

Ergebnisse des 4. und 5. Dünenpilzworkshops

MATTHIAS LÜDERITZ, MAREN KAMKE, PETER SPECHT, ERHARD
LUDWIG, HEINRICH LEHMANN, HARTMUT SCHUBERT,
HEIDRUN RICHTER, UDO RICHTER

LÜDERITZ M, KAMKE M, SPECHT P, LUDWIG E, LEHMANN H, SCHUBERT H, RICHTER H, RICHTER U (2016): Results of the 4th and 5th Dune Mycology Workshop. Zeitschrift für Mykologie 82(2): 355-448.

Key words: fungi, dunes, mycological workshop, North Frisia, Sylt, Amrum, *Paratrichophaea boudieri*, *Sabuloglossum arenarium*, *Sarcoleotia globosa*, *Clitocybe leucodiatreta*, *Clitocybe lichtkaempferi*, *Entoloma milthaleri*, *Cuphophyllus lacmus*, *Psathyrella sphaerocystis*, *Galerina lacustris*, *Galerina karstenii*, *Ramariopsis subarctica*, *Pseudolasiobolus minutissimus*, *Taphrina alni*.

Summary: The 4th and 5th “Meeting of German Mycologists”, with the intention to investigate maritime, costal and inland dunes, took place in the town of Leck which is situated in the northern part of North-Frisia in Schleswig-Holstein / Germany. The examined areas were inland and costal dunes as well as the expanding dunes of the Isle of Amrum and the Isle of Sylt. The regions mentioned are described in view of geology, geomorphology, geobotany, and there is added a brief summary about former mycological activities. This report gives a survey of the mushroom-collections, Ascomycetes and Basidiomycetes, during the two meetings. Two species are described as new to science: *Clitocybe lichtkaempferi* P. Specht spec. nov. and *Entoloma milthaleri* M. Kamke & Lüderitz spec. nov., are discussed in detail. During the two meetings the area “Leckfeld-Nord” was visited several times which deepened the impression that this area is a hotspot of national and international importance for fungi, and should be placed under protection. Next are presented and discussed: The first record for Germany of *Ramariopsis subarctica* Pilát, furthermore *Paratrichophaea boudieri* (Grelét) Bronckers, *Sabuloglossum arenarium* (Rostr.) Hustad, A. N. Mill., Dentinger, P. F. Cannon, *Sarcoleotia globosa* (Sommerf. ex Fr.) Korf, *Pseudolasiobolus minutissimus* Agerer, *Cuphophyllus lacmus* (Schumach.) Bon, *Clitocybe leucodiatreta* Bon, *Psathyrella sphaerocystis* P. D. Orton, *Galerina lacustris* A. H. Sm., *Galerina karstenii* A. H. Sm. & Singer, and *Taphrina alni* (Berk. & Broome) Gjærøum.

Zusammenfassung: Der 4. und auch der 5. Dünenpilzworkshop fanden in den Binnen- und Küstendünengebieten in Nordfriesland sowie auf den Nordsee-Inseln Amrum und Sylt statt. Die Geologie, die Geobotanik und die Geomorphologie der Gebiete werden erläutert und es wird ein kurzer Überblick über die Geschichte der bisherigen mykologischen Erforschung des nördlichen Nordfrieslands gegeben. Es wird über verschiedene Asco- und Basidiomyceten berichtet, die auf den Exkursionen der beiden Workshops gefunden wurden. Dabei werden zwei Arten als neu für die Wissenschaft beschrieben: *Clitocybe lichtkaempferi* P. Specht spec. nov. und *Entoloma milthaleri*

Anschriften der Autoren: Matthias Lüderitz, Hauptstr. 3, 23701 Eutin, matthias.luederitz@gmx.de; Maren Kamke, An de Wurth 24, 24244 Felm, kontakt@nordenwind.de; Peter Specht, Kieferngrund 57 a, 39175 Biederitz, spechthome@online.de; Erhard Ludwig, Saalower Str. 42, 12307 Berlin, erhardludwig@gmx.de; Heinrich Lehmann, Am Blöcken 80, 24111 Kiel, h.lehmann@ki.tng.de; Hartmut Schubert, Hauptstr. 134, 06493 Harzgerode, hadoharz@gmx.de; Heidrun & Udo Richter, Traubenweg 8, 06632 Freyburg, richter.freyburg@gmx.de

M. Kamke & Lüderitz spec. nov. werden ausführlich diskutiert. Während der beiden Tagungen wurde das Gebiet „Leckfeld-Nord“ mehrfach aufgesucht, wobei sich der Eindruck vertiefte, dass dieses Gebiet ein Hotspot von nationaler und internationaler Bedeutung für Pilze ist und unter Schutz gestellt werden sollte. Weiter werden vorgestellt und diskutiert: Der Erstfund für Deutschland von *Ramariopsis subarctica* Pilát, ferner *Paratrachophaea boudieri* (Grélet) Bronckers, *Sabuloglossum arenarium* (Rostr.) Hustad, A. N. Mill., Dentinger, P. F. Cannon, *Sarcoleotia globosa* (Sommerf. ex Fr.) Korf, *Pseudolasiobolus minutissimus* Agerer, *Cuphophyllus lacmus* (Schumach.) Bon, *Clitocybe leucodiatreta* Bon, *Psathyrella sphaerocystis* P. D. Orton, *Galerina lacustris* A. H. Sm., *Galerina karstenii* A. H. Sm. & Singer und *Taphrina alni* (Berk. & Broome) Gjørum.

Einführung

In den Jahren 2014 und 2015 fand der inzwischen traditionelle Dünenpilzworkshop jeweils in den Binnen- und Küstendünengebieten des nördlichen Nordfrieslands in Schleswig-Holstein statt. Ausgangsort war die Nordsee-Akademie in Leck, Nordfriesland, die zentral in der besuchten Region liegt und sehr gute Arbeitsbedingungen bietet.

Nachdem die 39. Arbeitstagung der AG Mykologie Schleswig-Holstein in Leck (Südtondern) im Jahr 2013 vom 01.10. bis zum 06.10.2013 viele interessante Pilzfunde zutage gebracht hatte, wurde vielfach der Wunsch geäußert, dass die schleswig-holsteinischen Mykologen auch den Dünenpilzworkshop 2014 in dieser Region ausrichten sollten. Vom 29.10. bis zum 02.11.2014 fand deshalb der 4. Dünenpilzworkshop in Leck statt. Die Ergebnisse von 2014 waren wiederum so spannend, dass auch der 5. Dünenpilzworkshop nochmals in Leck stattfand, und zwar vom 28.10. bis zum 01.11.2015.

Im Folgenden werden einige Ergebnisse bei der Workshops in einer Zusammenschau dargestellt. Die hier erwähnten Arten stehen exemplarisch für die vielen interessanten Pilzfunde, die gemacht wurden und zum Teil noch weiterhin in Nachbearbeitung sind. Mehrere Funde in beiden Jahren erwiesen sich als Erstfunde für Schleswig-Holstein oder Deutschland, und einige Arten waren sogar gänzlich neu für die Wissenschaft. Weitere Artbeschreibungen werden in gesonderten Artikeln folgen.

Das Untersuchungsgebiet umfasst eine Region im äußersten Norden von Nordfriesland, die im Osten von der Kreisgrenze Nordfrieslands zu Schleswig-Flensburg, im Norden von der dänischen Grenze, im Süden vom Flusssystem der Linnau/Soholmer Au und dem Bongsieler Kanal (im Südwesten) und im Westen von den Geestkerninseln Sylt und Amrum umrissen wird. Größere Orte der Region auf dem Festland sind neben Leck noch Süderlügum, Niebüll und Tondern (auf dänischer Seite). Mit der nachfolgenden etwas ausführlicheren Darstellung der Biotope und Exkursionsziele wollen wir nachdrücklich darauf aufmerksam machen, dass der „platte Norden“ vielfältige und interessante Betätigungsmöglichkeiten auch für Feldmykologen bietet.

Neben den hier als neu für die Wissenschaft beschriebenen Arten sind weitere Funde vom Dünenpilzworkshop 2015 in Bearbeitung und werden in einem späteren Aufsatz beschrieben. Die ausführliche Diskussion zur Barcodeanalyse zu *Clitocybe lichtkaempferi* bleibt ebenfalls einem späteren Aufsatz vorbehalten.

Geologie und Geomorphologie

Eine auch für Mykologen und Botaniker geeignete kurze Übersicht zur Geologie und Geomorphologie Schleswig-Holsteins bietet RIEGER (2003).

Es handelt sich naturräumlich um eine Grenzregion, in der die ältere Geest (im Nordosten) mit der jüngeren Marsch (im Südwesten und Westen) eng verzahnt ist. Die nordwestlichsten Teile der schleswig-holsteinischen Geest (hier die sog. Lecker Geest) prägen das Gebiet. Das morphostratigraphische Rückgrat der Region bildet eine leicht kuppige saalezeitliche Grundmoränenlandschaft, die sich aus Geschiebemergeln (Nienendorfer Vorstoß) und, untergeordnet, Geschiebesanden aufbaut. An der Oberfläche ist diese geologische Grundformation heute nur kleinräumig zu finden. Spätsaaleeiszeitliche Nachschüttsande aus der Zeit des Eisrückzuges und Schmelzwassersande der nachfolgenden Weichselvereisung überlagerten die reliefierte Geländeoberfläche aus östlichen Richtungen, wobei die Hohlformen aufgefüllt wurden (STEWIG 1978). Es entstand im nördlichen Nordfriesland ein ausgedehnter Flächensander mit nahezu ebener Oberfläche. Die Mächtigkeit der glazifluviatilen Sandschichten schwankt, je nach Morphologie des Liegenden, zwischen wenigen Dezimetern und über 10 Metern. Dort, wo der Geschiebemergel, oft in kleinen „Schuppen“, heute oberflächennah ansteht oder gar kleinräumig bis an die Oberfläche durchragt, kommt es zu den berühmten, oft sehr kleinräumigen Verzahnungen stark bodensaurer und basen- oder kalkreicher Sedimente, die in weiten Teilen der nordfriesischen Geest vorkommen. Schon während des Weichsel-Spätglazials und im frühen Holozän kam es durch ausgedehnte (Schmelzwasser-) Flusssysteme in der Region der heutigen dänischen Grenze („Wiedau-Niederung“) zu fluviatilen Umsortierungen innerhalb der Sanderschichten, d. h. zur Bildung von besser sortierten „Talsanden“ (BRÜMMER & SCHROEDER 1971, HENNINGSEN 2002).

Wie in vielen anderen Regionen Norddeutschlands wurden besonders im Weichsel-Spätglazial, im Frühholozän und in den Zeiten der anthropogenen Entwaldung (Bronzezeit bis frühes Mittelalter) aus den großen, vegetationsarmen Ebenen mit (glazi-) fluviatilen Sanden die feineren Kornfraktionen ausgeblasen und äolisch umgelagert. Durch weiträumigeren Transport bildeten sich in der Untersuchungsregion großflächig dünne Flugsanddecken aus. Intensivere örtliche und regionale äolische Umfrachtungen führten zusätzlich zur Bildung eines weit vernetzten Systems von Dünenketten, Dünensenken und flachen Deflationswannen (HENNINGSEN 2002). Die während der Dünentagungen untersuchten, teils stark reliefierten Binnendünengebiete (z. B. die Süderlügumer Binnendünen, die Dünen am Rimmelsberg oder die Süderberge) gehören zu den westlichsten Ausläufern eines größeren Binnendünensystems. In den zwischengelagerten, teils abflusslosen, flachen Senken und Deflationswannen kam es mit dem Beginn des holozänen Meeresspiegelanstiegs zur Vernässung, besonders, wenn im Untergrund die wasserstauenden Geschiebemergel anstanden. Es bildeten sich in der Folge viele kleinere Anmoore und Moore, die die Sandgebiete mosaikartig durchsetzen. Das Schwansmoor, das Kranichmoor und das Schwarzberger Moor gehören zu diesen Bildungen. Die Mächtigkeit der Torfe schwankt häufig zwischen wenigen Dezimetern und einem Meter, maximal werden 2,5 m erreicht. Örtlich

durchstoßen einzelne Dünenzüge die rezenten Mooroberflächen oder bilden sandige Randhöhen, die das Moor begrenzen. In den flachen Randlagen der Moore haben sich häufig auf dünnen Torflagen über den Flugsanden ausgedehnte Moorheiden und Feuchtheiden gebildet.

Geologisch besonders vielfältig ist die Situation am Westrand der nordfriesischen Geest. Die ehemaligen Watt- und Vorlandbereiche, die seit dem Mittelalter sukzessive eingedeicht wurden, haben sich von marinen in tiefliegende, süßwasserbeeinflusste Lebensräume gewandelt. Im Untersuchungsraum ist die Grenze zwischen Geest- und Marschland extrem unregelmäßig zerklüftet und durch zahlreiche buchtartige Gewässereinschnitte gekennzeichnet, in deren Verlauf die Marschböden zum Teil viele Kilometer in den Geestrand hineinreichen (LIEDTKE & MARCINEK 1995). Zudem durchragen vielerorts weiter westlich kleine und kleinste Geestinseln die Marschoberfläche. Diese sind heute oft kleinräumig bewaldet. Die Flugsandgebiete gehen örtlich stark verzahnt in Marschböden über. Mancherorts sind ältere Marschböden auch von jüngeren, mittelalterlichen Flugsanddecken überzogen. Auch größere Geestinseln, z. B. westlich von Stadum oder nördlich von Hojer in Dänemark, die erst spät mit dem Binnenland verbunden wurden, kommen vor. Ähnlich den heutigen Halligen, waren zudem weite Teile der nördlichen nordfriesischen Marsch (besonders die «Wiedingharde») noch bis in die 30-iger Jahre eine Inselwelt, die erst danach durch umfassende Entwässerungen mit dem Festland verbunden wurde.

Die der Küste vorgelagerten Geestkerninseln Sylt und Amrum sind im Prinzip ähnlich komplex aufgebaut. Auch hier wird der morphostratigraphische Kern von den älteren, höher liegenden Moränenablagerungen der vorletzten Vereisung gebildet (Geestkern), an die sich im Westen ausgedehnte Küstendünengebiete anschließen, während es im Osten (Leebereich) zur Aufschlickung und zur Bildung marschenartiger Ablagerungen kam. Der Geestkern fällt auf Amrum und Sylt örtlich mit steilen Klifflagen (z. B. „Rotes Kliff“, „Morsumkliff“) zu den Küstenrändern ab. Vergleichbar schroffe Küstenformen sind örtlich (z. B. bei Bordelum oder Enge-Sande) auch auf dem nordfriesischen Festland anzutreffen, wo die ehemalige, vormittelalterliche Küstenlinie der Geest kliffartig zur Marsch hin abfällt.

Böden

Die nachfolgenden Angaben zu den Böden sind ausführlicher in LLUR (2012) dargestellt und sollen hier nur kurz erläutert werden.

Je nach Bodenart (von schluffreichen Feinsanden bis zu feinsandigen Mittelsanden), Relief und Entfernung zum Grundwasser haben sich auf den Dünen- und Flugsanden verschiedene Bodentypen herausgebildet. Sie zeichnen sich fast durchweg durch niedrige pH-Werte, Nährstoffarmut und mehr oder minder niedrige Feldkapazität aus. Dort, wo Mergelschuppen der Altmoräne bis (fast) an die Oberfläche reichen, gibt es kleinräumig teilweise extreme Gradienten in pH-Werten, Basengehalt und Feldkapazität. Wo die Bodenbildung infolge stärkerer Reliefenergie nicht so weit fortgeschritten ist, finden wir heute Übergänge zwischen flachgründigeren

Podsolen und Braunerden vor, in Extremfällen auf vegetationsarmen Kuppen sogar Rohböden wie Lockersyroseme und Braunerde-Syroseme. In den nicht so stark grundwasserbeeinflussten Ebenenlagen konnte die Podsolierung weiter fortschreiten, so dass heute verschiedene Podsole mit zum Teil starker Ortsteinbildung (Braunerde-Podsol, Humuseisen-Podsol) vorzufinden sind. Wenn der Grundwassereinfluss zunimmt, kommt es zur Vergleyung der Unterböden (Entwicklungsreihe Humuspodsol, Gley-Akkumulation organischen Materials mit Übergängen zu Anmoor und Moor (Nassgley, Anmoorgl Podsol, Podsol-Gley, podsoliger Gley etc.) und schließlich mit zunehmender ey, Hochmoorgley, Hochmoor-Gley-Podsol etc.). Endglieder sind Anmoore und schließlich Torfe. Letztere sind im Untersuchungsraum überwiegend als Hochmoortorfe ausgebildet, jedoch kommen auch Übergangstorfe und, besonders im Kontaktbereich zum älteren Geschiebemergel, Niedermoortorfe verschiedener Art vor.

Insbesondere in den Bereichen am Geestrand, wo die jüngeren, ton- und schluffreichen marinen Ablagerungen, aus denen sich nach der Abdeichung die hydromorph geprägten Marschböden entwickelt haben, mit flachgelagerten Flugsanden oder auch Mergelschuppen verzahnt sind, entstanden bodenkundlich vielerorts extrem komplexe Situationen, ebenso dort, wo kleine Geestinseln die Marschebene durchragen. Noch während des 2. Weltkrieges hatte man großflächig versucht, die extrem nassen Marschen im Raum westlich von Leck und Süderlügum mit aufwendigen Graben- und Sielsystemen zu entwässern und landwirtschaftlich zu nutzen. Durch die nach der Entwässerung einsetzende Luftzufuhr und Oxidation der an organischem Material und reduzierten Schwefelverbindungen reichen Marschböden, kam es vielerorts zu einer extremen Versauerung der Marschböden. Derartige „sulfatsaure Böden“ weisen in Nordfriesland oft pH-Werte um 2 (bis maximal 3) auf und enthalten dann oft den schwefelgelben Maibolt (Jarosit), der diesen Böden seinen Namen gab. Dort, wo derartige Bodenbildungen mit den Mergeln höher liegender Geestinseln oder noch kaum entkalkten Marschböden (auch Flussmarschen) verzahnt sind (z. B. örtlich im Umfeld des Kahlebüller Sees und des Gotteskoogsees), können in den Böden auf kleinem Raum extreme pH-Gradienten auftreten. Somit ist das Untersuchungsgebiet zwar großräumig von sauren und basenarmen Böden auf Flugsanden und glazifluviatilen Sanden geprägt, jedoch kommen vielerorts kleinstandörtliche Sondersituationen vor, die zur großen Artenvielfalt der Region beitragen.

Botanik und Pflanzensoziologie

Vegetationsgeographisch, floristisch und physiognomisch ist das nördliche Nordfriesland bereits Teil der ozeanisch geprägten „westskandinavischen Florenregion“, die sich über Dänemark nach Südwest- und Westnorwegen fortsetzt (BOHN et al. 2002/2003). Typische „nördlich-ozeanische“ Florenelemente, die im Gebiet weit verbreitet sind, sind zum Beispiel *Empetrum nigrum* L., *Narthecium ossifragum* (L.) Huds. und *Myrica gale* L.

Die trocken sandigen Binnendünen sind überwiegend von grasigen (mit *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin.) Krähenbeerheiden bewachsen, die Besenheide (*Calluna vulgaris* (L.) Hull) findet sich meist nur noch in kleinen, rückgängigen Beständen. Die primären,

flechten- und moosreichen Silbergrasfluren (mit *Corynephorus canescens* (L.) P. Beauv.) sind heute nur noch vereinzelt in Kuppen- und Erosionslagen anzutreffen. Die trockenen Sandheiden der höheren Dünenlagen sind überwiegend als anthropogene Ersatzgesellschaften zu deuten (ENDE 2008); sie finden ihre nördliche Fortsetzung in den jütischen Krähenbeerheiden. Zu den tieferen Lagen hin werden die Heiden zunehmend feuchter; *Erica tetralix* L. und *Molinia caerulea* (L.) Moench streuen sich ein und werden in den eigentlichen Feuchtheide-Gesellschaften dominant. Auch Feuchtheide-Ausprägungen mit *Empetrum nigrum* kommen örtlich vor. In den Mooren überwiegen Hochmoor-Gesellschaften sowie (randlich) Gagelstrauch-Gebüsche. In nährstoffreicheren Situationen und Randlagen (z. B. Süderberge) kommen auch Röhrichte, Kleinseggensümpfe und Fieberklee-Gesellschaften sowie Erlen- und Weidenbruch-Gesellschaften vor.

Die trockenen bis mäßig feuchten Flugsandbereiche wurden im Gebiet zum überwiegenden Teil mit Nadelwald aufgeforstet. *Picea abies* (L.) H. Karst., *Picea sitchensis* (Bong.) Carrière, *Pinus sylvestris* L., *Pinus strobus* L., *Pinus rotundata* Link (*Pinus mugo* ssp. *rotundata*), *Pinus nigra* J. F. Arnold und *Larix kaempferi* (Lamb.) Carrière sind die weit verbreiteten Hauptbaumarten. In den inzwischen durch Naturschutzmaßnahmen renaturierten und wiedervernässten Gebieten (z. B. östlich von Süderlügum) entstanden in den letzten Jahrzehnten zum Teil naturnahe, torfmoosreiche „Feuchtnadelwald-Biotope“ bis hin zu Waldmoor-Bildungen. Derartige Vegetationselemente sind mykologisch heute sehr interessant, da sie eine Refugialfunktion für die „boreotypen“, teils nordisch-reliktischen Elemente der Pilzflora Schleswig-Holsteins haben. In Dänemark stehen vernässte und torfmoosreiche Nadelbaumbestände im Umfeld von Mooren und Feuchtgebieten heutzutage aus diesem Grund meistens sogar unter Naturschutz (mdl. Mitt. VESTERHOLT 2001).

