeitschrift für Mykologie **73**: 203–212.

- ALBERS, J. & B. GRAUWINKEL (2010): Zwei bemerkenswerte „Pilzgesellschaften“ auf dem Kalfamer im Osten der Insel Juist. Bausteine zur Pilzflora der ostfriesischen Inseln (5). – Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen **46**: 397–407.
- ARNOLDS, E., T. W. KUYPER & M. E. NOORDELOOS (1999): Overzicht van de paddestolen in Nederland. Ed. 2. – Nederlandse Mycologische Vereniging, Utrecht. 879 S.
- BARAL, H.-O. (1992): Vital versus herbarium taxonomy: morphological differences between living and dead cells of ascomycetes and their taxonomic implications. – Mycotaxon **44**: 333–390.
- BERKELEY, M. J. & C. E. BROOME (1846): Notices of British hypogaeous fungi. – Annals and Magazine of Natural History **1**: 73–82.
- BOLLMANN, A., A. GMINDER & P. REIL (2002): Abbildungsverzeichnis mitteleuropäischer Großpilze. 3. Aufl. – Schwarzwälder Pilzlehrschau, Hornberg. 364 S.
- BOUDIER, E. (1887): Champignons nouveaux, rares ou peu connus de France. – Bulletin de la Société Mycologique de France **3**: 146–149, pls. XIII–XVI.
- BOUDIER, E. (1905–1910): Icones mycologicae ou iconographie des champignons de France. 4 vols. – Klincksieck, Paris. 362 S., 600 Tafeln.
- BRANDENBURGER, W. (1974): Mehltau-, Rost- und Brandpilze auf Juist. – Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen **38**: 29–42.
- BREITENBACH, J. & F. KRÄNZLIN (1981): Pilze der Schweiz **1**: Ascomyceten. – Verlag Mykologia, Luzern. 313 S.
- BRESINSKY, A. (2007): Eine fast vergessene Tintlingsart der Weißdünen – *Coprinus dunarum* Stoll. – Zeitschrift für Mykologie **73**: 95–104.
- BUCHENAU, F. (1889a): Otto Wilhelm Heinrich Koch. – Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen **10**: 45–60.
- BUCHENAU, F. (1889b): Flora von Wangerooge. – Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen **10**: 61–71.
- DENISON, W. C. (1959): Some species of the genus *Scutellinia*. – Mycologia **51**: 605–635.
- DENNIS, R. W. G. (1981): British ascomycetes. – J. Cramer, Vaduz. 585 S.
- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR MYKOLOGIE & NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND (Hrsg.) (1992): Rote Liste der gefährdeten Großpilze in Deutschland. – IHW-Verlag, Eching. 144 S.
- DISSING, H. (1981): Four new species of discomycetes (*Pezizales*) from West Greenland. – Mycologia **73**: 263–273.
- DONADINI, J. C. (1983): Le genre *Scutellinia* (Cooke) Lamb. (I). La section *Trechispora* Le Gal. – Documentes Mycologiques **13**(49): 9–37.
- ECKBLAD, F.-E. (1968): The genera of operculate discomycetes. – Nytt Magasin for Botanikk **15**: 1–192.
- EGGERS, P., K. HEINE & R. NIEDRINGHAUS (2008): Die Biotoptypen und Vegetation der Ostfriesischen Inseln. – Schriftenreihe Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer **11**: 9–34.
- ELLENBERG, H., H. WEBER, R. DÜLL, V. WIRTH, W. WERNER & D. PAULISSEN (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2. Aufl. – Scripta Geobotanica **18**: 1–258.
- FINSCHOW, G. & H. KUHBIER (1980): Die Dünenstinkmorchel *Phallus hadriani* Vent. ex Pers. auf Minsener Oldeog. – Drosera **80**: 13–16.
- GAMUNDI, I. J. (1975): Fungi, Ascomycetes Pezizales. – Flora Criptogamica de Tierra del Fuego **10**(3): 1–184.
- GARVE, E. (2007): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. – Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen **43**: 1–507.
- GRAUWINKEL, B. (1992): Versuch einer Sporenornament-Typologie der kugelsporigen *Scutellinia*-Arten. – Rheinland-Pfälzisches Pilzjournal **1**: 72–82.
- HANSEN, L. & H. KNUDSEN (2000): Nordic Macromycetes **1**: Ascomycetes. – Nordsvamp, Copenhagen. 309 S.
- HELLER, A. (1994): *Salix repens* (und *Hippophaë rhamnoides*) Phytozöna und Mykozönosen: Basisuntersuchungen auf Borkum. – Zeitschrift für Mykologie **60**: 285–304.
- HELLER, A. & P.-J. KEIZER (1999): Mycologische notities over Borkum en Rottumeroog. – Coolia **42**: 73–85.
- HELLER, A. & P.-J. KEIZER (2004): Mykologische Notizen von den niederländisch-deutschen Nordsee-Inseln. – Zeitschrift für Mykologie **70**: 3–22.
- HIRSCH, G. (1985): Einige Bemerkungen zur Gattung *Scutellinia*. – Mykologisches Mitteilungsblatt **28**: 21–29.
- IRLET, B. (1984): Ein Beitrag zur Discomycetenflora der Alpen Stufe der Schweizer Alpen. – Mycologia Helvetica **1**: 129–143.
- JEANNEROT, B. (2010): Notes on scutellinioid fungi in collections of the Vienna University herbarium (WU). – Austrian Journal of Mycology **19**: 19–29.
- JURKEIT, W. & F. KRAUCH (2009): *Russula atrorubens* Quélet & *Russula laccata* Huijsman – zwei unstrittige Arten, *Russula olivaceoviolascens* Gillet – ein „Nomen confusum“! – Zeitschrift für Mykologie **75**: 129–148.
- KEIZER, P. J. (2003): Paddestoelvriendelijk natuurbeheer. – Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht. 88 S.
- KLUGKIST, C. E. (1906): Discomyceten, Elaphomyceten und Gasteromyceten aus Nordwestdeutschland. – Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen **18**: 376–383.
- KOCH, H. & F. BRENNER (1844): Flora von Wangerooge. – Jeverländische Nachrichten, Wissenschaftliche Beilage **12**: I–VIII.
- KRIEGLSTEINER, G. J. (1993): Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands **2**: Schlauchpilze. – Eugen Ulmer, Stuttgart. 596 S.
- KULLMAN, B. (1982): A revision of the genus *Scutellinia* (Pezizales) in Soviet Union. – Scripta Mycologica **10**: 1–158.
- KUYPER, T. W., E. MEKENKAMP & M. VERBEEK (1994): Die Pilzflora der Kriechweidengebüsche auf der Wattinsel Terschelling. – Zeitschrift für Mykologie **60**: 305–316.
- LE GAL, M. (1966): Contribution à la connaissance du genre *Scutellinia* (Cooke) Lamb. emend. Le Gal (1^{re} Étude). – Bulletin de la Société Mycologique de France. **82**: 301–334.
- LEMMERMANN, E. (1900): Erster Beitrag zur Pilzflora der ostfriesischen Inseln. – Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen **16**: 440–452.
- LEMMERMANN, E. (1901): Zweiter Beitrag zur Pilzflora der ostfriesischen Inseln. – Abhandlungen herausgegeben vom Naturwissenschaftlichen Verein zu Bremen **17**: 169–184.
- LOHMEYER, T. R. & J. HÄFFNER (1983): Beiträge zur Taxonomie und Verbreitung der Höheren Ascomyceten in der Bundesrepublik Deutschland I. Einführung in die Gattung *Scutellinia* (Cooke) Lambotte und ihre rundsporigen Arten. – Westfälische Pilzbriefe **10–11**: 189–209.