Natürliche oder naturnahe Laubwälder sind im nördlichen Nordfriesland selten. Alte Buchenwaldfragmente mit sehr knorrigen, langsam wachsenden, oftmals stark moos- und flechtenbewachsenen Rotbuchen kommen örtlich kleinräumig auf den Sandböden vor. Feuchte bis nasse, zum Teil quellige, und sehr artenreiche Laubmischwälder (alte Bauernwälder) wie das „Kuhholz“ oder der „Högelunder Wald“ im Bereich der Lecker Au sind eine Besonderheit. Sie sind oft reich an seltenen Pilzarten der CHEGD-Gruppe (Erklärung des Begriffes im Nachfolgenden). Solche Altwaldreste sind vornehmlich dort zu finden, wo Sande und Mergel in grundwassernaher Situation oberflächennah mosaikhaft verzahnt sind. Auf den Marsch- und Maibolthböden kommen örtlich sehr urtümlich anmutende, urwaldartige Erlen- und Weidenbrüche vor. Eichen-Niederwälder (sog. Krattwälder), die früher als Niederwälder und Hutewälder genutzt wurden und heute meist „durchgewachsen“ sind, kommen in trockeneren Flugsand- und Dünenlagen reliktisch in Nordfriesland und Süddänemark vor. Sie sind eine Besonderheit des jütischen Raumes. Im Umfeld der Krattwälder sind oftmals Reste von Wacholderheiden zu finden, seltener ist der Wacholder direkt in die Waldbestände eingestreut. Einen guten Überblick zu den Wäldern und zur Waldgeschichte Nordfrieslands liefert STEENBUCK (2014).



Abb. 1: NSG Süderberge - Binnendünen mit Mischheide aus *Calluna vulgaris* und *Empetrum nigrum*
Foto: M. LÜDERITZ

Historie der Mykologie in Nordfriesland

Mykofloristisch ist der Raum Nordfriesland in den letzten Jahrzehnten stark vernachlässigt worden; er galt - bis auf die Inseln - als artenarm und wenig interessant. Historische mykologische Schriften aus der Zeit vor 1900 wurden bisher nicht ausgewertet. Es ist aber bekannt, dass die Naturforscher und Mykologen J. T. Holmskjöld, J. Gollmer (um 1850 im Raum Bredstedt), E. Hallier (Nordfriesische Inseln), C. C. Raunkiær (Inseln Sylt, Amrum, Föhr, Rømø, auch nordfriesisches Festland) und weitere, weniger bekannte Pilzkundler, mykologische Forschungen in Nordfriesland betrieben haben.

Auch ab etwa 1900 waren lange Zeit nur die „attraktiven Regionen“ wie Amrum, Sylt, Rømø (auf dänischer Seite) oder die Dünengebiete von St.-Peter Ording (LÜDERITZ 2011a) im Fokus der Mykologie. Von JAAP (1908), von Hoehnel und Litschauer über STRUCKHOFF (2001, 2005, 2006), M. und S. Lettau, JAHN (1993, 1997) bis hin zu FRIES (1995, 1999) sowie WÄHNER (2001), VESTERHOLT & AG MYKOLOGIE (1999), HELLER (1999) und HELLER & KEIZER (2008) u. v. a. standen diese Gebiete immer wieder im Blickpunkt der regionalen Mykologie.

Der Festlandsbereich im Norden Nordfrieslands wurde dagegen kaum untersucht. Einzelne Angaben zu Pilzfunden in der Region sind bei LANGE (1935) sowie MILTHALER & PROBST (1986) verzeichnet. Die umfangreichen Pilzkartierungen von F. Menzel im Altkreis Südtondern (u. a. MENZEL 1959) und auch von BJÖRNEKAER (1964) wurden



Abb. 2: NSG „Süderberge bei Süderlügum“ - Strukturreiche Feuchtheide mit Flachsee, Gagelegebüschen und Sumpf-Fichtenwald
Foto: M. LÜDERITZ

leider in der bundesdeutschen Mykologie der „vor 2000-er Jahre“ belächelt und nie ernst genommen, da man ihre Angaben vieler seltener kalk- und basenzeigender Pilzarten aus der doch allgemein sandgeprägten, bodensauren Region für völlig unglaubwürdig hielt. Die Angaben dieser Autoren gingen deshalb auch nicht in den Verbreitungsatlas der Großpilze von Deutschland (KRIEGLSTEINER 1991, 1993) ein. Heute weiß man, dass Menzels Angaben die komplexe Ökologie des Raumes sehr gut widerspiegeln und nicht anzuzweifeln sind; die meisten der von ihm berichteten Arten und Fundorte konnten inzwischen bestätigt werden. Die ersten Hinweise auf eine reiche Funga kühl-klimatisch orientierter, nordisch-reliktischer Arten im Gebiet ergaben umfangreiche Kartierungen ausgewählter Naturschutzgebiete (Binnendünen, Feuchtheiden und Moore) in Nordfriesland von LÜDERITZ (1996) im Auftrag des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR). Weitere wichtige Beiträge zur regionalen Funga lieferten auch zahlreiche private Exkursionen von Milthaler und Pinski (mdl. und schrift. Mitt., u. a. MILTHALER 2001, PINSKI 1998).

Exkursionsgebiete 2014 und 2015

- Insel Amrum (NSG „Amrumer Dünen“ westlich Norddorf)
- Insel Sylt (NSG „Kampener Vogelkoje“, NSG „Sylt- Nord“, Klappholtal u. a.)
- FFH-Gebiet „Leckfeld-Nord“ (nachfolgend gesondert beschrieben)
- Gotteskoogsee und Umgebung
- Kahlebüller See und Umgebung
- NSG „Süderlügumer Binnendünen“ (inkl. umliegende Waldgebiete und Moore)
- NSG „Süderberge bei Süderlügum“ (wasserführendes Düental und Umfeld)
- Högelunder Wald (alter Bauernwald)
- NSG „Eichkratt Schirlbusch“
- NSG „Düne am Rimmelsberg“
- Lütjenholmer Binnendünen und Galgenberg
- Klintumer Moor nördlich Klintumfeld bei Leck
- Alter Deich und Feldgehölz bei Dagebüll-Kirche



Abb. 3: NSG „Kampener Vogelkoje“ / Sylt - Arten- und epiphytenreicher Sumpfwald mit Silberpappeln auf marschartigen Schlickablagerungen

Foto: M. LÜDERITZ



Abb. 4: Alter Deichabschnitt auf Sylt östlich der Kampener Vogelkoje mit Buckelwiesen-Strukturen und schwach durchsickerten Binsenfluren
Foto: M. LÜDERITZ



Abb. 5: NSG „Düne am Rimmelsberg“ - Struktur- und artenreiche Binnendünen mit Offenflächen, Wacholder-Gebüschen, Ginster-, Besenheide- und Moosfluren
Foto: M. LÜDERITZ



Abb. 6: Lütjenholmer Binnendünen - Artenreiche Feuchtwiese auf Sand, im Hintergrund links höhere, vegetationsarme Binnendünen Foto: M. LÜDERITZ



Abb. 7: NSG „Eichkratt Schirlbusch“ - Basen- und sehr artenreiche Pfeifengraswiese auf mergeligem Sand, durchsetzt mit Kriechweidengebüschen und Moosfluren Foto: M. LÜDERITZ



Abb. 8: Leckfeld-Nord - *Hieracium*-Flur auf Kalkschutt-durchsetztem Flugsand-Rohboden, hier mit Massenaspekt von *Clavulinopsis corniculata* auf ca. 50 m²
Foto: M. LÜDERITZ

Leckfeld Nord

Exemplarisch für die vielen interessanten Dünenpilz-Lokalitäten, die 2014 und 2015 in Nordfriesland aufgesucht wurden, soll hier das Gebiet „Leckfeld-Nord“ mit seinen Pilzvorkommen vorgestellt werden: Schon seit Langem ist das Gebiet „Leckfeld-Nord“ (das Gebiet nördlich, also außerhalb des alten Militärflughafens – s. Karte, Abb. 9) bei den Botanikern und Mykologen des Landes Schleswig-Holstein als äußerst interessantes und artenreiches Gebiet bekannt. Während der beiden Dünenpilzworkshops wurde das Gebiet mehrfach aufgesucht, wobei sich der Eindruck vertiefte, dass „Leckfeld-Nord“ für die Pilze ein Hotspot von nationaler und internationaler Bedeutung ist. Im Ranking der „Top-Hotspots“ für CHEG- bzw. CHEGD*-Arten in Schleswig-Holstein (s. Tabelle 1) nimmt das Gebiet derzeit Platz 3 ein, wobei aber noch nicht alle gefundenen CHEG-Arten berücksichtigt sind, da einige bisher nicht bestimmbare Sippen gefunden wurden.

Tabelle 1: Ranking der „Top-Hotspots“ für CHEG- bzw. CHEGD*-Arten in Schleswig-Holstein

Rang	Fläche/Gebiet	Gebiet-Code	Zahl der Begehungen	C/H/E/G gesamt	Quelle(n)
1	Küstendünenlandschaft St. Peter-Ording** (Kreis Nordfriesland)	kein Code	> 20 (ab 1904)	13/35/57/5 110	LÜDERITZ (2011a); Mykis
2	Westermarkelsdorf/ Fehmarn, Alter Deich (Kreis Ostholstein)	OH-03S	4 (2015)	27/20/11/16/7* 81	LÜDERITZ (2016a), LÜDERITZ & BÖHNING (2016)

3	Leckfeld-Nord (FFH-Gebiet N Flugplatz) (Kreis Nordfriesland)	kein Code	11 (ab 1991)	21/24/22/11/1* 79	LÜDERITZ (2015a); MYKIS
4	Winderatter See (gepl. NSG) (Teilgebiete 1 u. 2) Kreis Schleswig-Flensburg)	kein Code	4 (2015)	21/37/11/7/2* 78	LÜDERITZ et al. (2016a)
5	Dummersdorfer Ufer*** (Hansestadt Lübeck)	HL-01G	> 100 (ab 1921)	9/25/19/3 56	LÜDERITZ (2015b)
6	NSG Nordoer Binnen- dünen (Kreis Steinburg)	IZ-06G	> 50 (ab 1990)	10/19/21/5 55	MYKIS, LABISCHINS- KI & WEISS (schr. Mitt.)
7	Alter Binnendeich an Linnau/ Soholmer Au, w Spölbek (Kreis Nordfriesland)	NF-09G	1 (2015)	7/13/8/3 31	Lüderitz (2016b)
8	Oser mit Trockenrasen, n Dazendorf (Kreis Ostholstein)	OH-17G	2 (2014)	4/14/19/1 29	LÜDERITZ (2015b)
9	Trockenhang und Borstgrasrasen Koseler Au (Kreis Rendsburg- Eckernförde)	RE-01G	2 (2011)	6/12/2/1 21	LÜDERITZ (2011b)
10	Schmidtsche Wiese, 800 m sw Großsolt- Westerholz (Kreis Schleswig- Flensburg)	kein Code	2 (2013-2015)	6/10/4/1 21	u. a. LÜDERITZ (2014), Niss und MILTHALER (schr. Mitt.)

Erläuterungen

*) CHEG – Arten - Arten aus den Familien bzw. Gattungen Clavariaceae, *Hygrocybe* s.l., *Entoloma*, Geoglossaceae (ROTHEROE et al. 1996); CHEGD – Arten - wie vor, jedoch zusätzlich aus *Dermoloma* (incl. *Camarophyllopsis*, *Porpoloma*) (GRIFFITH et al. 2013)

**) reich strukturiertes Großgebiet mit zahlreichen Einzelbiotopen; aufgrund der Größe nicht direkt vergleichbar

***) Funddaten der Hamburger Mykologischen AG nicht mit ausgewertet (Veröff. in prep., mdl. Mitt. SCHMIDT-STOHN 2015)

Gebiete 1, 3 und 7 weisen jeweils eine Pilzart der globalen Roten Liste (IUCN) auf, in allen 10 Gebieten sind nationale Verantwortungsarten gem. LÜDERITZ & GMINDER (2014) nachgewiesen.

Anmerkung: Wertvolle Offen- und Grünlandgebiete der nordfriesischen Geestinseln (Sylt, Amrum), der Truppenübungsplatz Putlos (Ostholstein) oder die Barker Heide und Umgebung von Bad Segeberg (mdl. Mitt. DETLOFF-SCHEFF 2016) wurden noch nicht ausgewertet und fehlen in der Tabelle. Von den beiden Inseln und auch aus der Barker Heide und Putlos sind mehrere Gebiete mit > 50 CHEG-Arten zu erwarten. Daten in der Tabelle von LABISCHINSKI & WEISS, MILTHALER, NISS (unveröffentlicht mdl. bzw. schriftl. Mitt.).

Mit 79 sicher nachgewiesenen CHEGD-Arten rangiert das Gebiet aber deutlich vor den an CHEG-Arten artenreichsten bisher bekannten (bzw. publizierten) Wiesen- und Offenland-Lokalitäten in Deutschland. Einige Lokalitäten in Großbritannien (insb. Wales) und Skandinavien weisen vergleichbar hohe CHEG-Werte auf. „Überregionale Vergleichswerte zur Biodiversität von Wiesenpilzen (insbesondere zu den CHEG-Artengruppen) sind bisher nur von wenigen weiteren wertvollen Grünlandflächen in Deutschland publiziert worden (meist national bedeutsame Bergwiesen, wie z. B. die Kochelbergalm bei Garmisch-Partenkirchen, vgl. BESL & BRESINSKY (1981); die Goaslweide im oberbayerischen Alpenvorland, vgl. KARASCH (2001, 2002, 2003, 2004, 2005); die Wiesen bei Deggendorf, vgl. BEISENHERZ (2000), KRIEGLSTEINER (2010); die Stützerbachwiesen im Thüringer Wald, vgl. GMINDER (2010))“. Dieses Zitat stammt aus einer in Vorbereitung befindlichen Publikation, die sich naturschutzfachlich sehr eingehend mit den Saftlingswiesen in Südniedersachsen beschäftigt (EHLERT et al. 2016) und deren intensiv untersuchte „Top-Flächen“ in einer Vergleichstabelle ebendort aufgeführt sind. Zum Beispiel weist die ausführlich vorgestellte „Goaslweide“ im oberbayerischen Alpenvorland (KARASCH 2001, 2002, 2003, 2004, 2005) im Vergleich „nur“ 51 CHEG-Arten auf.

Das Gebiet „Leckfeld-Nord“ ist geprägt von einer mosaikhaften Kombination von Halbtrockenrasen, Trockenrasen, Trockenheiden, Feuchtheiden, Kriechweidenbeständen, Gebüschern verschiedener Art (Weiden-, Birken-, Erlen-Weiden-, Gagelstrauch-Gebüsch) und semiruderalen Offenflächen, die teils sehr bodensauer sind, teils aber auch mit natürlichen Kalkquellen (aus oberflächennahen Mergelschuppen) und zusätzlich anthropogen eingetragenen Kalk (Trümmerschutt alter Landebahnen) durchsetzt sind. Anthropogen beeinflusste Bereiche wechseln mit Grünland- und Offenflächen mit sehr langer ökologischer Kontinuität, die punktuell offenbar bis in die postglaziale Zeit zurückreicht. Kleinräumig prägen stark wechselnde ökologische Gradienten von trocken bis nass, von stark bodensauer bis basisch und von basenarm bis basenreich das Gebiet. Die großen Standortamplituden und die strukturelle Heterogenität im Gebiet sind wohl für den großen Artenreichtum auf kleinem Raum verantwortlich.

Unter den besonderen Pilzarten ist interessanterweise ein großer Anteil (> 10 %) arktischer und subarktischer Arten und teils auch boreal-montaner Pilzarten, die möglicherweise als glazialreliktische Arten zu deuten sind. Zudem sind dort bis jetzt 79 CHEGD-Arten nachgewiesen, darunter mehr als 24 Saftlingssippen (alle besonders geschützt nach Bundesartenschutzverordnung) sowie viele Rötlinge und Keulenartige. Noch ist das ganze Ausmaß der Neuentdeckungen nicht zu überblicken, da etliche

Funde noch immer der Bestimmung harren. Schon jetzt ist aber klar, dass das Gebiet nachhaltig (mit großem Puffer gegen Nährstoffeinträge rundherum) geschützt werden muss. Das Land Schleswig-Holstein hat hier eine große Verantwortung für den Schutz einer unvergleichbaren Funga.

Die in dieser Arbeit publizierte (vorläufige) Artenliste wurde aus den in der Landesdatenbank MYKIS (LÜDERITZ et al. 2016b) vorliegenden Daten zusammengestellt und mit Listen weniger privater Exkursionen ergänzt. Sie ist keineswegs vollständig, denn es fehlen noch viele Daten der 80-iger und frühen 90-iger Jahre (von regionalen Mykologen wie Hedwig Milthaler, Norbert Pinski, Ursula Niss u. a.). Die Liste umfasst zurzeit 264 Taxa, die allesamt aus dem eng umgrenzten FFH-Bereich nördlich des Flughafens stammen (siehe Karte). Insgesamt ist (unter Einbezug des eingezäunten eigentlichen Flughafengeländes, das ebenfalls viele interessante Offenbiotope aufweist) sicher mit deutlich mehr Pilzarten im Gebiet zu rechnen.



Abb. 9: Karte des Gebietes Leckfeld-Nord

Quelle: Google Earth

Die bisherige Pflege des Gebietes (2-malige, sehr extensive Wanderbeweidung im Jahr mit Schafen) scheint optimal zu sein und sollte so beibehalten werden, wobei umliegende höhergrasige Flächen (Pufferzone) etwas intensiver beweidet oder gemäht werden sollten. Auch innerhalb der randlich nach Süden angrenzenden Fichtenbestände und zum Zaun des Flughafens hin gibt es noch (meist feuchte bis nasse) Offenflächen, die einen wertvollen Pilzbestand haben, aber leider inzwischen sehr hoch bewachsen und teilweise nährstoffreich sind. Diese Bereiche sollten in Zukunft konsequent ausgemagert werden. Die Fichtenbestände sollten in situ belassen und sich selbst überlassen werden, um Kollateral- und Folgeschäden (Boden- und Rückeschäden, schnelle Auflichtung und vermehrtes Aufkommen von Nitrophyten und *Rubus*-Arten...) zu vermeiden. Die Devise für das Gebiet wäre, so wenig Eingriffe wie möglich vorzunehmen. Unbedingt zu vermeiden ist eine Beweidung des Gebietes mit Rindern. Eine extensive Rinderbeweidung wäre hier möglicherweise für viele der seltenen und besonderen Pilzarten des Gebietes problematisch. Neben Schafen wären auch Ziegen und Esel (oder eine Kombination) gut und sinnvoll (GRIFFITH et al. 2013). Zudem wäre es wichtig, umliegende landwirtschaftliche Flächen im Norden

und Osten des Gebietes zu extensivieren und in ein Schutzkonzept (als Puffer) einzubeziehen. Gerade aus Richtung der benachbarten Landesstraße (L 246) reichen inzwischen Maisäcker bis an das FFH-Gebiet, was eine schleichende Eutrophierung und Degradierung des Gebietes befürchten lässt.

Sonstige Abkürzungen aus Tabelle 2:

	Naturschutzfachliche Abkürzungen zu Arten, Artengruppen
RLD	Rote Liste der Großpilze Deutschlands (DÄMMRICH et al. in prep.)
RLSH	Rote Liste/Statusliste der Großpilze Schleswig-Holsteins (LÜDERITZ 2001)
IUCN	Art der Globalen Rote Liste der IUCN
SIG	Signalart (aggregierende Indikatorarten nach NITARE (2000, 2006), LÜDERITZ (2003, 2010))
CHEG	Clavariaceae-Hygrocybe-Entoloma-Geoglossaceae
CHEGD	Clavariaceae-Hygrocybe-Entoloma-Geoglossaceae-Dermoloma
k.A.	Keine Angabe in RL/Statusliste (aber im Gebiet nachgewiesen bzw. bekannt)
NNZ	Naturnähezeiger (nach NITARE 2000, 2006; LÜDERITZ 2003, 2010)
KTZ	Kontinuitätszeiger (Kontinuität von Standort, Bestockung, Ökologie (nach NITARE 2000, 2006; LÜDERITZ 2003, 2010))

Tabelle 2: Im Gebiet Leckfeld-Nord in den Jahren 1989-2015* nachgewiesene Großpilze (Abkürzungen bzw. Zeichen der RLSH – Kategorien gemäß LÜDERITZ (2001)).

*Über 90 % der Arten wurden auf den Dünenpilzworkshops von 2014 und 2015 nachgewiesen bzw. wiedergefunden.

Taxon	RLD	RLSH	NNZ	KTZ	SIG	CHEGD
<i>Agaricus litoralis</i> Wakef. & A. Pearson	G	R	X			
<i>Agrocybe pediades</i> (Fr.) Fayod	G	**	X			
<i>Amanita muscaria</i> (L.) Pers.	*	**				
<i>Amanita muscaria</i> var. <i>aureola</i> Kalchbr.	k.A.	*				
<i>Amanita rubescens</i> (Pers.) Fr.	*	**				
<i>Ampulloclitocybe clavipes</i> (Pers.) Redhead, Lutzoni, Moncalvo & Vilgalys	*	**				
<i>Arrhenia acerosa</i> (Fr.) Kühner	G	3	X			
<i>Arrhenia philonotis</i> (Lasch) Redhead, Lutzoni, Moncalvo & Vilgalys	2	1	X	X	X	

<i>Arrhenia retiruga</i> (Bull. : Fr.) Redhead	*	2	X			
<i>Arrhenia spathulata</i> (Fr.) Redhead	G	3	X		X	
<i>Atheniella adonis</i> (Bull.) Redhead, Moncalvo, Vilgalys, Desjardin & B. A. Perry	V	*	X		X	
<i>Auricularia auricula-judae</i> (Bull.) Wettst.	*	**				
<i>Bjerkandera adusta</i> (Willd. : Fr.) P. Karst.	*	**				
<i>Boletus edulis</i> Bull.: Fr.	*	**				
<i>Bovista plumbea</i> Pers.	*	**				
<i>Byssonectria terrestris</i> (Alb. & Schwein.) Pfister	G	R	X			
<i>Calvatia excipuliformis</i> (Scop. : Pers.) Perdeck	*	**				
<i>Calocera viscosa</i> (Pers. : Fr.) Fr.	*	**				
<i>Calycina heterospora</i> Baral ined.	k.A.	k.A.				
<i>Camarophylloopsis foetens</i> (W. Phillips) Arnolds	3	R	X	X	X	X
<i>Cantharellus borealis</i> R. H. Petersen & Ryvarden	k.A.	k.A.	X	X		
<i>Cheilymenia granulata</i> (Bull.) J. Moravec	*	**				
<i>Chromosera citrinopallida</i> (A. H. Smith & Hesler) Vizzini & Ercole	k.A.	k.A.	X	X	X	X
<i>Clavaria amoenoides</i> Corner, K. S. Thind & Anand	R	k.A.	X	X	X	X
<i>Clavaria amoenoides</i> Corner, K. S. Thind & Anand f. (ss. P. Roberts)*	R	k.A.	X	X	X	X
<i>Clavaria argillacea</i> Pers. : Fr.	3	*	X	X	X	X
<i>Clavaria asperulispota</i> G.F. Atk.	k.A.	k.A.	X	X	X	X
<i>Clavaria corbierei</i> Bourdot & Galzin**	R	k.A.	X	?	X	X
<i>Clavaria falcata</i> Pers.: Fr.	G	G	X	X	X	X
<i>Clavaria fragilis</i> Holmsk.: Fr.	G	G	X	X	X	X
<i>Clavaria fumosa</i> Pers.: Fr.	G	k.A.	X	X	X	X
<i>Clavaria greletii</i> Boud.	1	k.A.	X	X	X	X

<i>Clavaria rosea</i> Fr.	R	k.A.	X	X	X	X
<i>Clavaria tenuipes</i> Berk. & Broome ss. Schild	D	R	X		X	X
<i>Claviceps purpurea</i> (Fr.) Tul.	*	**				
<i>Clavulina cinerea</i> (Bull.: Fr.) J. Schröt.	*	**				
<i>Clavulina comosa</i> Pat.	k.A.	k.A.	X	?		
<i>Clavulina coralloides</i> (L.) J. Schröt.	*	**				
<i>Clavulina coralloides</i> var. <i>mutans</i> Moeller	k.A.	k.A.	X	(X)		
<i>Clavulina leveillei</i> (Sacc.) Overeem	k.A.	k.A.	?	X		
<i>Clavulinopsis corniculata</i> (Schaeff.: Fr.) Corner	V	*	X	X	X	X
<i>Clavulinopsis corniculata</i> f. <i>simplex</i> Donk	k.A.	k.A.	X	X	X	X
<i>Clavulinopsis helveola</i> (Pers.: Fr.) Corner	3	**	X	(X)	X	X
<i>Clavulinopsis laeticolor</i> (Berk. & M. A. Curtis) R. H. Petersen	G	*	X	X	X	X
<i>Clavulinopsis luteoalba</i> (Rea) Corner	3	3	X	X	X	X
<i>Clavulinopsis spathuliformis</i> (Bres.) Corner	k.A.	k.A.	X	X	X	X
<i>Clavulinopsis</i> spec. (aff. <i>C. pallidrosea</i> Fawcett)	k.A.	k.A.			X	
<i>Clitocybe agrestis</i> Harmaja	*	*				
<i>Clitocybe ditopa</i> (Fr.: Fr.) Gillet	*	**				
<i>Clitocybe fragrans</i> (With. : Fr.) P. Kumm.	*	**				
<i>Clitocybe metachroa</i> (Fr. : Fr.) P. Kumm.	*	**				
<i>Clitocybe pausiaca</i> (Fr.) Gillet	k.A.	3	X			
<i>Clitopilus hobsonii</i> (Berk.) P. D. Orton	*	*				
<i>Clitopilus scyphoides</i> (Fr.) Singer	*	*	X			
<i>Clitopilus scyphoides</i> var. <i>omphaliiformis</i> (Joss.) E. Ludw.	k.A.	k.A.	X			
<i>Collybia cirrhata</i> (Schumach.) Quél.	*	**				

<i>Coprinopsis stercorea</i> (Fr.) Redhead, Vilgalys & Moncalvo	*	*				
<i>Cordyceps militaris</i> (L. : Fr.) Link	*	**	X	(X)	X	
<i>Cortinarius casimiri</i> (Velen.) Huijsman	*	*				
<i>Cortinarius comatus</i> J. Favre	k.A.	k.A.	X			
<i>Cortinarius flexipes</i> (Pers. : Fr.) Fr.	*	**				
<i>Cortinarius hemitrichus</i> (Pers. : Fr.) Fr.	*	**				
<i>Cortinarius saniosus</i> (Fr.) Fr.	*	*	X			
<i>Cortinarius saturninus</i> (Fr.) Fr. non ss. Brandr. & al., FN	G	R	X	X		
<i>Cortinarius uliginosus</i> Berk.	V	*	X	(X)	X	
<i>Crepidotus cesatii</i> (Rabenh.) Sacc.	*	◇				
<i>Crepidotus epibryus</i> (Fr. : Fr.) Quél.	*	◇	X			
<i>Crinipellis scabella</i> (Alb. & Schwein.) Murrill	*	**				
<i>Cuphophyllus pratensis</i> (Pers. : Fr.) Bon	3	**	X	(X)	X	X
<i>Cuphophyllus virgineus</i> (Wulfen) Kovalenko	*	**	X		X	X
<i>Cyathicula culmicola</i> (Desm.) De Not.	k.A.	◇				
<i>Cyphellopsis anomala</i> (Pers. : Fr.) Donk	*	k.A.				
<i>Cystoderma amianthinum</i> (Scop. : Fr.) Fayod	*	**				
<i>Dacrymyces lacrymalis</i> (Pers.: Gray) Sommerf.	k.A.	R				
<i>Dacrymyces stillatus</i> Nees: Fr.	*	**				
<i>Daedaleopsis confragosa</i> (Bolton: Fr.) J. Schröt.	*	**				
<i>Dasyscyphella nivea</i> (Hedw. : Fr.) Raitv.	k.A.	**				
<i>Dermoloma cuneifolium</i> (Fr.) Singer	*	3	X	X	X	
<i>Diaporthe arctii</i> (Lasch) Nitschke	k.A.	k.A.				
<i>Diatrype bullata</i> (Hoffm. : Fr.) Tul.	*	**				
<i>Entoloma caesiocinctum</i> (Kühner) Noordel.	3	2	X	X	X	X

<i>Entoloma cetratum</i> (Fr. : Fr.) M. M. Moser	*	**				X
<i>Entoloma chalybaeum</i> (Fr. : Fr.) Noordel.	3	3	X	X	X	X
<i>Entoloma chalybaeum</i> var. <i>lazulinum</i> (Fr.) Noordel.	3	R	X	X	X	X
<i>Entoloma chloropolium</i> (Fr.) M. M. Moser	k.A.	k.A.	X	X	X	X
<i>Entoloma clandestinum</i> (Fr.) Noordel.	G	3	X		X	X
<i>Entoloma clandestinum</i> var. <i>tenuior</i> (Fr.) E. Ludw.	G	3	X		X	X
<i>Entoloma conferendum</i> (Britzelm.) Noordel.	*	**				X
<i>Entoloma corvinum</i> (Kühner) Noordel.	G	R	X	X	X	X
<i>Entoloma dolosum</i> Corner & E. Horak	k.A.	k.A.	X	(X)	X	X
<i>Entoloma favrei</i> Noordel.	R	R	X	(X)	X	X
<i>Entoloma incanum</i> (Fr. : Fr.) Hesler	G	3	X	X	X	X
<i>Entoloma minutum</i> (P. Karst.) Noordel.	V	*	X			X
<i>Entoloma mougeotii</i> (Quel.) Hesler	3	2	X	X	X	X
<i>Entoloma rhodopolium</i> var. <i>nidosum</i> (Fr.) Noordel.	*	**				
<i>Entoloma sericatum</i> (Britzelm.) Sacc.	*	G	X			
<i>Entoloma sericellum</i> (Fr. : Fr.) P. Kumm.	*	*	X		X	X
<i>Entoloma sericeum</i> var. <i>cinereo-opacum</i> Noordel.	*	◇	X			X
<i>Entoloma serrulatum</i> (Pers. : Fr.) Hesler	3	*	X	X	X	X
<i>Entoloma undatum</i> (Gillet) M. M. Moser	*	**	X	(X)	X	X
<i>Entoloma ventricosum</i> Arnolds & Noordel.	k.A.	k.A.	X		X	X
<i>Entoloma violaceozonatum</i> Noordel. & Liiv	D	1	X	X	X	X
<i>Erysiphe alphitoides</i> (Griffon & Maubl.) U. Braun & S. Takam.	k.A.	k.A.				
<i>Exidia recisa</i> (Ditmar) Fr.	*	V	(X)			
<i>Galerina caulocystidiata</i> Arnolds	k.A.	k.A.				

<i>Galerina embolus</i> (Fr.) P. D. Orton	3	3	X			
<i>Galerina harrisonii</i> (Dennis) Bas & Vellinga	k.A.	k.A.	X			
<i>Galerina uncialis</i> (Britzelm.) Kühner	D	R	X			
<i>Galerina vittiformis</i> (Fr.) Singer	*	**				
<i>Geoglossum cookeanum</i> Nannf.	G	V	X	X	X	X
<i>Geoglossum fallax</i> E. J. Durand agg.	G	3	X	X	X	X
<i>Geoglossum hakelieri</i> Nitare	k.A.	k.A.	X	X	X	X
<i>Geoglossum umbratile</i> Sacc.	G	2	X	X	X	X
<i>Geoglossum</i> aff. <i>vleugelianum</i> Nannf.	k.A.	k.A.	X	X	X	X
<i>Gliophorus laetus</i> (Pers. : Fr.) Herink	3	*	X	X	X	X
<i>Gliophorus psittacinus</i> (Schaeff. : Fr.) Herink	G	*	X	X	X	X
<i>Glutinoglossum glutinosum</i> (Pers.) Hustad, A. N. Mill., Dentinger & P. F. Cannon	G	V	X	X	X	X
<i>Gymnopilus penetrans</i> (Fr.) Murrill	*	**				
<i>Gymnopus androsaceus</i> (L.) J. L. Mata & R. H. Petersen	*	**				
<i>Gymnopus aquosus</i> (Bull.: Fr.) Antonín & Noordel.	*	2	X			
<i>Gymnopus dryophilus</i> (Bull. : Fr.) Murrill	*	**				
<i>Hebeloma helodes</i> J. Favre	G	2	X			
<i>Hebeloma mesophaeum</i> (Pers.) Quél.	*	**				
<i>Hebeloma</i> spec.						
<i>Helvella atra</i> J. König	G	*	X			
<i>Helvella lacunosa</i> Afzel. : Fr.	*	**				
<i>Hemimycena sordida</i> Noordel. & Antonín	k.A.	k.A.	X			
<i>Heterobasidion annosum</i> (Fr.) Bref. ss. l.	*	**				
<i>Humaria hemisphaerica</i> (Wiggers : Fr.) Fuckel	*	**				

<i>Hygrocybe aurantiosplendens</i> R. Haller Aar.	1	k.A.	X	X	X	X
<i>Hygrocybe calciphila</i> Arnolds	G	k.A.	X	X	X	X
<i>Hygrocybe calciphila</i> var. <i>microspora</i> (Kühner) Bon	k.A.	k.A.	X	X	X	X
<i>Hygrocybe ceracea</i> (Wulfen: Fr.) P. Kumm.	3	**	X	X	X	X
<i>Hygrocybe cereopallida</i> (Cléménçon) P. Roux & Eyssart.	R	k.A.	X	X	X	X
<i>Hygrocybe chlorophana</i> (Fr. : Fr.) Wünsche	V	3	X	X	X	X
<i>Hygrocybe citrinovirens</i> (J. E. Lange) Schäffer	2	1	X	X	X	X
<i>Hygrocybe coccinea</i> (Schaeff. : Fr.) P. Kumm.	3	*	X	X	X	X
<i>Hygrocybe conica</i> (Scop. : Fr.) P. Kumm.	*	**	X		X	X
<i>Hygrocybe flava</i> (Boertm.) F. Rune	k.A.	k.A.	X	X	X	X
<i>Hygrocybe glutinipes</i> (J. E. Lange) R. Haller Aar.	2	2	X	X	X	X
<i>Hygrocybe insipida</i> (J. E. Lange) M. M. Moser	2	2	X	X	X	X
<i>Hygrocybe miniata</i> (Fr. : Fr.) P. Kumm.	G	**	X		X	X
<i>Hygrocybe miniata</i> var. <i>mollis</i> (Berk. & Broome) Arnolds	k.A.	k.A.	X	X	X	X
<i>Hygrocybe persistens</i> (Britzelm.) Singer	*	*	X	X	X	X
<i>Hygrocybe reidii</i> Kühner	2	R	X	X	X	X
<i>Hygrocybe riparia</i> Kreisel	D	1	X	X	X	X
<i>Hygrocybe russocoriaceus</i> (Berk. & T. K. Mill.) P. D. Orton & Watling	3	V	X	X	X	X
<i>Hygrocybe substrangulata</i> (P. D. Orton) M. M. Moser	R	k.A.	X	X	X	X
<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i> (Wulfen : Fr.) Maire	*	**				
<i>Hymenochaete tabacina</i> (Sowerby) Lév.	*	**				
<i>Hymenoscyphus conscriptus</i> (P. Karst.) Korf ex Kobaysi	*	**				

<i>Hypholoma elongatum</i> (Pers.: Fr.) Ricken	*	**	X			
<i>Hypholoma fasciculare</i> (Huds. : Fr.) P. Kumm.	*	**				
<i>Hypomyces papulasporae</i> Rogerson & Samuels	k.A.	k.A.				
<i>Imleria badia</i> (Fr. : Fr.) Vizzini	*	**				
<i>Infundibulicybe squamulosa</i> (Pers. : Fr.) Harmaja	*	V	X	(X)		
<i>Inocybe flavella</i> P. Karst.	G	?				
<i>Inocybe geophylla</i> (Sowerby: Fr.) P. Kumm.	*	**				
<i>Inocybe grammata</i> Quél.	3	*				
<i>Inocybe sindonia</i> (Fr.) P. Karst.	*	**				
<i>Laccaria amethystea</i> (Bull.) Murrill	*	**				
<i>Laccaria bicolor</i> (Maire) P. D. Orton	*	**				
<i>Laccaria laccata</i> (Scop. : Fr.) Cooke	*	**				
<i>Laccaria laccata</i> var. <i>pallidifolia</i> (Peck) Peck	*	**				
<i>Laccaria tortilis</i> (Bolton) Cooke	*	**				
<i>Lachnum apalum</i> (Berk. & Broome) Nannf.	k.A.	**				
<i>Lachnum diminutum</i> (Roberge ex Desm.) Rehm	k.A.	*				
<i>Lactarius glyciosmus</i> Fr.	*	**				
<i>Lactarius helvus</i> (Fr.) Fr.	*	**				
<i>Lactarius quietus</i> (Fr.) Fr.	*	**				
<i>Lactarius pubescens</i> (Schrad.) Fr.	*	**				
<i>Lactarius rufus</i> (Scop. : Fr.) Fr.	*	**				
<i>Lactarius tabidus</i> Fr.	k.A.	*	(X)			
<i>Lepista flaccida</i> (Sowerby : Fr.) Pat.	*	**				
<i>Lamprospora miniata</i> (P. Crouan & H. Crouan) De Not.	R	k.A.				

<i>Leccinum albosporatum</i> den Bakker & Noordel.	*	k.A.	(X)			
<i>Leccinum scabrum</i> (Bull. : Fr.) Gray	*	**				
<i>Leccinum variicolor</i> Watling	G	*				
<i>Leptospora rubella</i> (Pers. : Fr.) Rabenh.	k.A.	◇				
<i>Leucocybe candicans</i> (Pers. : Fr.) Vizzini, P. Alvarado, G. Moreno & Consiglio	*	**				
<i>Lichenomphalia umbellifera</i> (L.) Redhead, Lutzoni, Moncalvo & Vilgalys	k.A.	**	X	X	X	
<i>Lycoperdon perlatum</i> Pers. : Pers.	*	**				
<i>Lyomyces sambuci</i> (Pers.) P. Karst.	*	**				
<i>Macrotyphula filiformis</i> (Bull.) Paechn.	*	**				
<i>Marasmiellus vaillantii</i> (Pers. : Fr.) Singer	*	*				
<i>Marasmius scorodonius</i> (Fr. : Fr.) Fr.	*	**				
<i>Melampsoridium betulinum</i> (Pers.) Kleb.	k.A.	k.A.				
<i>Melampsoridium hiratsukanum</i> S. Ito ex Hirats. f.	k.A.	k.A.				
<i>Melanoleuca friesii</i> Bres.	D	k.A.				
<i>Meruliopsis corium</i> (Pers. : Fr.) Ginns	*	**				
<i>Microstroma album</i> (Desm.) Sacc.	k.A.	k.A.				
<i>Mollisia caricina</i> Fautrey	k.A.	k.A.				
<i>Mycena aetites</i> (Fr.) Quél.	*	**				
<i>Mycena avenacea</i> (Fr.) Quél. ss. Kühner	*	**				
<i>Mycena bulbosa</i> (Cejp) Kühner	*	◇	X			
<i>Mycena epipterygia</i> (Scop. : Fr.) Gray agg.	*	**				
<i>Mycena filopes</i> (Bull. : Fr.) P. Kumm.	*	**				
<i>Mycena galericulata</i> (Scop. : Fr.) Gray	*	**				
<i>Mycena galopus</i> (Pers.: Fr.) P. Kumm.	*	**				

<i>Mycena galopus</i> var. <i>leucogala</i> (Cooke) J. E. Lange	*	**				
<i>Mycena megaspora</i> Kauffman	G	**	X		X	
<i>Mycena polyadelpha</i> (Lasch) Kühner	k.A.	◇				
<i>Mycena pura</i> (Pers.: Fr.) P. Kumm.	*	**				
<i>Mycena pura</i> var. <i>lutea</i> Gillet	k.A.	2	X	(X)		
<i>Mycena sanguinolenta</i> (Alb. & Schwein. : Fr.) P. Kumm.	*	**				
<i>Mycena speirea</i> (Fr. : Fr.) Gillet		**				
<i>Nectria cinnabarina</i> (Tode: Fr.) Fr.		**				
<i>Neohygrocybe nitrata</i> (Pers.) Kovalenko	3	3	X	X	X	X
<i>Neottiella rutilans</i> (Fr.) Dennis	*	*				
<i>Neottiella vivida</i> (Nyl.) Dennis	R	*				
<i>Octospora gyalectoides</i> Svrček & Kubička	R	k.A.				
<i>Omphalia</i> spec. (als <i>Omphalina</i> <i>scyphoides</i> ss. lat.)						
<i>Omphalina baeospora</i> Singer	R	1	X		X	
<i>Omphalina pyxidata</i> (Bull.: Fr.) Quéf.	V	**	X		X	
<i>Pachydisca fulvidula</i> Boud.	k.A.	k.A.	X			
<i>Panaeolus caliginosus</i> (Jungh.) Gillet	*	**				
<i>Parasola miser</i> (P. Karst.) Redhead, Vilgalys & Hopple	*	◇				
<i>Paxillus filamentosus</i> Fr.	*	**	X		X	
<i>Paxillus involutus</i> (Batsch : Fr.) Fr.	*	**				
<i>Phallus impudicus</i> L. : Pers.	*	**				
<i>Pholiota squarrosa</i> (Weigel: Fr.) P. Kumm.	*	**				
<i>Pluteus cervinus</i> (Schaeff.) P. Kumm.	*	**				
<i>Pseudolasiobolus minutissimus</i> Agerer	k.A.	k.A.				
<i>Psilocybe montana</i> (Pers. : Fr.) P. Kumm.	V	**	(X)			
<i>Puccinia acetosae</i> Körn.	k.A.	k.A.				

<i>Puccinia laschii</i> var. <i>palustris</i> Savile	k.A.	k.A.				
<i>Puccinia leontodontis</i> Jacky	k.A.	k.A.				
<i>Puccinia magnusiana</i> Körn.	k.A.	k.A.				
<i>Ramariopsis rufipes</i> (G. F. Atk.) R. H. Petersen	k.A.	k.A.	X	X	X	X
<i>Ramariopsis subarctica</i> Pilát	k.A.	k.A.	X	X	X	X
<i>Ramariopsis tenuiramosa</i> Corner	G	G	X	X	X	X
<i>Resinomycena saccharifera</i> (Berk. & Broome) Redhead	*	*	X			
<i>Rhodocybe popinalis</i> (Fr.) Singer	V	*	X		X	X
<i>Rhytisma salicinum</i> (Pers.) Fr.	*	**				
<i>Rickenella fibula</i> (Bull. : Fr.) Raithelh.	*	**				
<i>Rickenella setipes</i> (Fr. : Fr.) Raithelh.	*	**				
<i>Russula betularum</i> Hora	V	**	(X)			
<i>Russula favrei</i> M. M. Moser	D	1	X	X		
<i>Russula fragilis</i> (Fr.) Fr.	*	**				
<i>Russula graveolens</i> Romell	*	*				
<i>Russula ochroleuca</i> Pers.	*	**				
<i>Sabuloglossum arenarium</i> (Rostr.) Hustad, A. N. Mill., Dentinger, P. F. Cannon	R	1	X	X	X	X
<i>Sarcoleotia globosa</i> (Sommerf. : Fr.) Korf	R	1	X	X	X	X
<i>Scleroderma bovista</i> Fr.	*	*				
<i>Scleroderma verrucosum</i> (Bull. : Pers.) Pers.	*	**				
<i>Skeletocutis amorpha</i> (Fr.) Kotl. & Pouzar	*	*	(X)			
<i>Sordaria macrospora</i> Auersw.	k.A.	k.A.				
<i>Sphaerobolus stellatus</i> Tode : Pers.	*	**				
<i>Stereum sanguinolentum</i> (Alb. & Schwein.) Fr.	*	**				
<i>Stropharia albocyanea</i> (Fr.) Quél.	V	*	X			

<i>Stropharia inuncta</i> (Fr.) Quél.	*	*				
<i>Thelephora caryophyllea</i> (Schaeff. : Fr.) Pers.	3	3	X		X	
<i>Thelephora terrestris</i> Ehrh. ex Willd. : Fr.	*	**				
<i>Thuemenidium atropurpureum</i> (Batsch : Fr.) Kuntze	1	1	X	X	X	X
<i>Tomentella cinerascens</i> (P. Karst.) Höhn. & Litsch.	*	2				
<i>Tomentella neobourdotii</i> M. J. Larsen	*	k.A.				
<i>Tremellodendropsis helvetica</i> (Schild) Nitare	k.A.	k.A.	X	X	X	X
<i>Tremellodendropsis tuberosa</i> (Grev.) D. A. Crawford	R	k.A.	X	X	X	X
<i>Trichoglossum hirsutum</i> (Pers. : Fr.) Boud.	G	R	X	X	X	X
<i>Trichoglossum hirsutum</i> var. <i>capitatum</i> (Pers.) Teng	k.A.	k.A.	X	X	X	X
<i>Typhula erythropus</i> (Pers.) Fr.	*	**				
<i>Typhula uncialis</i> (Grev.) Berthier	R	k.A.	X			
<i>Uromyces euphorbiae-corniculati</i> Jordi	k.A.	k.A.				
<i>Xerocomus subtomentosus</i> (L.) Quél.	*	**				
<i>Xylaria hypoxylon</i> (L. ex Hook.) Grev.	*	**				
Summen: 264 Taxa gesamt	77	54	128	77	90	79

*) die Koll. weicht farblich (rosa Spitzen) und habituell deutlich ab und entspricht der von ROBERTS (2008) aus Carmathenshire/England vorgestellten Form; in der naturschutzfachlichen Statistik wurde *C. amoenoides* nur 1x bewertet

**) teilweise (ALBERS & GRAUWINKEL 2006) wird Konspezifität mit *Clavicornia taxophila* (Thom) Doty vermutet

Die Liste enthält bisher:

- 77 Arten der aktuellen bundesdeutschen RL (in prep.) mit RL-Status (G, V, R, 1, 2, 3)
- 54 Arten der (noch) gültigen RL von Schleswig-Holstein mit Status (G, V, R, 1, 2, 3)
- 24 besonders geschützte Arten der Bundesartenschutzverordnung (*Hygrocybe* ss.lat.)
- 3 designierte nationale Verantwortungsarten (LÜDERITZ & GMINDER 2014)
- 128 Naturnähe anzeigende Großpilzarten (kurz Naturnähezeiger, NNZ), davon 6 Arten schwache oder vermutete Naturnähezeiger
- 77 Arten, die ökologische Standortkontinuität anzeigen (kurz Kontinuitätszeiger, KTZ), davon 9 Arten schwache oder vermutete Kontinuitätszeiger
- 90 Signalarten (aggregierende Indikatorarten nach NITARE (2000, 2006), LÜDERITZ (2003, 2010))
- 79 CHEGD-Arten (Indikatoren zur Bewertung von Offen- und Grünlandbiotopen in Europa sowie Waldbiotopen in Nordeuropa inkl. Schleswig-Holstein und Mecklenburg)
- 13 Erstnachweise von Arten für Schleswig-Holstein (+ 6 Zweit- und Drittnachweise)
- 10 Erstnachweise von Arten für Deutschland (+ 2 Zweit- und Drittnachweise)
- 9 in Nord- bzw. Nordwesteuropa endemische Arten (z.T. Reliktendemiten)
- 25-30 „nordische Arten“ (boreal-montane, subarktische und arktische (Relikt)-Arten)



Abb. 10: FFH-Gebiet Leckfeld-Nord - von dünnen Flugsand-Decken geprägte Heide mit Weißdorn.