- LÜDERITZ, M. (2011): Die Funga der Küstenbereiche St. Peter Ording (Kreis Nordfriesland). – Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg **67**: 169–212.
- MAAS GEESTERANUS, R. A. (1969): De fungi van Nederland, 2b. Pezizales deel II. – Wetenschappelijke Mededelingen van de Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging **80**: 1–83.
- MATOČEC, N. (1998): The genus *Scutellinia* (Pezizales, Ascomycotina) in Croatia, II.: *Scutellinia barlae* and *S. minor*. – Natura Croatia **7**: 91–105.
- MATOČEC, N. (2000): The genus *Scutellinia* (Pezizales) in Croatia III. A new species – *Scutellinia tuberculata*. – Mycotaxon **76**: 481–488.
- MORAVEC, J. (1969): Několik operkulátních discomycet z Vysokých Tater, Belanských Tater a Spišské Magury na Slovensku. – Česká Mykologie **23**: 24–34.
- MOSER, M. (1963): Ascomyceten. – In: H. GAMS: Kleine Kryptogamenflora **2a**: 1–147. Gustav Fischer, Jena & Stuttgart.
- NIEDRINGHAUS, R., V. HAESELER & P. JAENISCH (Hrsg.) (2008): Flora und Fauna der Ostfriesischen Inseln. – Schriftenreihe Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer **11**: 1–470, Karten.
- ORTEGA, A. & M. T. VISOZO (1991): Fragmentos taxónomicos, corológicos, nomenclaturales y fitocenológicos. – Acta Botanica Malactana **16**: 471–490.
- PETERSEN, J. & R. POTT (2005): Ostfriesische Inseln. Landschaft und Vegetation im Wandel. – Schriften zur Heimatpflege **15**: 1–160.
- POTT, R. (1992): Die Pflanzengesellschaften Deutschlands. – Eugen Ulmer, Stuttgart. 427 S.
- RUNGE, A. (1984): Höhere Pilze in Kriechweidengebüsch auf Langeoog. – Beiträge zur Kenntnis der Pilze Mitteleuropas **1**: 115–118.
- SCHIEFERDECKER, K. (1954): Die Schlauchpilze der Flora von Hildesheim. – Zeitschrift des Museums zu Hildesheim **7**: 1–116, 21 Taf.
- SCHMID, I. & H. SCHMID (1990): Ascomyceten im Bild. 1. Serie. – IHW-Verlag, Eching. 50 Tafeln.
- SCHUMACHER, T. (1979): Notes on taxonomy, ecology and distribution of operculate discomycetes (Pezizales) from river banks in Norway. – Nordic Journal of Botany **2**: 56–83 S.
- SCHUMACHER, T. (1990): The genus *Scutellinia* (Pyrone-mataceae). – Opera Botanica **101**: 1–106.
- SCHUMACHER, T. & K. M. JENSSEN (1992): Arctic and alpine fungi. Part 4: Discomycetes from the Dovre Mountains, Central South Norway. – Sopkonsulentent, Oslo. 66 S.
- SVRČEK, M. (1971): Tschechoslowakische Arten der Discomyzetengattung *Scutellinia* (Cooke) Lamb. emend. Le Gal (Pezizales) 1. – Česká Mykologie **25**: 77–87.
- SVRČEK, M. (1981): Katalog operkulátních dikomycetů (Pezizales) Československa II. (O-W). – Česká Mykologie **25**: 64–89.
- WÖLDECKE, K. (1995): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Großpilze. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **5**: 102–132.
- WÖLDECKE, K. (1998): Die Großpilze Niedersachsens und Bremens. – Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen **39**: 1–536.

Anschrift der Verfasser:

Jörg Albers, Rotdornweg 17, 21255 Tostedt

Bernt Grauwinkel, Hiddigwarder Straße 23, 27804 Berne

Eingereicht: 15.02.2012

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen](#)

Jahr/Year: 2013

Band/Volume: [47](#)

Autor(en)/Author(s): Albers Jörg, Grauwinkel Bernt

Artikel/Article: [Scutellinia paludicola \(Ascomycetes, Pezizales\): ein kugelsporiger Schildborstling auf Borkum im Vergleich mit einem Altfund von nahezu gleicher Stelle. Bausteine zur Pilzflora der Ostfriesischen Inseln \(6\) 201-210](#)