Foto: M. LÜDERITZ

Material und Methoden

Die mikroskopischen Merkmale wurden durch Schnitt- und Quetschpräparate der frischen Fruchtkörper in Wasser bei 500- und 1.000-facher Vergrößerung beurteilt. Die Mikromessungen wurden in Wasser mit Ölimmersionsobjektiv (100x) und 10-fachem Okular anhand von Quetschpräparaten durchgeführt. Angaben zu Sporengrößen wurden immer aus mindestens 25 gemessenen Sporen ermittelt. Zum Anfärben der mikroskopischen Strukturen wurde Kongorot / SDS verwendet, Abweichungen davon sind jeweils bei den einzelnen Abbildungen bzw. im Text zur betreffenden Art angegeben.

Um zu einer besseren Sichtbarkeit der Mikromerkmale zu gelangen, wurden die Mikrobilder zum überwiegenden Teil gestackt. Hierzu wurde das Programm Combine ZP nach der Methode des „Focus-Stacking“ verwendet. Die Bilder wurden jeweils aus Einzelaufnahmen unterschiedlicher Schärfenebenen zusammengesetzt. Zur Überprüfung der Ascus-Reaktion wurde Lugol mit und ohne Vorbehandlung durch KOH (3 %) verwendet. Der Ölgehalt wurde nach dem folgenden OCI (Oil Content Index - Maß des Ölinhaltes) (BARAL, schr. Mitt.) bestimmt.

0 = kein Ölgehalt (eguttulate)

1 = etwa 3 % Ölgehalt

2 = etwa 10 % Ölgehalt

3 = etwa 25 % Ölgehalt

4 = etwa 50 % Ölgehalt

5 = etwa 80 % Ölgehalt

Sarcoleotia globosa (Sommerf.) Korf, Phytologia 21 (4): 206 (1971)

Dünen-Gallertkäppchen

Abb. 11-18

Sarcoleotia globosa ist ein terricoler inoperculater Ascomycet, der erstmals aus Saltdal / Nordnorwegen 1826 als *Mitrula globosa* von dem norwegischen Geistlichen Søren Christian Sommerfelt (1794-1836) beschrieben wurde. Die aktuellen Funde wurden bei Exkursionen im Rahmen der Dünenpilzworkshops 2014 und 2015 in Leck auf der Suche nach Moosbecherlingen gemacht. Intensiv untersucht wurde nur der Fund von 2014.

Untersuchte Belege: Deutschland, FFH-Gebiet NW des stillgelegten Militärflugplatzes „Leckfeld-Nord“, Schleswig/Holstein, Kreis Nordfriesland, MTB 1219,221, N54° 47' 45.406" E8° 57' 53.096", 7 m ü. NN, 30.10.2014 und 02.11.2014, leg. et det. M. Kamke und M. Lüderitz, Herbar M. Kamke 460/14-MK.

Der untersuchte Fund stammt aus dem Spätherbst 2014 und fruktifizierte über eine größere Fläche verteilt in kleinen Gruppen um ältere, stark verholzte Besenheide-Horste (*Calluna vulgaris*) herum. Die eigentlichen Wuchsorte sind relativ offene, zum Zeitpunkt der Fruchtkörperbildung frische bis feuchte Sandflächen, die schütter mit

terricola Moosen bewachsen sind. Es handelt sich um schwach bis mäßig schluffige, sehr basen- und silikatarme Feinsande, auf denen bis heute nur eine schwache Bodenbildung stattgefunden hat. Am Standort kann der Boden als Rohboden aus Sand (Lockersyrosem mit Ai-C-Profil) angesprochen werden. Etwas vegetationsreichere Stellen im Umfeld weisen ein schwach ausgeprägtes Ah-C-Profil auf (Ranker). Dort, wo ein höherer Anteil von Trümmerschutt-Kalkbruch im Boden vorhanden ist, kann die schwache Bodenbildung als Syrosem-Rendzina bezeichnet werden. Das Gebiet ist überwiegend von postglazial umgelagerten Flugsanddecken geprägt und liegt am Nordrand des Flugplatzes mit einem vielfältigen Mosaik offener Bodenflächen, saurer bis kalkreicher Magerrasen, Trocken- und Feuchtheidebeständen sowie Gebüschern verschiedener Art.



Abb. 11: Übersichtsaufnahme vom Habitat im Gebiet „Leckfeld-Nord“

Foto: M. KAMKE

Kleinräumig gibt es einen intensiven Wechsel von basenfreien, sehr sauren Bodenverhältnissen bis zu basenreichen (kalkreichen) Verhältnissen. Kalk liegt sowohl als Bodenskelett (meist in Kies- bis Steinfraktion) in Form von weit verteilten Trümmerschutt-Resten von direkt nach dem Krieg gesprengten Lande- und Startbahnen des Flughafens vor (mdl. Mitt. LETTAU), als auch natürlich, in Form von kleinen, hoch anstehenden Mergelschuppen der vorletzten Vereisung (Niendorfer Vorstoß), die örtlich nur von einer dünnen Flugsanddecke von wenigen Dezimetern Mächtigkeit überzogen sind.



Abb. 12: *Sarcoleotia globosa* - makroskopisches Erscheinungsbild

Foto: P. u. W. EIMANN

Beschreibung

Fruchtkörper 4-9 mm hoch (SCHUMACHER & SIVERTSEN (1987) geben bis zu 50 mm Höhe an). Die Fruchtkörper sind deutlich in Kopf- und steriles Stielteil gegliedert, nagelförmig, Kopfdurchmesser 1,5-2,5 (-3) mm, konvex gewölbt, oft unregelmäßig wellig und geteilt, in der Mitte teilweise genabelt, glatt. **Hymenium** dunkel-umbrabraun mit rötlichem Hauch bis fast schwarz. Stiel 3-6 mm lang und 1-2 mm breit, zylindrisch bis abgeflacht, bisweilen apikal breiter werdend und zur Basis hin verjüngt, rosabräunlich, stellenweise leicht flockig. Das **Fleisch** ist zäh.

Das **Subhymenium** besteht aus leicht ineinander verwobenen Hyphen, das Excipulum aus einer Textura porrecta bis Textura prismatica. In den **Excipulumzellen** finden sich in der Regel im äußeren Bereich bis zu $5 \times 5 \mu\text{m}$ große lichtbrechende Zellplasma-Körper, sogenannte SCBs (soluble cytoplasmic bodies), die sich in KOH 3 % auflösen. Diese Zellplasma-Körper treten sehr konstant bei *Sarcoleotia* und *Nothomitra* auf (BARAL, schr. Mitt.). Auch in der **Stieltrama** sind sie zu finden. Die Hyphen der äußeren Stielbekleidung sind unregelmäßig wellig, dunkelbraun, septiert, $2,5\text{-}5,5 \mu\text{m}$ breit. **Asci** $89\text{-}126 \times 10\text{-}12 \mu\text{m}$, keulig, inoperculat, 8-sporig, biseriat, mit Haken; **Ascusporus** deutlich amyloid, mit etwa $1 \mu\text{m}$ dicker Porus-Reaktion auf Lugol. **Ascosporen** (23-) $24\text{-}37$ (-39) $\times$ (3,2-) $3,5\text{-}4$ (-5) μm , $Q = 5,4\text{-}9,75$, dünnwandig, hyalin, zylindrisch bis fusoid, nach unten verschmälert, unseptiert (nach SCHUMACHER & SIVERTSEN (1987) meist 1-2-fach

septiert, gelegentlich mit 3-5 Septen), mit zahlreichen Lipidtröpfchen gefüllt, Öl = 5 (s. oben unter „Material und Methoden“), im unteren Teil der Spore befindet sich eine lipidtropfenfreie Zone mit dem Sitz des Zellkerns (BARAL 1987).

Im Gegensatz zum Frischmaterial weisen die Sporen in der Exsikkatuntersuchung nach Aufquellen in Wasser in Lugol 1-3 Septen auf. Paraphysen zylindrisch, bis 2 µm breit, apikal kurvig gekrümmt, kaum anschwellend, braun gefärbt.

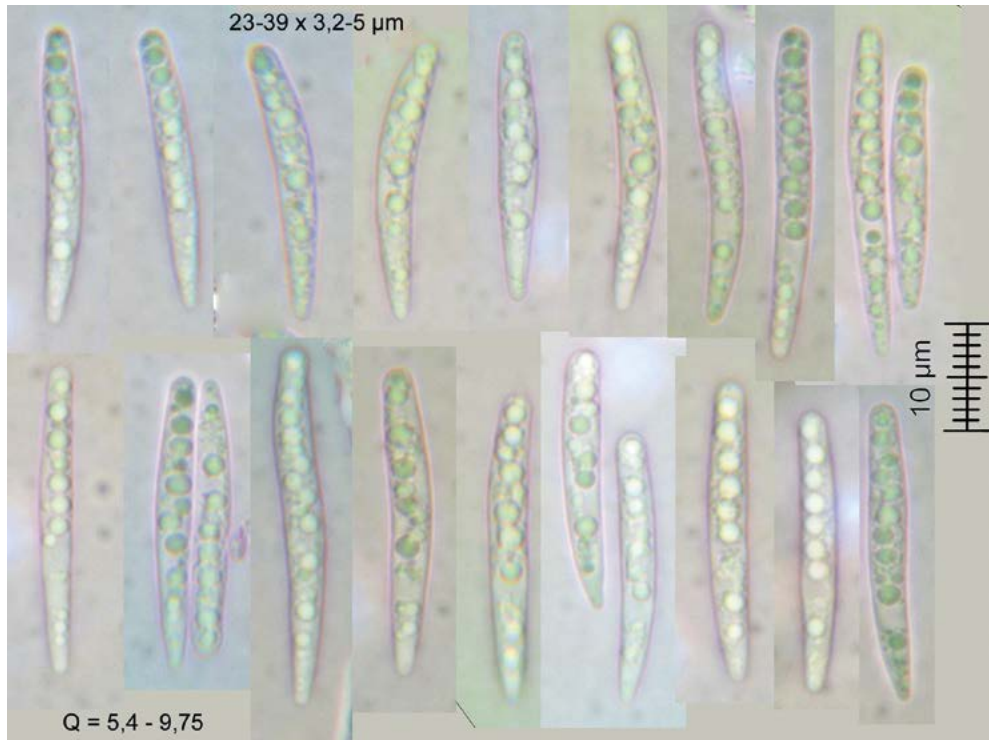


Abb. 13: *Sarcoleotia globosa* - Sporen in H₂O

Fotos: M. KAMKE

Verbreitung und Ökologie

Sarcoleotia globosa hat ihr Verbreitungsgebiet hauptsächlich in den subarktischen und alpinen Gebieten der nördlichen Hemisphäre (SCHUMACHER & SIVERTSEN 1971) und wurde bisher in Skandinavien, einschließlich Island (HALLGRIMSSON 1987) und Grönland (KORF & GRUFF 1981), dem Baltikum sowie Nordkanada, den Niederlanden, Belgien, in den Alpen der Schweiz (RAHM 1975) und Österreichs (PALMER 1997), Spanien, Frankreich sowie China gefunden. Sie konnte allerdings auch in arktisch-alpinen Regionen der südlichen Hemisphäre, so in Argentinien nachgewiesen werden (SCHUMACHER & SIVERTSEN 1987).

Sarcoleotia globosa ist äußerst nitro- und eutrophob. Als Standorte wurden sandige Erde, bewachsen mit niedrigen Moosen (SCHUMACHER & SIVERTSEN 1987, SCHOCH et al. 2009), moosige Lavafelder (HALLGRIMSSON 1987), grober Sand und Kies zwischen faulenden



Abb. 14: *Sarcoleotia globosa* – Habitat und Fruchtkörper

Fotos: M. KAMKE

Blättern und Algen, Ränder von Frostrissen, Flussbetten auf sandiger Erde (DISSING 2000), alte Brandstellen, sowie vom Wirken des Menschen beeinflusste Standorte, wie Wege und Kiesgruben, die mit offener Pioniervegetation bewachsen sind, festgestellt. Nach SCHUMACHER & SIVERTSEN (1987) stammen die meisten der von ihnen untersuchten Kollektionen aus geologisch dynamischen Habitaten mit Rohböden, die entweder stark der Erosion oder periodischen Überschwemmungen ausgesetzt waren oder durch den Menschen beeinflusst wurden (Oberboden-Abtragungen oder -Verletzungen). Von 38 untersuchten Kollektionen wurden nur 6 auf „ungestörten“ Bodenbildungen gefunden. Die Funde im Gebiet Leckfeld-Nord nehmen in Bezug auf die Bodengenese eine intermediäre Position ein. Die Böden sind nur schwach entwickelt und relativ offen. Aus den bisherigen Kenntnissen zur Ökologie der Art lässt sich nicht folgern, dass der Pilz gestörte oder anthropogene Standorte bevorzugt. Er hat vielmehr eine deutlich ausgeprägte Vorliebe für humusarme Rohböden aus Lockersubstraten. Obwohl sich im Boden noch örtlich kalkreiche Bruchreste ehemaliger Landebahnen befinden, ist der Standort heute als relativ naturnah anzusehen. Außerdem soll nicht unerwähnt bleiben, dass der Pilz in Schleswig-Holstein und Dänemark bisher nur in natürlichen Dünenbiotopen der Inseln (ungestörte Standorte) gefunden wurde und dies der erste Fund in der Region im Binnenland und an einem (zumindest früher) anthropogen beeinflussten Standort ist. Der letzte bekannte „Inseldfund“ der Art stammte vom 02.10.1996 von Amrum.

Diskussion

Die Unterscheidung von Arten ähnlicher Gattungen, wie *Mitrula* Fr., *Leotia* Pers., *Cudonia* Fr. und *Nothomitra* Maas Geest., ist grundsätzlich aufgrund der dunklen Färbung, der nicht gallertartigen Konsistenz des Fleisches, der bräunlichen Paraphysen und der in reiferen Fruchtkörpern septierten Sporen einfach. Die Variabilität der Anzahl der Septen in den Ascosporen hat zur Annahme verschiedener Taxa geführt (*S. nigra*, *S. platypus*, *Cudonia clandestina*), die heute von den meisten Autoren als Synonyme von *S. globosa* betrachtet werden (JAMONI 2004). Bei den hier untersuchten Funden von 2014 handelt es sich um junge Fruchtkörper, bei denen die Sporen ausnahmslos unseptiert sind.

Eng verwandt mit *Sarcoleotia* S.Ito & S.Imai ist die Gattung *Nothomitra* Maas Geest., wie phylogenetische Studien gezeigt haben (HUSTAD et al. 2011). *Nothomitra* ist eine kleine, aus nur drei Arten bestehende Erdzungengattung der Geoglossaceae. Die vitalen Sporen von *Sarcoleotia globosa* ähneln denen von *Nothomitra cinnamomea* Maas Geest. (BARAL & MARSON 2005). Bei beiden Arten befindet sich der Zellkern in einer öltropfenfreien Zone im unteren Bereich der Spore (BARAL 1987). Dies konnte bei der Untersuchung des Fundes von *Sarcoleotia globosa* 2014 bestätigt werden.

Zufällig gelang der erste Fund von *Nothomitra cinnamomea* Maas Geest. in Schleswig-Holstein nur zwei Wochen vor dem Dünenpilzworkshop 2015 in derselben Region anlässlich einer Exkursion während der 41. Arbeitstagung der AG Mykologie Schleswig-Holstein in Schwabstedt/Nordfriesland am 16.10.2015 in einem alten Bauernwald bei Rott. Dieser Wald gilt in Teilbereichen als Hotspot der Mykodiversität (Hotspot Nr. NF-28). Hier wurde die Art von M. Lenz und M. Lüderitz am Fuße einer



Abb. 15: Zellkern in der unteren lipidfreien Zone einer vitalen Spore

Foto: M. KAMKE

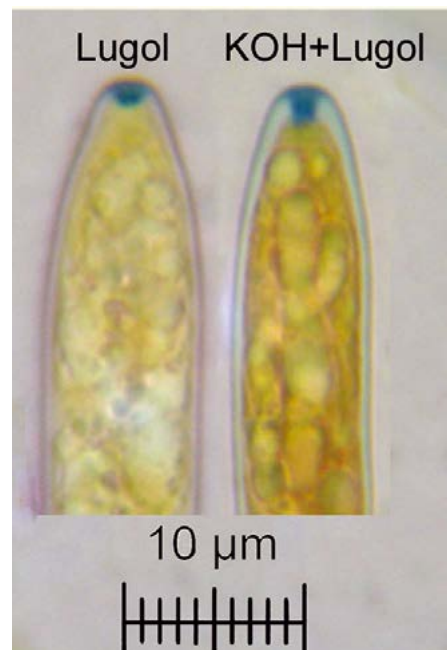


Abb. 16: *Sarcoleotia globosa* - Ascusreaktion mit Lugol (links) und KOH 3 % und Lugol (rechts)

Foto: M. KAMKE

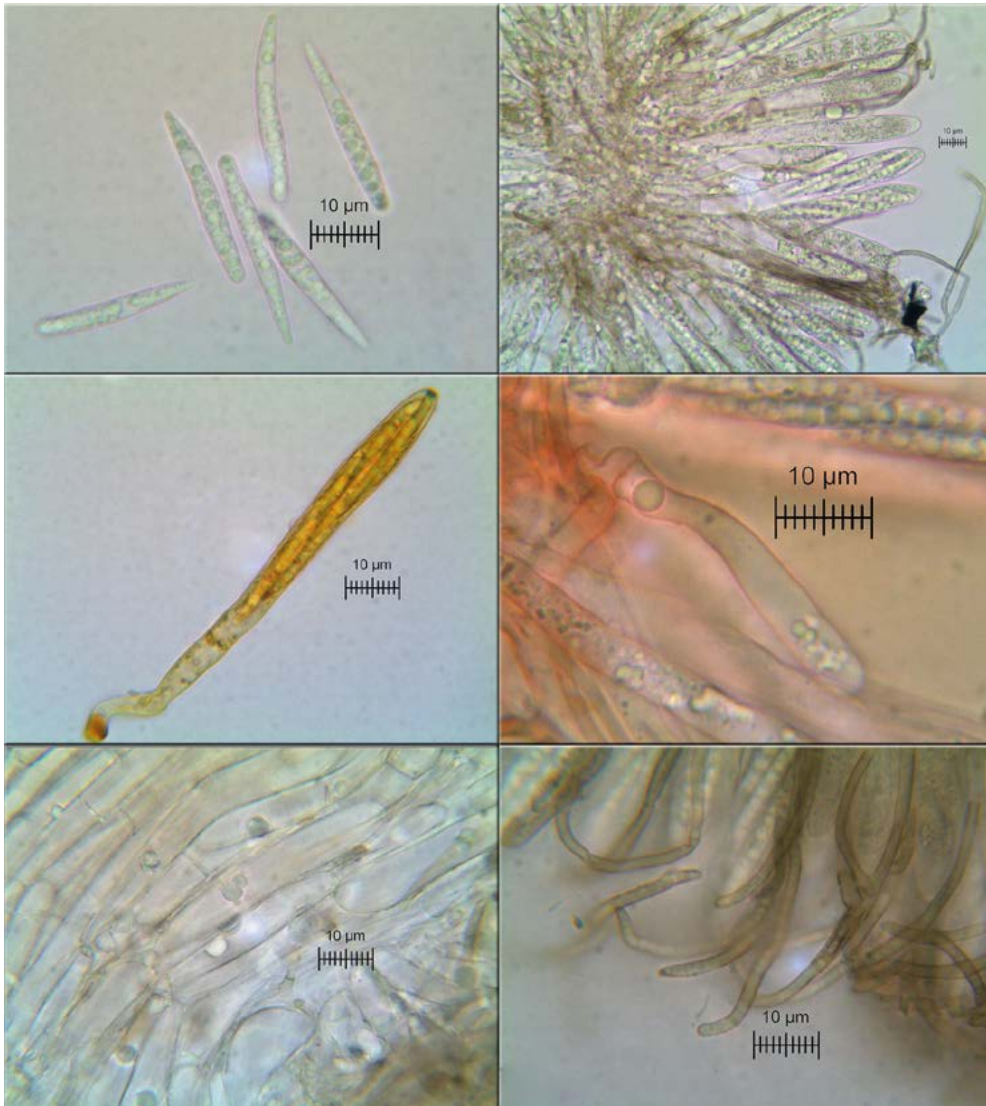


Abb. 17: *Sarcoleotia globosa* - Mikromerkmale (von links oben nach rechts unten): Sporen, Asci, Excipulumzellen und Paraphysen
Fotos: M. KAMKE

alten Esche in einem naturnahen, sehr moosreichen Erlen-Eschen-Quellwald gefunden, zusammen mit etlichen anderen ungewöhnlichen CHEG-Arten.

Nach BARAL & MARSON (2005: HB 7042) reagiert bei *Nothomitra cinnamomea* die gesamte Ascuswand in Lugol hellrot, während die Reaktion nach KOH-Behandlung hellblau ausfällt.

Die Untersuchung des Fundes von *Sarcoleotia globosa* rief dieselbe unterschiedliche Farbreaktion hervor.

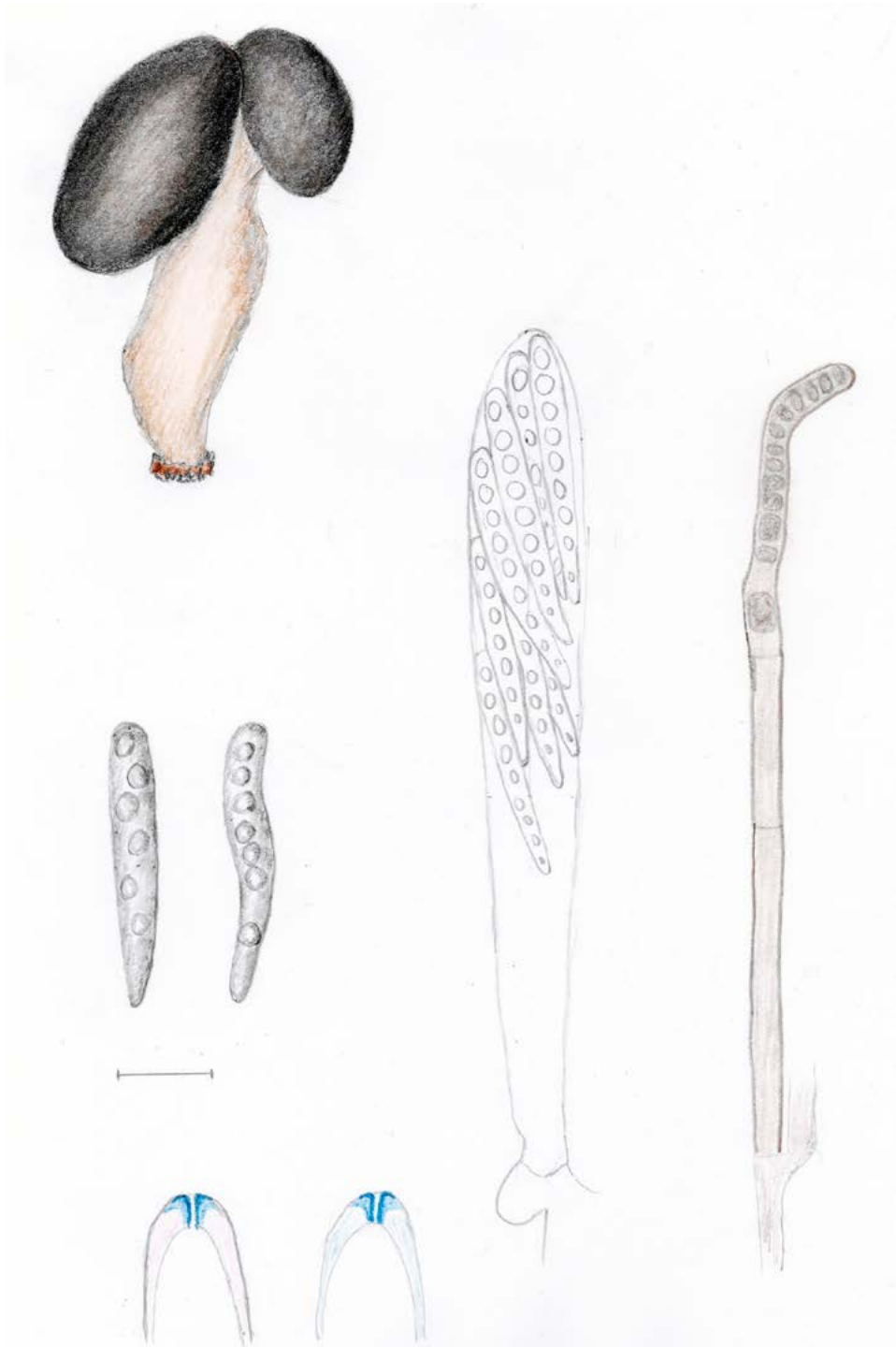


Abb. 18: *Sarcoleotia globosa*

Zeichnung: M. KAMKE

***Sabuloglossum arenarium* (Rostr.) Hustad, A. N. Mill.,
Dentinger, P. F. Cannon, Persoonia 31: 106 (2013)**

Krähenbeerheiden-Erdzunge

Abb. 19-24



Abb. 19: *Sabuloglossum arenarium* in den Dünen des Klappholttals auf Sylt Foto: P. SPECHT

Sabuloglossum arenarium und *Clavaria argillacea* Pers., wurden als wahre Massenzpilze in den Dünen auf Sylt zwischen *Empetrum nigrum* L. aufgefunden. Schon HELLER & KEIZER (2008) stellen auf Sylt zahlreiche Standorte der „Nordischen Krähenbeerheiden-Erdzunge“ fest. Wo die Schwarze Krähenbeere (*Empetrum nigrum* ssp. *nigrum*) in den Dünen wuchs, waren meist auch die beiden Pilze vorhanden, oft so dicht nebeneinander stehend, wie auf Abb. 20 zu sehen.

Schon NITARE (1982), OHENOJA (1995), BEENKEN & HORN (2008), OHENOJA et al. (2010) und auch TEJKLOVÁ et al. (2015) merkten an, dass *Sabuloglossum arenarium* offensichtlich die gleichen Habitatsansprüche wie *Clavaria argillacea* hat und die beiden Pilze oft zusammen auftreten.

NITARE (1982) vermutete für die Krähenbeerheiden-Erdzunge eine Symbiose in Form einer Art von Mykorrhiza mit *Empetrum* oder einen Parasitismus auf dessen Wurzeln. Er stellt eine enge Verflechtung des Myzels mit *Empetrum*-Wurzeln fest. Zusammen mit Sand bilden diese ein sogenanntes Pseudosklerotium aus. Dieses Pseudosklerotium wird auch von BEENKEN & HORN (2008) für die Funde auf dem Großen Arber zusammen mit *Calluna vulgaris* (L.) Hull und *Vaccinium myrtillus* L. berichtet. Sie charakterisieren dieses Pseudosklerotium als kompaktes Konglomerat aus braunen Hyphen des



Abb. 20: *Sabuloglossum arenarium* zusammen mit *Clavaria argillacea* und *Empetrum nigrum*

Foto: P. SPECHT

Pilzes, Sand und Ericaceen-Wurzeln. Nähere Untersuchungen der von uns mehrfach festgestellten Pseudosklerotien (s. Abb. 21), bei denen ganz offensichtlich wegen des eng verbundenen Wachstums der beiden Pilze auch Hyphen des Myzels von *Clavaria argillacea* zum Konglomerat gehörten, erfolgten von uns leider nicht. Das nicht nur von uns beobachtete, oft gemeinsame Auftreten der beiden Pilze zusammen mit Arten aus der Pflanzenfamilie Ericaceae Juss. lässt an eine tripartite oder multipartite Symbiose denken, die für diese Gruppe u. W. noch nicht eingehender untersucht wurde.

HUSTAD et al. (2013) hatten in einer phylogenetischen Studie die verwandtschaftlichen Verhältnisse innerhalb der Familie Geoglossaceae Corda geklärt. Die im Stammbaum isoliert stehenden Gattungen mit dunklen Sporen sind in der Familie verblieben, während die Gattungen mit hellsporigen Arten zu den Leotiomycetes zu stellen sind. Des Weiteren hatte sich gezeigt, dass *Geoglossum arenarium* (Rostr.) Lloyd außerhalb der Gruppe um *Geoglossum glabrum* Pers. steht, weshalb die Krähenbeerheiden-Erdzunge als Typus und bislang einzige Art in die neue Gattung *Sabuloglossum* Hustad, A. N. Mill., Dentinger & P. F. Cannon gestellt wurde.

Diskussion

Es sind inzwischen eine ganze Reihe von Erdzungen-Arten beschrieben (i. w. S.), die der hier gezeigten Art makroskopisch und teils auch ökologisch sehr nahe kommen, aber phylogenetisch teilweise deutlich getrennt sind. Am bekanntesten ist wohl



Abb. 21: der oberirdische Teil noch kleiner Fruchtkörper von *S. arenarium* (rechts) und links daneben ein ausgegrabenes Pseudosklerotium
Foto: H. SCHUBERT

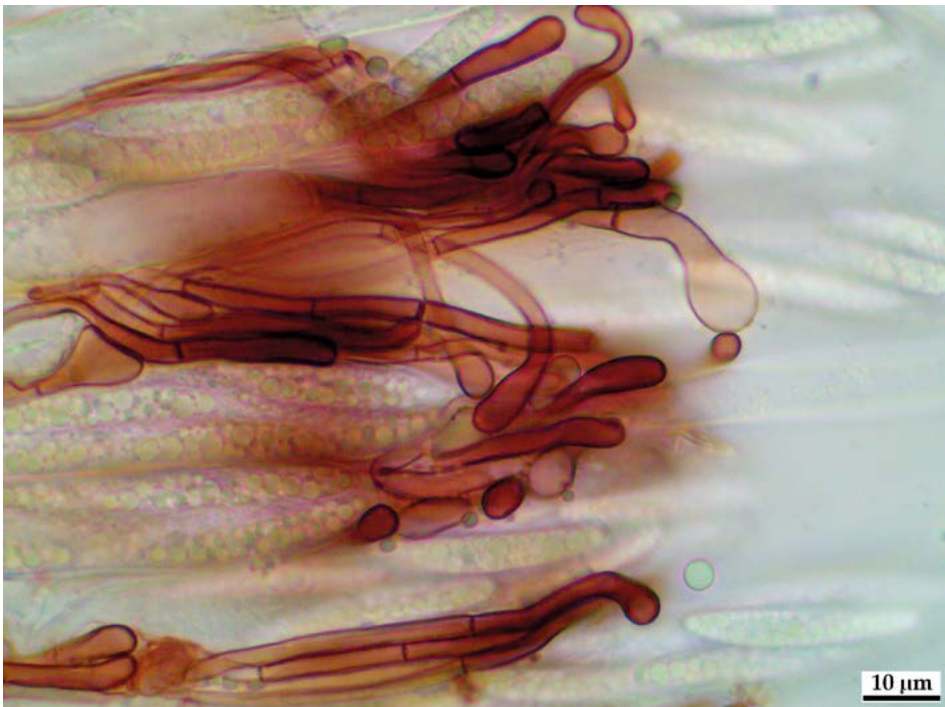


Abb. 22: Paraphysen und noch in den Asci befindliche Sporen von *S. arenarium*

Foto: H. SCHUBERT

Deutschlands Verantwortungsart *Geoglossum littorale* (Rostr.) Nannf. (aktuell zur Gattung *Hemileucoglossum* S. Arauzo gestellt), die mikroskopisch und ökologisch jedoch deutlich abweicht (vgl. LÜDERITZ & GMINDE 2014: 144-152). *G. littorale* besiedelt amphibische Lebensräume mit Strandlingsfluren am Ufer oligotropher, basenarmer Stillgewässer. Die „Strandlings-Erdzunge“ bildet eine obligate Symbiose mit dem Strandling (*Littorella uniflora* (L.) Asch.). Neubeschreibungen und Wiederfunde „vergessener Arten“ in jüngster Zeit machen die Sache aber kompliziert und zeigen, dass die Geoglossaceen möglicherweise wesentlich artenreicher sind als bisher bekannt.

Die Neubeschreibung von *Geoglossum dunense* Loizides, M. Carbone & P. Alvarado (LOIZIDES et al. 2015) macht in Zukunft wohl eine rein makroskopische Direktansprache von *S. arenarium* im Feld unmöglich, zumindest, wenn es sich beim Habitat um frischere bis feuchte Dünenstandorte handelt. *G. dunense* ist makroskopisch sehr ähnlich und besiedelt etwas feuchtere, sandige Dünenstandorte und teilweise sogar sandige Salzmarschen. Bislang liegen Funde jedoch nur aus dem mediterranen Raum vor. Phylogenetisch ist sie deutlich getrennt von den Gattungen *Sabuloglossum* und *Hemileucoglossum*. Eine weitere, makroskopisch sehr ähnliche Art ist wohl *Geoglossum heuflerianum* Bail, eine „vergessene Art“, deren Beschreibung auf einem Fund aus Österreich bei Innsbruck (BAIL 1860) beruht. Ein rezenter Fund von Ueli Graf (angegeben in LOIZIDES et al. 2015) in der Schweiz zeigt, dass es sich um eine reale Sippe handelt, die montane Standorte besiedelt. Die phylogenetisch nächst verwandte Art von *G. dunense* ist *Geoglossum vleugelianum* Nannf. (vgl. Stammbaum bei LOIZIDES et al. 2015), eine Sippe, die von NITARE (mdl. Mitt. 2016) als „kritisch“ angesehen wird, aus molekularbiologischer Sicht aber offenbar eine gut abgrenzbare Sippe ist.

Während des Workshops 2014 wurde aus dem Gebiet Leckfeld-Nord eine *Geoglossum*-Aufsammlung bestimmt, die sich klar *Geoglossum vleugelianum* Nannf. zuordnen lässt (vgl. Abb. 23). Zudem wurde in Leckfeld-Nord am Rande eines oligotrophen Heide Weihers eine makroskopisch sehr an *Hemileucoglossum littorale* (Rostrup) S. Arauzo oder *Sabuloglossum arenarium* erinnernde Sippe gefunden (Abb. 24), die nach den mikroskopischen Merkmalen aber zur Gattung *Geoglossum* Pers. zu stellen ist und genauer, auch molekularbiologisch, untersucht werden muss.



Abb. 23: *Geoglossum vleugelianum* mit 5-7 - fach septierten Sporen von 50-60 µm Länge, die sich extrem unsimultan färben und septieren (wichtigstes Bestimmungskriterium für die Art). Das Foto zeigt einen Fund vom Herbst 2015 von einem alten Deich auf Fehmarn. Foto: M. LÜDERITZ



Abb. 24: bislang noch unbestimmte Sippe vom Standort Leckfeld-Nord

Foto: M. LÜDERITZ

***Paratrichophaea boudieri* (Grélet) Bronckers, Sterbeeckia 23: 20 (2003)**

Boudiers Borstling

Abb. 25-29

Die Exkursion ins NSG „Rimmelsberg“ bei Jörl erbrachte gleich zwei hier vorzustellende seltenere Pilzarten, die wir auf Dung von Angusrindern fanden. Tipps für die Bestimmung des kleinen, interessant aussehenden Becherlings kamen gleich mehrfach in einem Internetforum, nachdem H. Schubert, der Finder und Fotograf, dort Bilder eingestellt hatte.

Unter den Tippgebern waren auch Peter Welt und Norbert Heine, die *Paratrichophaea boudieri* (Grélet) Bronckers ebenfalls auf Dung von Angusrindern beschrieben hatten (WELT & HEINE 2003). Die mikroskopische Untersuchung bestätigte die uns gegebenen Tipps.

Beschreibung

Apothecium: 1-3 mm, konvex, Hymenium hellgrauweißlich, Rand und Außenseite mit steifen bräunlichen Haaren besetzt. Randhaare: 350-550 x 19-24 µm, mehrfach septiert, spitz bis abgerundet, meist ein-, oft aber auch bis dreifach verzweigend wurzelnd, dicke (1-2 µm) Haarwände. Pseudohaare: zwischen den Randhaaren sitzen auffällige, keulig



Abb. 25: *Paratrachophaea boudieri*

Foto: H. SCHUBERT

verdickte, hyaline, deutlich kürzere Zellen, auch diese deutlich septiert, Wanddicke der Pseudohaare deutlich kleiner als die der Randhaare. Asci: zylindrisch, schmal, acht-sporig. Sporen: elliptisch, hyalin, ohne Öltropfen, $(16,3-18,3) \times (9,7-11(-12,4)) \mu\text{m}$. Paraphysen: hyalin, unscheinbar.

Diskussion

Die Art ist mit einem guten Dutzend Funden für Deutschland in der online-Darstellung der DGfM verzeichnet, doch sind einige bereits publizierte Funde (z. B. WELT & HEINE 2006) dort gar nicht aufgeführt. Die Art ist von WELT & HEINE (2006) sehr ausführlich in dieser Zeitschrift vorgestellt worden, weshalb wir die dort gemachten Aussagen nicht wiederholen wollen, sondern vielmehr ergänzen, was zwischenzeitlich in der Literatur erschienen ist. ROBECK (2015) stellte in seiner Untersuchung der Ascomyceten von Dung in den Dünen im Norden von Keemerland (Niederlande) *P. boudieri* ebenfalls auf Rinderdung fest, also dem Substrat, auf dem auch H. Schubert die Pilze im NSG „Rimmelsberg“ während des 5. Dünenpilzworkshops fand. Allerdings ist die Art keineswegs als obligater Dungbewohner zu bezeichnen, schon BRONCKERS (2003) beschrieb *P. boudieri* als sehr flexibel, was die Substratauswahl betrifft, er gibt Dung, Blätter, Erde, Brandstellen und zersetztes Holz an. Mit *Paratrachophaea parvispora* Benkert wurde erst 2010 eine kleiner-sporige Sippe abgetrennt. In der Diskussion dazu stellte

BENKERT (2010) fest, dass sich auch die übrigen, ihm vorliegenden Belege von *P. boudieri* in zwei Gruppen aufteilen lassen, deren Sporenmaße sich nicht überschneiden. Mit der von uns ermittelten Sporengröße passt der Fund vom NSG „Rimmelsberg“ in die Gruppe 1. BENKERT (op. cit.) stellte als auffallend fest, dass Belege mit größeren Sporen von $10\text{--}24 \times (8\text{--}) 10\text{--}12,5 \mu\text{m}$, die die Gruppe 2 bildeten, ausschließlich aus den eher südlichen Fundbereichen (Länder Sachsen und Sachsen-Anhalt) stammten. Gruppe 1, mit Sporenmaßen von $(16,5\text{--}) 17\text{--}21 \times (8\text{--}) 9,5\text{--}12,5 \mu\text{m}$ stammte ausschließlich aus den küstennäheren Ländern (Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg). Diese, bei nur 8 eingeordneten Funden noch nicht statistisch belastbare Tatsache, wird durch unseren Fund zumindest nicht in Frage gestellt, denn mit den von uns ermittelten Sporenmaßen gehört der Fund in Gruppe 1.

BENDER (2012) stellte eine umfangreiche, auf Erde und Pappelblättern fruktifizierende Kollektion vor und zeigt weitere Mikroaufnahmen der Art.

PERRY & PFISTER (2008) beschrieben mit *Chaetothiersia vernalis* Perry & Pfister eine neue Art, die sie auch gleich in eine neue Gattung stellten, die sich phylogenetisch als Schwestergattung von *Paratrachophaea* Trigaux erwies.

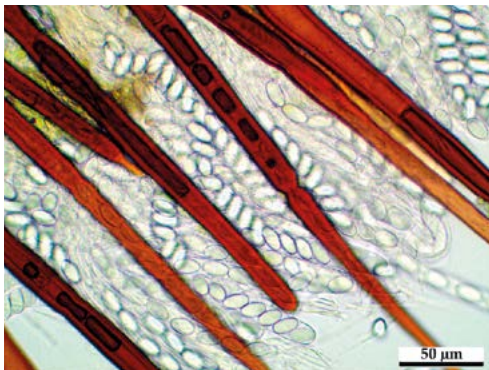


Abb. 26: Randhaare und unreife Asci
Foto: H. SCHUBERT

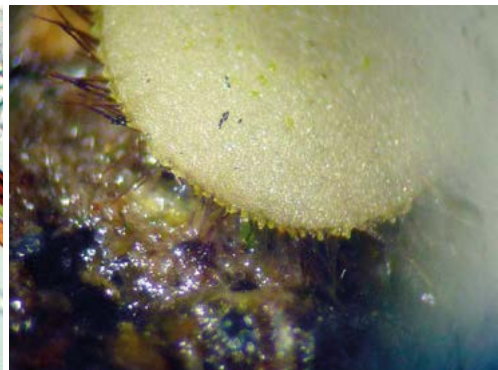


Abb. 27: Randhaare und Pseudohaare
Foto: H. SCHUBERT

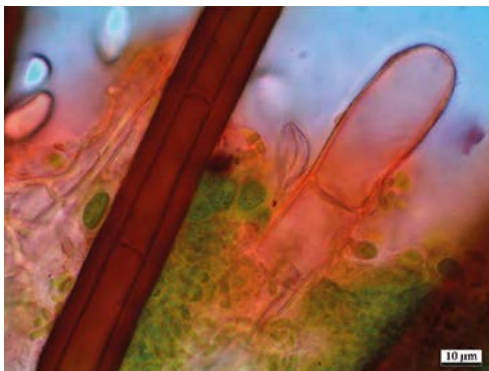


Abb. 28: Randhaar und Pseudohaar im direkten Vergleich
Foto: H. SCHUBERT

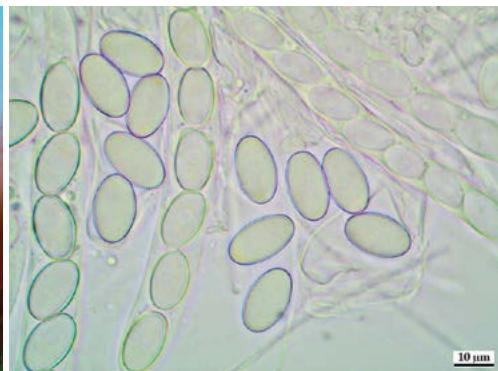


Abb. 29: reife Sporen
Foto: H. SCHUBERT

***Cuphophyllus lacmus* (Schumach.) Bon,** Documents Mycologiques 14 (56): 11 (1985)

Violettgrauer Ellerling

Abb. 30-31



Abb. 30: *Cuphophyllus lacmus*

Foto: P. SPECHT

Bei der Exkursion im NSG „Eichkratt Schirlbusch“ wurde der überall in Europa seltene *Cuphophyllus lacmus* für dieses Naturschutzgebiet erstmals nachgewiesen. Es ist der erst vierte Fund der Art für Schleswig-Holstein überhaupt. Weitere schleswig-holsteinische Funde stammen vom Dummersdorfer Ufer bei Lübeck (leg. H. Glowinski & M. John 1982), von der bekannten „Saftlingswiese“ auf dem Friedhof Eichhof in Kronshagen bei Kiel (leg. H. Lehmann 2010) und von einer extensiven Küstenwiese bei Nieby an der Geltinger Birk (leg. S. Lettau 2010). Der Fund vom Dummersdorfer Ufer ist als *Camarophyllus subviolaceus* (Peck) Sing. verzeichnet.

Beschreibung

Hut 30-65 mm breit, konvex, in der Hutmitte kalottenförmig, in einen ausgebreiteten, ausgebuchteten Hutrand übergehend, lila-violettgrau, in der Hutmitte und am äußeren Rand blasser. Bis etwa zur Hutmitte deutlich durchscheinend gestreift; schmierig, klebrig. **Lamellen** entfernt, herablaufend, dicklich, weiß bis cremeweiß (nicht grau) **Stiel** 30-45 x 6-10 mm, an der Basis verjüngt, weiß (auch an der Basis),

glatt. **Trama** weißlich, nahezu geruchlos, Geschmack nicht getestet. **Sporen** 7-9 x 5-6 µm, breit ellipsoid bis ovoid mit kleinem Apikulus. **Fund:** 01.11.2015. Schleswig-Holstein, Nordfriesland, NSG Schirlbusch; leg. P. Specht, det. M. Luderitz & P. Specht. **Habitat** Artenreiche, kräuterreiche, einschürig gemähte (gepflegte) Extensivwiese auf mergelhaltigem Sand; im direkten Umfeld fanden sich kleinere, kniehohle Kriechweiden-Bestände.

Diskussion

Der überraschende Fund dieses seltenen Ellerlings in einem von den Mykologen aus Schleswig-Holstein schon öfter begangenen Naturschutzgebiet zeigt an, dass sich die Pflege und Erhaltung selbst kleiner Refugien in einer landwirtschaftlich stark genutzten Region lohnt. Aufmerksam wollen wir mit dem Foto der Art (Abb. 30) vor allem auf die Lamellenfarbe machen, die hier nahezu reinweiß ist. Auch BOERTMANN (1996) zeigt die Art mit weißen Lamellen - CANDUSSO (1997) zeigt dieselbe Kollektion mit lediglich etwas anderem Farbspektrum des Druckes. LUDWIG (2012) beschreibt die Lamellen von *C. lacmus* als „kräftig grau (auch blassgrau, blaugrau)“, auch BON (1992) gibt sie als „im Grund violettlich grau mit blasserer Schneide“ an. In KRIEGLSTEINER (2001) wird ein inzwischen so nicht bestätigtes weites Artkonzept vertreten, bei welchem *Cuphophyllus flavipes* (Britzelm.) Bon, *Hygrocybe cinerea* (Pers.) P. D. Orton & Watling und *Hygrocybe radiata* Arnolds als Synonyme betrachtet werden. Diese Taxa befinden sich nach aktuellen Erkenntnissen sogar in verschiedenen Gattungen. Das latinisierte Epitheton „*lacmus*“ ist übrigens dem schon seit dem Mittelalter bekannten „Lackmus“, einem blauen Farbstoff, der aus Flechten gewonnen wurde, entlehnt und nimmt Bezug auf die blauen Töne der Hutfarbe des seltenen Pilzes.

Es wird inzwischen nur noch Wenige überraschen, dass die DNA-Studien der letzten Jahre traditionelle Vorstellungen im System der Pilze zum Teil komplett „über den Haufen geworfen“ haben. Auch die „Wachsköpfe“ stellen sich als viel komplexer in ihrer Entwicklung dar, als das vordem angenommen wurde. Die kurze Fundmitteilung in diesem Beitrag wollen wir dazu nutzen, die Aufsplittung der ehemaligen polyphyletischen Gattung *Hygrocybe* anhand des uns von Deborah Jean Lodge (US Forest Service Washington DC) zur Verfügung gestellten Baumes zu zeigen (Abb. 31). Die Gattung *Cuphophyllus* (Donk) Bon gehört demnach zusammen mit den Gattungen *Ampulloclitocybe* Redhead, Lutzoni, Moncalvo & Vilgalys und *Cantharocybe* H. E. Bigelow & A. H. Sm. zu einer eigenständigen Gruppe neben den Lichenomphalioidae, den Hygrophoroidae und den Hygrocyboideae (LODGE et al. 2014).

Zur Verwechslungsmöglichkeit der Art mit der Verantwortungsart *Cuphophyllus flavipes* (Britzelm.) Bon (Syn.: *Camarophyllus flavipes* (Britzelm.) Cléménçon) dem „Gelbfüßigen Ellerling“ siehe LÜDERITZ & GMINDER (2014: 42). Beide Arten haben ähnlich hohe Ansprüche an Kontinuität und Naturnähe ihrer Standorte und gehören somit zu den besonders hochwertigen Indikatorarten der CHEG-Gruppe. Phylogenetisch erscheinen beide Arten jedoch relativ getrennt. Während *C. flavipes* isoliert als einzige Art in naher Verwandtschaft zu den Vertretern der Sektion *Fornicati* (Bataille) Vizzini & Lodge steht,

stehen die Vertreter der Sektion *Virginei* (Bataille) Kovalenko mit *C. lacmus*, *C. virgineus* (Wulfen : Fr.) Kovalenko und *C. borealis* (Peck) Bon gemeinsam in einem anderen Clade mit weit entfernterer Verwandtschaft (Lodge et al. 2014).

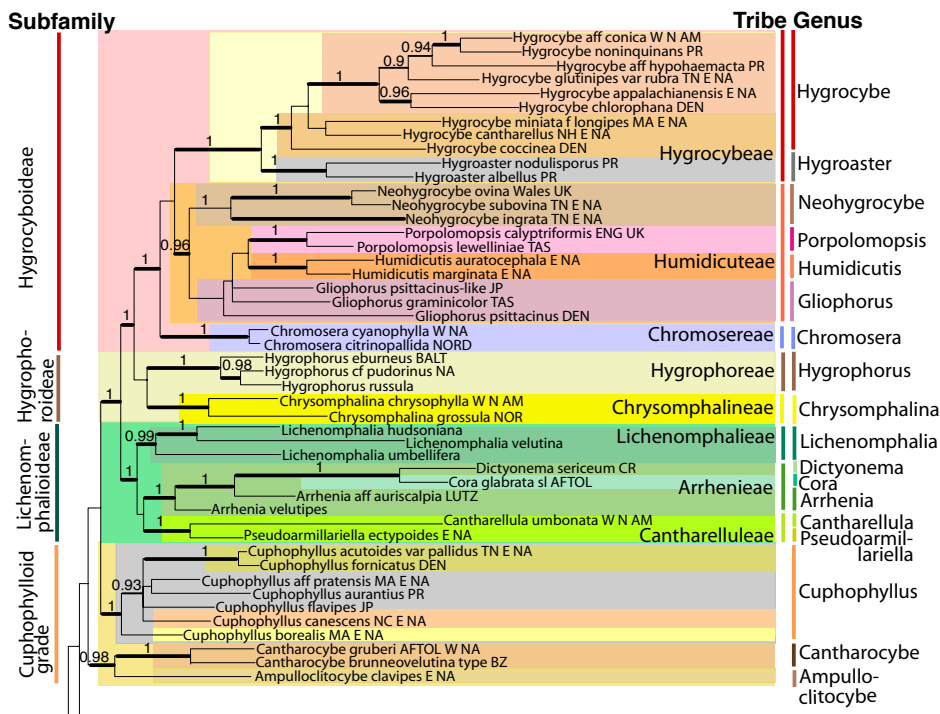


Abb. 31: Phylogenie der ehemaligen Großgattung *Hygrocybe*

Grafik: D. J. LODGE

Clitocybe leucodiatreta Bon, Bull. Soc. mycol. Fr. 96: 165 (1980)

Weißsporiger Dünen-Trichterling

Abb. 32

Bei der Exkursion im NSG „Süderlügumer Binnendünen“ konnte eine Kollektion der bislang aus Deutschland wohl nur ein einziges Mal sicher dokumentierten *Clitocybe leucodiatreta* aufgenommen werden.

Beschreibung

Hut 12-35 (-45) mm breit, flach konvex, ausgebreitet, mittig genabelt bis leicht trichterig; zunächst blass braunrot, Randzone meist etwas heller; nicht bereift; nicht oder kaum durchscheinend gestreift, mäßig bis schwach hygrophan, jedoch nicht weißlich oder opak ausblassend sondern ockergelblich bis zartrosa. Die Farbveränderung bei Austrocknung beginnt in der Hutmitte. **Lamellen** nur kurz herablaufend, zunächst blass creme-weiß, später leicht rosa bis fleischocker. **Stiel** wie der Hut gefärbt, zylindrisch, nicht markant an Basis oder Hut verdickt, 20-35 (-45) mm lang, 2-4 (-6) mm dick,

an der Basis meist schwach weißfilzig umspinnen, sonst glatt. **Fleisch** nahezu geruchlos, Geschmack nicht getestet. **Sporenpulverfarbe** cremeweiß. **Sporen** 4-5 (-6) x (2-) 2,5-3 (-3,5) μm , Q 1,7-1,9; ellipsoid bis ovoid mit leicht ausgezogenem Apikulus; kongophil. **Hutdeckschicht** aus 2-6 μm dicken, parallel liegenden Hyphen, mit **Schnallen**.

Kollektion: Deutschland, Schleswig-Holstein, Nordfriesland, NSG „Süderlügumer Binnendünen“ bei Süderlügum, 29.10.15, leg./det. P. Specht.



Abb. 32: *Clitocybe leucodiatreta* Bon aus den Süderlügumer Binnendünen

Foto: P. SPECHT

Diskussion

Erst 1980 beschrieb Marcel Bon (1925-2014) einen Pilz, der makroskopisch einer blasseren *Clitocybe diatrete* (Fr.) P. Kumm. glich und sich eigentlich nur aufgrund des weißlichen Sporenpulvers und einer auch im Jugendstadium nie vorhandenen Hutrandbereifung und seinem Vorkommen in Dünen von dieser unterschied (BON 1980). *C. diatrete* zeichnet sich hingegen durch cremerosa Sporenpulver und einen mindestens im Jugendzustand deutlich bereiften Hutrand aus (BON 1997, SPECHT 2014). CORTECUISE (1984) bezeichnet *C. leucodiatreta* zusammen mit *Agaricus spissicaulis* Möller, *Clitocybe nitrophila* Bon (= *C. amarescens* ss. auct.), *Psathyrella ammophila* (Durieu & Lév.) P. D. Orton und *Volvopluteus gloiocephalus* (DC.) Vizzini, Contu & Justo als Gruppe der typischen halo-nitrophilen Dünenpilze. Diese Pilze tolerieren hohe Salz- und Stickstoffgehalte. Dabei ist nach CORTECUISE (1984) *C. leucodiatreta* mit einer sehr breiten ökologischen Amplitude ausgestattet: Weißdünen, Graudünen, aber auch Ruderalstellen mit Brennesseln auf Braundünen können besiedelt werden.

Aus den verschiedenen, in der Literatur zugänglichen Beschreibungen, kommt jedoch ein höchst uneinheitliches Bild dieses Trichterlings zustande. Es scheint zahlreiche Fehlbestimmungen dieses Pilzes zu geben, die mit der Originalschreibung von BON (1980) nicht übereinstimmen und wohl andere, z. T. noch unbeschriebene Trichterlinge betreffen.

Auch die von KUYPER (1982) nur mit dem vorläufigen Namen *Clitocybe dunensis* Kuyper belegte Art, mit dem ein überaus großer Trichterling (10 cm Hutbreite, 9 cm Stiellänge) aus den Küstendünen der Niederlande bezeichnet wurde, scheint zu diesem Formenkreis der offensichtlich noch unbeschriebenen Verwechslungsarten zu gehören. BON (1997) sah es als gesichert an, dass sie identisch mit seiner *C. leucodiatreta* sei. Kuyper selbst hat seine Interimsart jedoch als eine außerordentlich große, möglicherweise als Varietät von *C. diatreta* zu beschreibende Species gesehen und gibt später an, dass *C. diatreta* und *C. dunensis* ad. int. sich lediglich durch phänotypische Modifikationen unterscheiden, *C. leucodiatreta* aber weißes Sporenpulver hat und die Sporen sich zudem, anders als bei *C. diatreta* und *C. dunensis*, auch im Exsikkat nicht zu Clustern zusammenballen (KUYPER 1995: 58).

HARMAJA (2003) hatte die Abtrennung der Gattung *Infundibulicybe* Harmaja von *Clitocybe* (Fr.) Staude u. a. mit genau diesem Merkmal des Verklebens der Sporen zu Tetraden begründet, bei *Infundibulicybe* soll dies so sein, bei *Clitocybe* hingegen nicht. Weitere Unterschiede sah HARMAJA (2003) darin, dass *Infundibulicybe* schwach cyanophile und z. T. tropfenförmige Sporen aufweise und alle Arten nicht nitratabbauend seien. Letzteres Merkmal wird allein auf die Ergebnisse der Arbeit von BRESINSKY & SCHNEIDER (1975) gestützt, in der bei 200 verschiedenen Pilzen, darunter von 135 Basidiomyceten, die Anwesenheit von Nitrit im Kulturmedium als Nitratabbau-Produkt untersucht wurde. In dieser Arbeit war als Ergebnis festgestellt worden, dass von allen untersuchten Basidiomyceten lediglich in den mit *Lepista*-Sporen geimpften Kulturen Nitrat abgebaut wurde.

Folgt man der vorgenannten Argumentation zur Verklebung der Sporen als Gattungsmerkmal, gehören *C. leucodiatreta* und *C. dunensis* ad. int. sogar verschiedenen Gattungen an. Da Kuyper aber auch späterhin nie wieder seine provisorische Beschreibung von *C. dunensis* aufgegriffen hat, kann die mögliche tatsächliche Identität allerdings dahingestellt bleiben.

LUDWIG (2012) beschrieb und malte den ersten deutschen Fund von *C. leucodiatreta*. Gefunden wurde der Pilz von ihm in den Graudünen der Ostsee. LANTIERI et al. (2009) geben *C. leucodiatreta* mit mehreren Funden auf Sizilien an und berichten, dass der Pilz gern auf Sand in Wassernähe fruktifiziere.

Auf der von der DGfM unterhaltenen Kartierungsweb-Seite <http://www.pilze-deutschland.de/> wird ein weiterer Fund für das MTB 4806/4 angegeben. Der unter diesem Namen von einer Binnendüne gemeldete Pilz, der ausführlich auf der Webseite von Hans Bender ([www.http://www.bender-coprinus.de/pilz_der_woche/2012/_clitocybe_leucodiatreta.html](http://www.bender-coprinus.de/pilz_der_woche/2012/_clitocybe_leucodiatreta.html)) dokumentiert ist, zeichnet sich allerdings durch einen deutlich

bereiften Rand und eine freudig rötliche Hutfärbung aus. Beides sollte *C. leucodiatreta* nach dem Protolog der Erstbeschreibung (BON 1980) jedoch nicht haben.

Ebenfalls eine wohl andere Art beschreiben und zeigen GÜNGÖR et al. (2014) als *C. leucodiatreta* aus der Türkei. Der dort vorgestellte Pilz mit 4-7 cm Hutdurchmesser und sehr kompaktem Habitus sowie weit herablaufenden Lamellen entspricht jedenfalls nicht dem Konzept von BON (1980), das auch GRÖGER (2006) und LUDWIG (2012) ihren Auffassungen zugrunde legen.

SUÁREZ & SUÁREZ (2005) berichten schließlich eine *C. leucodiatreta* aus der spanischen Provinz Teruel aus über 1.000 m ü. NN. Auch dies scheint eine Art zu sein, die nicht der Beschreibung von BON (1980) entspricht. Ob diese, von *C. leucodiatreta* wohl ebenso verschiedene Art, identisch ist mit der, die BIDAUD & CAVET (2006) aus dem französischen Binnenland unter Steineiche auf Kalkboden vorstellten und ebenfalls der entspricht, die CONSIGLIO (1999) aus einem Edelkastanienwald in 600 m ü. NN bei Bologna in Italien beschreibt, ist ebenso noch unklar. Und letztlich scheint auch *C. leucodiatreta* ss. VILA & LLIMONA (2006) unter *Cistus* eine andere Art aus dem schwierigen Komplex der blassen und hygrophanen Trichterlinge zu sein.

Clitocybe lichtkaempferi P. Specht, spec. nov.

Sylter Trichterling

Abb. 33-35

Einführung

Bei der Exkursion 2015 auf Sylt fiel als häufigster Lamellenpilz überhaupt eine hygrophane *Clitocybe* spec. mit ausgesprochen reichlich Myzel auf, die meist auf abgetrennten Moosplacken oder auch direkt im Moos zwischen den Krähenbeeren und dem Heidekraut in den Dünen fruktifizierte. Im Habitus ähnelte sie etwas der bekannten und im Binnenland überall häufigen *Clitocybe metachroa* (Fr.) P. Kumm., hatte im Gegensatz zu dieser aber nie einen dunklen unteren Stielteil. *C. metachroa* wird wegen diesem Merkmal auch mit dem Volksnamen „Rußfüßiger Trichterling“ benannt, andere Autoren bevorzugen den deutschen Namen „Staubfüßiger Trichterling“ und beziehen das damit eher auf das oft wattige Myzel, das den unteren Teil der Stielbasis umspinnt. Die in den Dünen aufgefundenen Pilze waren im Durchschnitt kleiner als *C. metachroa* und makroskopisch zudem auch durch den niemals dunkleren unteren Stielteil verschieden. Auffällig gegenüber *C. metachroa* - Funden war zudem, dass die Pilze in den absolut baumlosen Dünen wuchsen, während *C. metachroa* meist gesellig im Laub- und Nadelwald in der Streu zu finden ist

Die Finder gingen zunächst davon aus, dass dies möglicherweise die kleinere *Clitocybe metachroides* Harmaja sein könnte.

Als Referenz für seine *C. metachroides* benannte HARMAJA (1969) die Tafel 37D und die zugehörige Beschreibung von LANGE (1935). J. E. Lange selbst benannte den auf dieser Tafel dargestellten Pilz *C. metachroa*.



Abb. 33: *Clitocybe lichtkaempferi*

Foto: P. SPECHT



Abb. 34: *Clitocybe lichtkaempferi* mit reichlich Oberflächenmyzel an den abgerissenen Moospolstern

Foto: M. KAMKE

C. metachroides kommt nach HARMAJA (1969) vorwiegend in trockenen Nadelwäldern oder Heiden vor. Er beschrieb sie aus allen skandinavischen Ländern und gab an, dass er diesen Trichterling bis in Höhen von maximal 250 m ü. NN gefunden hat. Auch KUYPER (1995) beschreibt *C. metachroides* als gesellig in der Nadel- und Laubstreu vorkommend. SALERNI & PERINI (2007) berichten sie hingegen aus dem italienischen Mittleren Apennin.

C. metachroides hat jedoch einen nur sehr schwach befaserten Stiel (LUDWIG 2012), Hauptmerkmal der in den Dünen fruktifizierenden Pilze war aber ein ausgesprochen reichlich vorhandenes Myzel am Stielgrund, das auch weite Bereiche des umgebenden Substrats intensiv verfilzte. *C. metachroides* hat nach ihrem Autor Sporenmaße von $5,5\text{--}7,5 \times 3,2\text{--}4,2 \mu\text{m}$, LUDWIG (2012) gibt sie mit $6\text{--}8 \times 3,5\text{--}4,5 \mu\text{m}$ sogar noch etwas größer an. Der in den Sylter Dünen des Klappholtales von nahezu allen Exkursionsteilnehmern aufgefundene Trichterling weist aber auch hier deutlich andere Merkmale als *C. metachroides* auf, insbesondere sind die Sporen wesentlich kleiner. Die Merkmale stimmen auch mit keiner der anderen beschriebenen Arten der Gattung überein. Die Art ist bislang unbekannt und wird daher hier als neue Art *Clitocybe lichtkaempferi* beschrieben.

Clitocybe lichtkaempferi P. Specht, spec. nov.

IF552258

Pileus: 1.2 to 3.5 (-4.5) cm diameter, flat, rim mainly bent downwards, not involute, later undulate and sinuate; cap centre slightly depressed, not funnel-shaped; initially pale coffee-brown, rim translucent striate; not pruinose, even not at rim; greasy shine, exceedingly hygrophorous, then fading to whitish-grey; change of hue starts from cap centre, rim initially remains brown with visibly translucent striate, later completely whitish-grey (Abb. 34). **Lamellae:** normal distant to somewhat distant; intermixed with lamellulae, only every fifth to seventh gill reach the stipe. **Stipe:** 15-40 x 3-10 mm, cylindrical, often also becoming slightly thicker towards the base, but not clavate; whitish to light wood-coloured, exceedingly wooly, often reaching the stipe apex; abundant mycelial mats at the substrate surface. **Trama:** hue light; no mealy or sweetish smell.

Taste: neutral. **Spores:** deposit off-white; $4.5\text{--}6 \times 2.5\text{--}3.5 \mu\text{m}$; ellipsoidal to oval, apiculus small; congophilic, cyanophilic; not agglutinating in fresh or dry material. **Cap cuticle:** tubular 2-6 μm thick hyphae, intraparietally pigmented. **Habitat:** in *Empetrum* and *Calluna* heathland on dead moss. Dead moss mats are amply interspersed with mycelium.

Type locality: Germany, Schleswig-Holstein, North Sea island Sylt, Klappholt valley ; 30.10.15, leg. P. Specht, Herbarium number PS 2015-10-30-01

Holotype in the herbarium of the Martin Luther University, Halle-Wittenberg

Etymology: The epithet commemorates the “light fighters” who were protagonists of nudism on Sylt in Klappholt valley in 1919. The legendary reputation of Sylt was founded in Klappholt valley, by establishing the first official nudist beach in Germany.



Abb. 35: Klappholttal, Fundort der hier neu beschriebenen *Clitocybe lichtkaempferi*

Foto: M. KAMKE

Beschreibung

Hut: 12-35 (-45) mm Durchmesser, flach ausgebreitet mit abgeknicktem, jedoch nicht eingerolltem Rand, später wellig und ausgebuchtet; leicht vertiefte Hutmitte, nicht trichterig; zunächst hell-kaffee-farben-braun, nur am Rand durchscheinend gerieft; nicht bereift, auch nicht am Rand; speckig glänzend, stark hygrophon und dann weißgrau ausblassend; Farbveränderung beginnt von der Hutmitte her und der Rand bleibt zunächst braun verfärbt und auch die durchscheinende Riefung ist noch zu sehen, später komplett weißgrau (Abb. 34). **Lamellen:** normal bis eher entfernt stehend; mit kürzeren Lamellen untermischt, nur jede fünfte bis siebente Lamelle erreicht den Stiel. **Stiel:** 15-40 x 3-10 mm, zylindrisch, oft auch nach unten stämmiger werdend aber nicht keulig; weißlich bis hell holzfarben, stark umspinnen von Myzel, oft bis an die Stielspitze; reichlich Myzelfilz an der Substratoberfläche. **Fleisch:** hell; nicht mehlig oder süßlich riechend. **Geschmack:** neutral. **Sporenpulverfarbe:** altweiß.

Sporen: 4,5-6 x 2,5-3,5 µm; ellipsoid bis oval, Apikulus klein; kongophil, cyanophil; nicht verklebend an Frischmaterial und auch nicht an Exsikkatmaterial. **Hutdeckschicht:** aus schlauchförmigen, 2-6 µm dicken Hyphen, intraparietal pigmentiert.

Habitat: in der Krähenbeer- und Besenheide-Heide auf abgestorbenem Moos wachsend. Mit dem Myzel abgestorbene Moospolster intensiv durchfilzend.

Typuslokalität: Deutschland, Schleswig-Holstein, Nordseeinsel Sylt, Klappholtal

Holotypus im Herbar der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (HAL); 30.10.15, leg. P. Specht, Herb.-Nr. PS 2015-10-30-01

Etymologie: Der Artnamen erinnert an die „Lichtkämpfer“, die auf Sylt im Klappholtal seit 1919 Vorkämpfer der Freikörperkultur waren. Der legendäre Ruf der Ferieninsel Sylt wurde dort im Klappholtal mit dem ersten offiziellen FKK-Strand Deutschlands begründet.

Entoloma milthaleri M. Kamke & Lüderitz, spec. nov.

Milthalers Rötling

Abb. 36-41

Die letzte Exkursion des Workshops 2015 führte in das Naturschutzgebiet „Eichkratt Schirllbusch“ bei Drelsdorf. Es handelt es sich um einen über Jahrhunderte als Waldweide genutzten Eichen-Niederwald auf einem Binnendünenrest. Nach Westen grenzt der Wald an offene Heideflächen mit einem Mosaik von *Calluna*-Heide, Feuchtheide und stark bultigen Pfeifengrasbeständen (*Molinia caerulea* (L.) Moench). Eingemischt sind moosreiche Offenflächen. Im Übergangsbereich der trockenen Heideflächen zur Feuchtheide konnte die hier beschriebene, bisher unbekannte *Entoloma*-Art gefunden und gesammelt werden. Der Artnamen wurde zu Ehren der schleswig-holsteinischen Mykologin Hedwig Milthaler (1924-2012) vergeben, die sich sehr um die mykologische und botanische Kartierung der Landkreise Schleswig-Flensburg und Nordfriesland und auch des NSG „Eichkratt Schirllbusch“ verdient gemacht hat (LÜDERITZ 2013).

Entoloma milthaleri M. Kamke & Lüderitz, spec. nov.

IF552263

Pileus 8-19 mm in diameter, conical to conical-campanulate or broadly umbonate, partially with a very minute central depression. Pileus later partly flattened or slightly depressed. Fresh fruitbodies are dark grey-brown to sepia-brown with an olivaceous tint, not hygrophanous, not striate and even very soon desiccating. The whole pileus surface is covered intensively with a whitish tomentum, which is fibrillous-felty to radially fibrillous. This is a main feature which differs from all other taxa of the subgenus. Lamellae emarginated to free, normal distant, sordid pinkish-brown, broad to very broad and often overlapping the margin, gills crossways wrinkled, gill edge strongly sinuous and finely ciliate. Stipe cylindrical, 35-40 (-45) mm x 1-1.5 mm, sordid light greybrown, whitish striate and particularly apically very longhair to woolly-tomentose, tomentose sheath at the base. Flesh brittle, with +/- intensive sperm-like smell.

Spores (10-) 12-15 (-15.5) x (8-) 10-11.5 (-12) μm , average 13.04 x 10.66 μm , with three to five pronounced angles to very irregularly lobate (sideview), often with strongly strobiliform shaped corners, 1-2 guttules. Spore shape on average more irregular than

in *E. conferendum*. Basidia clavate to utriform, $39\text{--}43 \times 11.5\text{--}13 \mu\text{m}$, 4 short sterigmata. Clamp connections sparse in the stipe hyphae. Cheilocystidia and pleurocystidia very abundant, both lageniform to clavate, $25\text{--}33 \times 7\text{--}10$, on average $28 \times 8 \mu\text{m}$. Lamella edge with pallid red-coloured, irregular incrustated hyphal ends, up to $80 \times 7 \mu\text{m}$. Pileus surface a cutis with cylindrical hyphae, subcutis with broad elements, $38\text{--}50 \times 11\text{--}12 \mu\text{m}$, pigmentation intracellular.

Habitat: Transition zone between a dry sandy *Calluna-Empetrum* heath (FFH-code 4030) and northern atlantic wet heath (FFH-code 4010) at the corner of an shallow, oligotrophic heath pond with amphiphytic vegetation (FFH-code 3130). Sparse vegetation with *Molinia caerulea* tufts, *Calluna vulgaris*, *Erica tetralix*, *Salix repens* ssp. *repens* and *Narthecium ossifragum*, at the waterside also tiny species of *Juncus*, *Drosera* and ephemeric mosses. The direct stand of *E. milthaleri* was partly covered with gelatinous "thalli" of bluegreen algae.

Holotype: Germany, Schleswig-Holstein, NSG „Eichkratt Schirlbusch“ NW of Drelsdorf-Osterheide (MTB 1320/2). Coordinates: $54^{\circ}37'19.5''\text{N } 9^{\circ}05'35.2''\text{E}$, 01.11.2015, leg.: M. Kamke. Herbarium number 432/15 - MK. The holotype is deposited in the herbarium of Martin Luther University Halle-Wittenberg (HAL).

GenBank accession number: KX523174

Etymology: commemorates to Hedwig Milthaler (1924-2012) (formerly Görrisau, Schleswig-Flensburg), a famous regional botanist and mycologist. She investigated the location NSG „Eichkratt Schirlbusch“ intensively.

Beschreibung

Hut: 8-19 mm breit, stumpf kegelig bis kegelig-glockig oder breit gebuckelt, zum Teil mit winzigem Nabel, später teilweise in der Mitte abgeflacht oder leicht niedergedrückt. Die frischen Fruchtkörper sind dunkel-graubraun mit olivfarbener Komponente bis sepiabraun, nicht hygrophan und nicht gerieft sowie rasch austrocknend. Die Hutoberfläche ist, im Vergleich zu allen anderen Sippen der Untergattung, vollständig dicht faserfilzig bis radialfaserig ausgebildet. **Lamellen:** Ausgerandet bis frei, in der Fläche querrunzelig, normal stehend, schmutzig rosabraun, breit bis sehr breit, meist den Hutrand überragend, mit stark welliger, fein bewimperter Schneide. **Stiel:** 35-40 (-45) mm lang, 1-1,5 mm dick, zylindrisch, schmutzig hell graubraun, längsstreifig und besonders apikal extrem lang behaart bis wollig-filzig, basal auch filzig gestieft. **Fleisch:** Brüchig, Geruch deutlich, teilweise auch stark spermatisch.

Sporen: (10-) 12-15 (-15,5) $\times$ (8-) 10-11,5 (-12) μm , im Mittel $13,04 \times 10,66 \mu\text{m}$, in Seitenansicht 3-5-eckig bis extrem unregelmäßig gelappt, mit sehr stark ausgeprägten, oftmals sehr langzapfig ausgezogenen Ecken und 1-2 Guttulen. Die Ausprägung der Sporen ist im Durchschnitt noch deutlich unregelmäßiger als bei *E. conferendum*. **Basidien:** Keulig bis sackförmig, 4-sporig, $39\text{--}43 \times 11,5\text{--}13 \mu\text{m}$, Sterigmen kurz. **Schnallen:** Spärlich, nur vereinzelt an den Stielhyphen festgestellt. **Zystiden:** Cheilo- und Pleurozystiden zahlreich und gleichermaßen lageniform bis keulig, $25\text{--}33 \times 7\text{--}10 \mu\text{m}$, im

Durchschnitt $28 \times 8 \mu\text{m}$. **Lamellenschneide:** Die feine, aber auffällige Bewimperung der Schneide hat ihre Ursache in blassrötlich gefärbten, unregelmäßig inkrustierten Hyphenenden mit bis zu $80 \mu\text{m}$ Länge und $7 \mu\text{m}$ Breite. **Huthaut:** Eine Kutis aus zylindrischen, $4\text{--}6 \mu\text{m}$ dicken Hyphen. Subkutis aus breiten, angeschwollenen Elementen ($38\text{--}50 \times 11\text{--}12 \mu\text{m}$) mit intrazellulärem Pigment. Die Subcutis ist frei von deutlichen Inkrustationen.

Standort und Ökologie: Deutschland, Schleswig-Holstein, NSG „Eichkratt Schirlbusch“; Geodaten: $54^{\circ}37'19.5''\text{N}$ $9^{\circ}05'35.2''\text{E}$, 01.11.2015, leg.: M. Kamke; Herbarium Nummer 432/15 - MK..

Der Pilz wuchs im Übergangsbereich von trockener *Calluna*-Heide zur Feuchtheide in der Nähe eines flachen, dystrophen Heideweiher. Das Substrat ist ein feinsandig-schluffiger, hafter, nasser, nährstoffarmer Flugsand mit nur schwacher Boden- und Humusbildung. Die Vegetation ist offen und geprägt von kleinwüchsigen *Molinia*-Bulten, *Calluna vulgaris*, *Erica tetralix*, *Salix repens* ssp. *repens* und *Narthecium ossifragum*. An offenen Bodenstellen und in den Randzonen des Weiher kommen Kleinbinsen, ephemere Moose und örtlich, in den nasseren Bereichen, auch Sonnentau vor. Am direkten Standort von *E. milthaleri* war der feuchte Sandboden teilweise auch von gallertigen Blaugrünalgen-Lagern überzogen.



Abb. 36: *Entoloma milthaleri* - Habitat und makroskopisches Erscheinungsbild (unten rechts eine Abbildung der Befaserung der Stielspitze)

Foto: M. KAMKE



Abb. 37: Fundort von *Entoloma milthaleri*

Foto: M. LÜDERITZ

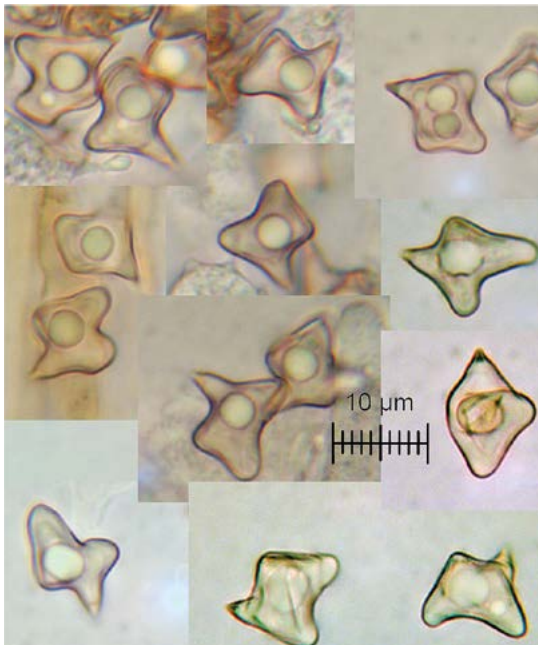


Abb. 38: *Entoloma milthaleri* - Sporen

Fotos: M. KAMKE

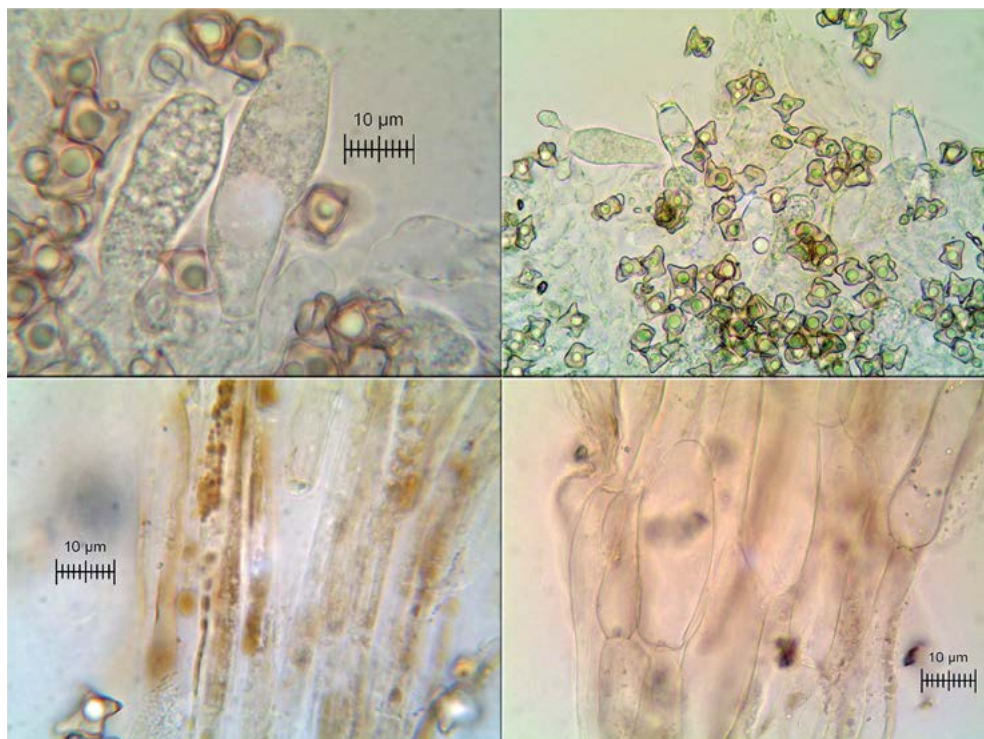


Abb. 39: *Entoloma milthaleri* - Basidien (oben), Huthaut (unten)

Fotos: M. KAMKE

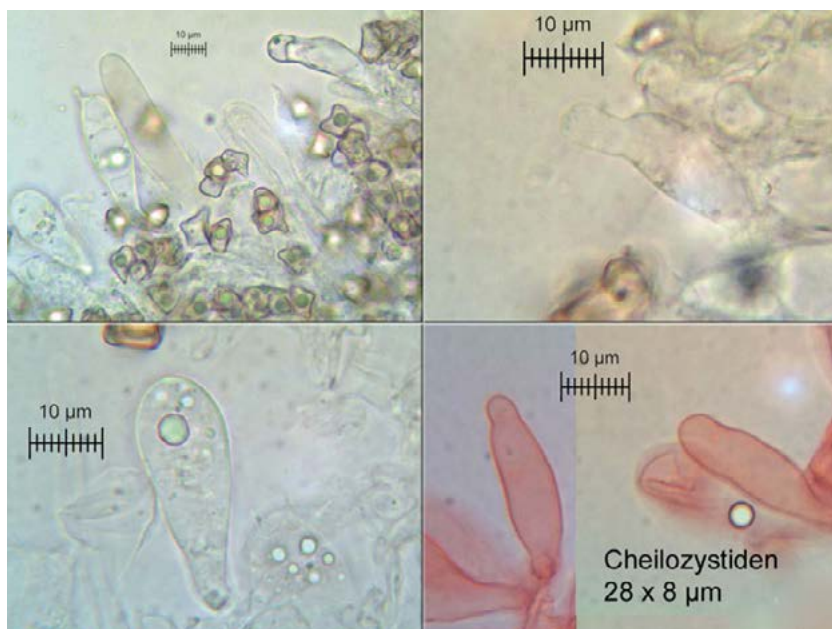


Abb. 40: *Entoloma milthaleri* - Cheilozystiden

Fotos: M. KAMKE

Diskussion

Die hier vorgestellte Sippe ist aufgrund der Sporenform unschwer der Sektion *Staurospora* (Largent & Thiers) Noordel. innerhalb der Untergattung *Inocephalus* (Noordel.) P. D. Orton zuzuordnen. Aufgrund der stark zapfig vorgezogenen Sporenecken ist die Art sicherlich dem Formenkreis um *E. conferendum* zugehörig, da alle anderen bisher bekannten europäischen Arten der Untergattung keine derart stark zapfig ausgezogenen Sporenecken, sondern allenfalls cuboide Sporen haben. Weder makroskopisch noch mikroskopisch ist die beschriebene Art jedoch *E. conferendum* oder deren Varietäten zuzuordnen. Die mikro- und makroskopischen Unterschiede sind in Zahl und Ausprägung so gravierend, dass man die gefundene Sippe zwanglos als neue Art definieren kann. Auch die bisher von *E. conferendum* beschriebenen Varietäten sind von unserem Fund in vielen Merkmalen stark abweichend.

E. conferendum var. *incrustatum* (Largent & Thiers) Noordel. & Hauskn. hat zwar auch eine ziemlich stark radial-faserige Hutoberfläche, weicht aber im Wesentlichen durch deutliche Inkrustierungen in der Subpellis, das Fehlen von Zystiden und Schnallen und den alpinen Standort (NOORDELOOS & HAUSKNECHT 1998) von der hier beschriebenen Sippe ab. Die häufig lignicol wachsende, eher kleinwüchsige *E. conferendum* var. *pusillum* (Velen.) Noordel., die auch in Schleswig-Holstein verschiedentlich nachgewiesen wurde, ist wohl nur als kleinwüchsige Form von *E. conferendum* zu betrachten (so z. B. BREITENBACH & KRÄNZLIN 1995). *Leptonia intermedia* F. H. Møller ist nach NOORDELOOS (1987) nur eine abweichende Form mit relativ kleinen Sporen und feinen schwärzlichen Schuppen in der Hutmitte. Eine Lektüre der Originalbeschreibung bei MØLLER (1945: 241) lässt an dieser Interpretation von Noordeloos Zweifel aufkommen!

Weiteren, vor allem aus Frankreich von Courtecuisse und Bon beschriebenen Varietäten (COURTECUISSIE 2009) und Formen von *E. conferendum* kommt u. E. nur wenig taxonomische Bedeutung zu. *E. conferendum* f. *subrugosum* (Romagn.) Bon & Courtec., *E. conferendum* var. *obscurior* (Romagn.) Bon & Courtec., *E. conferendum* var. *platyphyllum* (Romagn. & J. Favre) Courtec. sowie *E. conferendum* var. *rickenii* (Romagn.) Bon & Courtec. weichen jeweils in wesentlichen Merkmalen von der hier neu beschriebenen Art ab. Insbesondere das Vorhandensein von Cheilo- und Pleurozystiden wird von keiner dieser Sippen berichtet.

Sehr interessant ist ein Vergleich von *E. milthaleri* mit den wenigen beschriebenen außereuropäischen Arten der Sektion *Staurospora*. Viele Autoren betrachten *Entoloma nothofagi* Stevenson (Syn.: *E. botanicum* Stevenson) als Synonym von *E. conferendum* var. *conferendum*. Die Beschreibung Stevensons dieser Art bei HORAK (1971, 1973) gibt mehr Argumente dafür als dagegen. Allerdings wird dort optional ein gurkenartiger Geruch angegeben und die Hutbedeckung soll dunkel-faserig sein. Es bleiben somit deutlich Zweifel an der Synonymie. *E. nothofagi* ist eine Art der Laubwälder und soll insbesondere unter *Nothofagus* spp. vorkommen.

Eine weitere von STEVENSON (in HORAK 1973) aus Neuseeland beschriebene Art mit sehr auffälligen Sporen ist *Entoloma procerum* Stevenson (Synonym: *E. inconspicuum* Stevenson). Zwar gibt es makroskopisch (Stielbekleidung, Hutbekleidung) sehr deutliche

Unterschiede zu *E. milthaleri* und auch zu *E. conferendum*, jedoch kommt diese Art in den mikroskopischen Merkmalen der neu beschriebenen Art am nächsten. Insbesondere die extreme Morphologie der Sporen, die bei STEVENSON (in HORAK 1973) als „like twinned tetrahedra“ beschrieben wird, kommt der mittleren Sporenmorphologie von *E. milthaleri* deutlich näher als der von *E. conferendum*. Zudem hat diese Art auch zahlreiche zylindrische Cheilozystiden, die als „Hyphenendzellen“ beschrieben werden und der Lamellenschneide ein bewimpertes Aussehen verleihen. Diese sind bei *E. procerum* bis 130 µm lang, bei *E. milthaleri* maximal bis 80 µm. Allerdings sind die Pigmente der Endzellen von *E. procerum* braun und rein intrazellulär, während die von *E. milthaleri* rötlich bis rotbraun und inkrustierend sind. Das Vorhandensein von Schnallen ist beiden Arten gemeinsam. Während *E. milthaleri* nur spärliche Schnallen in den Stielhyphen aufweist, sollen sie bei *E. procerum* (ohne Angabe der Verortung) zahlreich sein. Im Gegensatz dazu hat *E. conferendum* keine Schnallen. In der Zusammenschau aller Merkmale (vgl. Tab. 3) steht die aus Neuseeland beschriebene *E. procerum* der neu beschriebenen Art sicherlich merklich näher als *E. conferendum*, jedoch verbleiben deutliche makroskopische und mikroskopische Merkmalsunterschiede, die die Beschreibung als neue Art rechtfertigen.

Eine BLAST-Analyse ergab, dass *E. milthaleri* von den bislang sequenzierten Arten am nächsten zu *E. luteofuscum* K.N.A. Raj & Manim und *E. conferendum* steht, mit 99 % beziehungsweise 98 % Ähnlichkeit. Bei einer Sequenz, die *E. cetratum* zugeordnet wurde und ebenfalls nur um 1 % abweicht, handelt es sich wahrscheinlich um eine Fehlbestimmung, da andere Sequenzen von *E. cetratum*, die in GenBank hinterlegt wurden, deutlich von dieser Sequenz abweichen.



Abb. 41: *Entoloma milthaleri* - Tramahyphen der Lamellenschneide Fotos: M. KAMKE

Tabelle 3: Merkmalsunterschiede von *Entoloma milthaleri*, *E. conferendum* und *E. procerum*

Merkmal	<i>Entoloma milthaleri</i>	<i>Entoloma conferendum</i>	<i>Entoloma procerum</i>
Hutoberfläche	vollständig dicht weißlich faserförmig, teilweise sogar wollig	glatt, zentral bisweilen sehr fein schuppig	bedeckt mit ruß-braunen Fasern
Hut	nicht hygrophan und vollständig ungerieft	stark hygrophan, zumindest randlich, oft aber bis $\frac{3}{4}$ Radius durchscheinend gerieft	keine Angabe zur Hygrophanität, randlich durchscheinend gerieft
Lamellen	Lamellenschneiden kurz, aber auffällig bewimpert, Lamellen deutlich querrunzelig	Keine Erwähnung dieser beiden Merkmale in der Literatur	Lamellenschneiden (später) bräunlich bewimpert (im Foto deutlich sichtbar)
Stiel	oberer Stielteil extrem langhaarig bis wollig, sonst teilw. silbrig-streifig	Stiel (teilweise) silbrig-längsstreifig, aber im oberen Teil nicht wollig-förmig	keine Angaben, (nach Foto: Stiel bis auf Basis eher glatt erscheinend, nicht deutlich streifig)
Geruch	Geruch mäßig bis stark spermatisch	Geruch (oft) deutlich bis stark mehlig	Geruch nicht ausgeprägt
Sporen	Sporen meist 12-15 µm, im Mittel 13 µm lang, viele Sp. extrem unregelmäßig bis zapförmig-ausgezogen	Sporen 8-13 µm, nur selten größer und im Mittel oft um 10-11 µm; Anteil der extrem geformten Sp. meist geringer	Sporen 10-13 µm, denen von <i>E. milthaleri</i> im Schnitt deutlich ähnlicher; „like twinned tetrahedra“, stark zapförmig
Cheilozystiden und Endzellen	zahlreich vorhanden, dimorph: echte Cheilozyst. zwischen Basidien kurz, 25-33 µm, schlankere Hyphenenden bis 80 µm	nicht vorhanden	zahlreich vorhanden, teilw. sehr lang, 40-130 µm (als Hyphenenden = terminal cells bezeichnet)
Pleurozystiden	zahlreich vorhanden	nicht vorhanden	keine Angabe, wohl nicht vorhanden
Schnallen	vorhanden (spärlich in Stielhyphen)	überall fehlend	reichlich vorhanden
Inkrustationen	inkrustierte Hyphenenden (Lamellen-Schneide)	ohne Inkrustationen (Pigment nur intrazellulär)	ohne Inkrustationen, Hyphenenden-Pigment intrazellulär

***Galerina karstenii* A. H. Sm. & Singer**, A monograph of the genus *Galerina* Earle: 319 (1964)

Breitsporiger Häubling

Abb. 42-45

Etymologie: *karstenii* = zu Ehren des finnischen Mykologen Petter Adolf Karsten (1834-1917)

Beschreibung

Hut 0,8-1,2 cm breit; konvex und kaum gebuckelt; jung bis dunkel rotbraun, älter kräftig gelbbraun und deutlich durchscheinend gestreift; stark hygrophan und zentrifugal zu neapelgelb aufhellend. **Velum** fehlend. **Lamellen** breit abgerundet-angewachsen; recht eng; hellocker. **Stiel** 2,5-3,5 x 0,1-0,2 cm (apikal); oben ocker, abwärts blass rötlichbraun; vollständig bereift (Kaulozystiden). **Fleisch** Geruch und Geschmack unauffällig, mild.

Basidien 4-sporig. **Sporen** 7,5-9,5 x 5,5-7(-7,5) µm; blassgelb; nicht kalyptrat; breit mandelförmig mit spitzbogigem Apex; meist glatt, vereinzelt fein punktiert erscheinend; Plage fehlend oder undeutlich; Keimporus undeutlich. **Cheilozytiden** gedrängt; lageniform; 35-50 x 12-17 µm, mit 4-5,5 µm dickem Hals. **Pleurozytiden** wie die Cheilozytiden geformt; sehr spärlich. **Pileozytiden** fehlend. **Schnallen** vorhanden.



Abb. 42: *Galerina karstenii* A. H. Sm. & Singer gemalt nach dem Fund auf der Nordseeinsel Amrum während des 4. Dünenpilzworkshops 2014

Aquarell: E. Ludwig

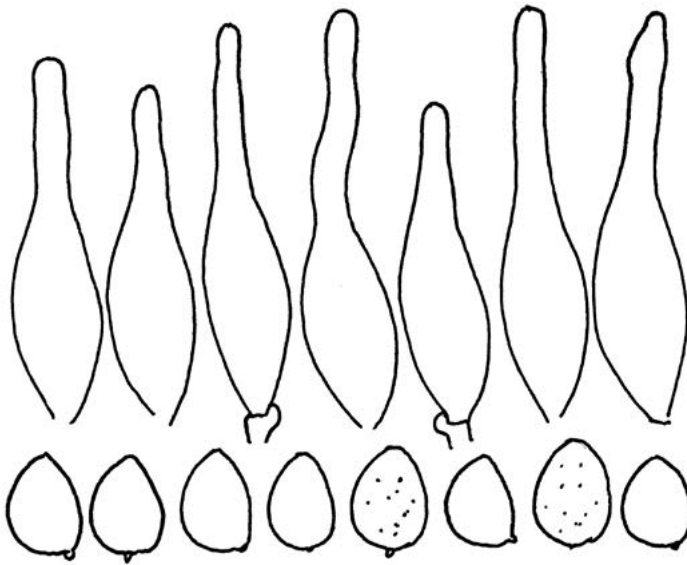


Abb. 43: Cheilozytiden und Sporen von *Galerina karstenii*

Zeichnung: E. LUDWIG

Kollektion: Schleswig-Holstein. Insel Amrum. An der Bushaltestelle „Leuchtturm“. Einzeln an Moosen (*Hypnum jutlandicum* Holmen & E. Warncke) auf Graudüne. 31.10.2014 leg./det. E. Ludwig. Herbar E. Ludwig Nr.: 3620.

Diskussion

Galerina karstenii ist eine bisher nur von wenigen Funden aus Frankreich, Finnland, Spanien und Deutschland bekannte, anscheinend sehr seltene Art. In Deutschland ist sie nur in der Ebene vorkommend (Brandenburg, Niedersachsen (Ostfriesische Inseln), Schleswig-Holstein (inkl. Insel Fehmarn und Nordfriesische Inseln).

G. karstenii ist ähnlich *G. vittiformis* agg., hat aber im Gegensatz zu dieser stets nur sehr wenige Pleurozytiden und kaum erkennbar ornamentierte Sporen, die oft ohne Plage erscheinen.

Einige reich mit Zeichnungen und Mikrofotos dokumentierte Funde der Art aus Schleswig-Holstein von HEIDE & HEIDE (1998) aus den 90-iger Jahren passen sich gut in dieses Bild ein. Die Makroaufnahmen zeigen allerdings, wie auch die Abbildungen von M. Lüderitz (Abb. 44) und T. Böhning (Abb. 45) eine +/- satt ockerbraune Hutfarbe und deutliche Riefung. Die intensive Farbigkeit der von E. Ludwig gemalten Kollektion (Abb. 42) passt sicher in das makroskopische Gesamtspektrum der Art, ist aber möglicherweise als extreme Ausprägung anzusehen. Eine der Foto-Aufnahmen (Koll. 97/25) in HEIDE & HEIDE (1998) zeigt Fruchtkörper, die zumindest am Stiel und in der Hutmitte ähnliche Farben aufweisen, wie das Aquarell von E. Ludwig. Allerdings ist allen bisher in Schleswig-Holstein gefundenen, stark unterschiedlich farbigen Kollektionen, die typische Kombination von Mikromerkmalen gemeinsam,



Abb. 44: *Galerina karstenii* von extensivem Weidegrünland, östl. Griebeler See bei Holzkaten, Kreis Ostholstein, Fund vom 12.11.2014 zwischen Moosen (*Rhytidiadelphus*) Foto: M. LÜDERITZ



Abb. 45: *G. karstenii* aus dem NSG „Nördliche Seeniederung“, Nordwest-Fehmarn, Fund vom 26.11.2015, begraster Strandwall, zwischen Moosen

Foto: T. BÖHNING

so dass man von einer „guten“, aber makroskopisch plastischen Art ausgehen kann. Molekularbiologische Untersuchungen der farblich stark divergierenden Kollektionen wären sicher sinnvoll.

SMITH & SINGER (1964) beschrieben *Galerina karstenii* innerhalb ihres Stirps *Vittaeformis* nach einer Aufsammlung des finnischen Mykologen P. A. Karsten, die dieser 99 Jahre zuvor in Finnland auf Moosen in einem Dünenhabitat gemacht hatte. GULDEN (2012) scheint sich in der Flora Nordica ausschließlich auf diese eine Kollektion zu beziehen. Aus den anderen skandinavischen Ländern gibt es bislang keine Nachweise der seltenen und allgemein wenig bekannten Art.

COURTECUISSE (1984) beschrieb sie als typischen Pilz der Côte d'Opale („Opalküste“), dem französischen Küstenstreifen des Ärmelkanals von Dunkerque im Norden bis zur Mündung der Somme im Süden. Ein ausführlicheres Portrait der Art bringt FERNÁNDEZ SASIA (2009), der die Art „als typisch in nassen Bereichen zwischen Moos vorkommend“ bezeichnet.

Nach den ökologischen Daten aus Schleswig-Holstein scheint die Art bryocol zu sein. Die meisten Bilder und Beschreibungen zeigen die Art in Verbindung mit *Hypnum* spp. oder *Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst. HEIDE & HEIDE (1998) bezeichnen den Wuchsort von sechs beschriebenen Kollektionen als „im Rasenmoos“ oder „im Moos“.

Galerina lacustris A. H. Sm., Mycologia 45: 905 (1953)

Dunkler Feuchtstellen – Häubling

Abb. 46-49

Etymologie: *lacustris* = in Sümpfen oder an Teichen vorkommend, abgeleitet von lat. *lacus* = See, Teich

Beschreibung

Hut (0,6-) 1-1,8 cm breit, erst glockig, dann ausgebreitet mit breitem Buckel, kahl (bisweilen mit schwachen Velumresten am Hutrand), rostbraun, mit kastanienbrauner Mitte; frisch bis $\frac{1}{2}$ R durchscheinend gestreift, hygrophan zentrifugal zu creme aufhellend, wobei der Hut lange deutlich zweifarbig bleibt. **Lamellen** breit angewachsen, entfernt, ockergelb. **Stiel** oft kurz, 1,5-2,5 (-4) x 0,2-0,3 cm; basal leicht rundknollig, apikal ocker, abwärts dunkelbraun; an der Spitze bereift, stielabwärts mit vereinzelter, unauffälligen weißen Fäserchen oder Flöckchen, selten mit schmaler, weißer Ringzone. **Fleisch:** Geruch und Geschmack schwach pilzig.

Sporen (8-) 9-11,5 (-12,5) x 5-7 μ m, blass ockergelb, schlank mandelförmig bis subfusoid; apikal meist leicht spitzbogig, bisweilen sogar schwach verengt; ziemlich dickwandig (Wandstärke bis 0,5 μ m), praktisch glatt, nicht calyptrat, Plage kaum erkennbar, ohne suprahilare Depression, Keimporus fehlend, aber oft mit schwachem Kallus; **Basidien** 4-sporig, Lamellenschneiden steril; **Cheilozystiden** sehr engstehend; bis 65 (-70) μ m lang; äußerst vielgestaltig: in der Grundform flaschenförmig, mit langem Hals und

meist keuliger bis großkopfiger, teilweise auch mukronater, 3-8 µm breiter Endung, ohne Inkrustationen. **Pileozystiden** fehlend. **Schnallen** vorhanden.

Koll.: Schleswig-Holstein (Nordfriesland): Binnendünen bei Lütjenholm. Auf baumlosem Abhang; nackter, schwarzer Sandboden mit kleinen Holzresten durchsetzt. *Salix* spec. in ca. 15 m Entfernung. 2.11.2014, leg./det. E. Ludwig, Herbar E. Ludwig Nr. 2721



Abb. 46: *Galerina lacustris* – gemalt nach dem Fund auf der Binnendüne bei Lütjenholm während des 4. Dünenpilzworkshops 2014
Aquarell: E. LUDWIG

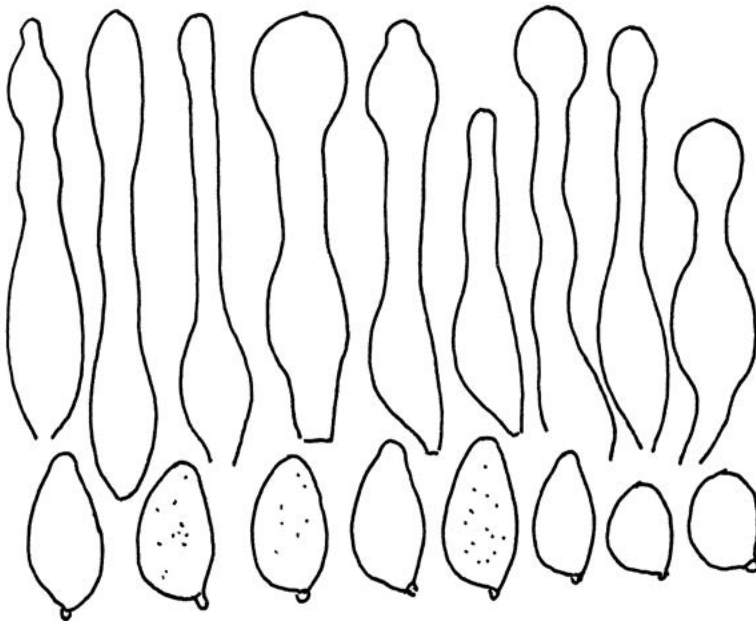


Abb. 47: Sehr vielgestaltige Cheilozystiden und variable Sporen von *Galerina lacustris*
Zeichnung: E. LUDWIG



Abb. 48: *Galerina lacustris* – fotografiert auf dem 1. Dünenpilzworkshop 2011 in den Feuchtgebieten der Flugsanddüne Hohenwarthe bei Magdeburg

Foto: F. HAMPE



Abb. 49: *Galerina lacustris* fotografiert bei Lütjenholm während des 4. Dünenpilzworkshops 2014

Foto: M. KAMKE

Diskussion

ORTON (1960) hatte *Naucoria cephalescens* T. J. Wallace apud P. D. Orton und *Naucoria permixta* P. D. Orton unmittelbar hintereinander beschrieben und sah die Unterschiede lediglich in einer dunkleren Hutfarbe und „weniger auffälligen Köpfen“ an den Zystiden von *N. permixta*. WATLING & GREGORY (1993) führten diese beiden, inzwischen zu *Galerina* umkombinierten Arten, dann schon als synonym. In ihrer Übersicht folgt jedoch wiederum unmittelbar danach *G. tundrae* als davon verschiedene Art.

Schon DE HAAN & WALLEYN (2002) diskutieren die Synonymie von *Galerina lacustris* mit der zwei Jahre nach der Erstbeschreibung durch SMITH (1953) beschriebenen *G. tundrae* A. H. Sm. & Singer. Nach SMITH (1953) unterscheidet sich *G. lacustris* von der später beschriebenen *G. tundrae* (SMITH & SINGER 1955) durch schleimigere Hüte und Inkrustationen an den schmalen Halsen der Cheilozystiden. Nach DE HAAN & WALLEYN (2002) fand G. Gulden genau diese Merkmale jedoch auch am Typus von *G. tundrae*. Auch an der als *G. tundrae* beschriebenen Kollektion von DE HAAN & WALLEYN (2002) sind genau diese Merkmale zu finden. Wir fanden diese Inkrustationen am beschriebenen und dargestellten Material von Lütjenholm jedoch nicht (E. Ludwig), wohl aber bei der Untersuchung der Kollektion von 2011 von den Teichen auf der Flugsanddüne bei Hohenwarthe (leg. Hampe, det. Specht) (Abb. 48). Warum DE HAAN & WALLEYN (2002) die von ihnen vorgestellten Funde trotz Kenntnis der Untersuchungen von GULDEN et al. (2001) dennoch als *G. tundrae* bezeichneten und lediglich im letzten Satz hinzufügten, dass die Kollektionen im Falle der Synonymität dann a. G. der Prioritätsregel *G. lacustris* heißen müssten, ist etwas unklar. In DE HAAN & WALLEYN (2009) stellen die Autoren dann *Galerina lacustris* unter diesem Namen noch einmal vor und führen aus, dass sie sich nach Studium des Typusmaterials von *G. permixta* (P. D. Orton) Pegler & T. W. K. Young, *G. tundrae* und *G. cephalescens* (T. J. Wallace) Pegler & T. W. K. Young in Übereinstimmung mit GULDEN (2008) befinden und die Identität des Materials mit *G. lacustris* sehen.

Ein schleswig-holsteinischer Fund aus dem Randbereich eines Characeen-reichen Klarwasser-Teichbiotops (dystrophe Teichrandflur mit Kleinbinsen) bei Lütjenbornholt (Kreis Rendsburg-Eckernförde), der als *Galerina permixta* bestimmt wurde und ein weiterer Fund aus einem ähnlichen Biotop (dystrophe Teichrandflur mit Kleinbinsen und Schilf), der als *G. cephalescens* notiert wurde, weichen von dem hier vorgestellten Konzept deutlich ab. Beide Kollektionen haben leuchtend/freudig ziegelrote bis orangebraune Fruchtkörper, normal lange Stiele und im Durchschnitt deutlich längere Sporen. Sie entsprechen in allen Merkmalen der Beschreibung von *G. permixta* von WATLING & GREGORY (1983: 34-35). Die Sporen bewegen sich mit 10,5-13,5 µm in einem anderen Längenspektrum als die der hier beschriebenen Sippe, die Cheilozystiden sind fast ausschließlich breitkopfig. Eine makroskopische Ähnlichkeit mit der hier behandelten Sippe ist nicht erkennbar, weshalb bezüglich der aufgeführten Synonymie ggf. doch noch nicht das letzte Wort gesprochen ist und molekulargenetische Untersuchungen noch Änderungen hierzu erbringen könnten.

Die Diskussion zur möglichen Konspezifität und Synonymie der beschriebenen Taxa innerhalb der Gattung *Galerina* Earle wird gegenwärtig jedoch durch den bereits von GULDEN et al. (2005) festgestellten polyphylogenetischen Charakter der Gattung künftig ohnehin deutlich an Fahrt aufnehmen.

Die Art kommt an feuchten bis sumpfigen Stellen auf sandigem, lehmigem oder torfigem, oft nacktem Boden vor, meist unter verschiedenen *Salix*-Arten, terrestrisch oder an Resten von Sumpfpflanzen (*Scirpus*, *Carex*, *Juncus*). Zwei weitere, ältere Funde aus Schleswig-Holstein stammen aus feuchten Dünentälern (Küste und Binnenland) mit *Salix repens*. In Deutschland gibt es neben den hier vorgestellten Funden aus Schleswig-Holstein und Sachsen-Anhalt bisher nur Einzelfunde aus Baden-Württemberg, Bayern, von den Ostfriesischen Inseln und aus der Eifel. Daneben ist die Art in Europa bisher registriert in Großbritannien, Tschechien, Island (GULDEN & HALMGRIMMSON 2000, GULDEN 2010), Norwegen, Schweden, Finnland (BONSDORF et al. 2013), Belgien und den Niederlanden.

***Psathyrella sphaerocystis* P. D. Orton**, Notes Roy. Bot. Gard. Edinb. 26: 57f. (1964)

Rundvelum – Mürbling

Abb. 50-55

Etymologie: Sphaerocystis = kugelige Zystiden, abgeleitet von *sphaera* = Kugel (gr.)

Beschreibung

Hut 4-14 mm breit, glockig, kegelig oder konvex, nicht verflachend, bräunlich, etwas gestreift. Velum kräftig entwickelt, körnig. **Lamellen** entfernt, flach ausgebuchtet angewachsen, bräunlich, Schneiden weiß oder gleichfarbig. **Stiel** 15-35 (-40) x 0,5-1,5 mm, weißlich bis gelblich, befasernd, apikal bereift, Basis oft leicht geschwollen.

Sporen (7-) 7,5-9,5 (-10,4) x 4,5-5,6 µm, im Durchschnitt 8,2-8,5 x 4,5-5,4 µm, mittlerer Q=1,50-1,89, frontal ovoid, ellipsoid, lateral deutlich abgeflacht, Keimporus deutlich. In Wasser dunkel rotbraun, fast opak. **Basidien** 14-22 x 6-8 µm, 4-sporig. **Cheilozystiden** 20-36 x 6-12 µm, häufig. Untermischt mit wenigen clavaten Marginalzellen, 10-20 x 5-10 µm. **Pleurozystiden** 20-40 x 7,5-13 µm, zerstreut. **Velum** aus globosen Zellen mit leicht verdickten, oft inkrustierten Wänden bestehend, 28-56 x 13-47 µm. **Schnallen** vorhanden.

Kollektion: Deutschland, Schleswig-Holstein, Nordfriesland NSG „Rimmelsberg“ bei Großjörll, auf Dung von Angusurind, 02.11.15, leg. H. Schubert, det. A. Melzer/P. Specht.

Diskussion

Von *Psathyrella sphaerocystis* P. D. Orton gibt es in der DGfM-Kartierung auf [www. Pilze-Deutschland.de](http://www.Pilze-Deutschland.de) bislang lediglich einen vermerkten Fund aus dem Jahre 2006 aus dem NSG „Brachter Wald“, das den meisten Mykologen als „Depot“ bekannt ist. Dort ist der Pilz erneut 2014 auf älterem Rinderdung nachgewiesen worden (mdl.



Abb. 50: *Psathyrella sphaerocystis*

Foto: H. SCHUBERT



Abb. 51: *Psathyrella sphaerocystis*

Foto: T. BÖHNING

Abb. 52 / 53: *Psathyrella sphaerocystis*

Fotos: H. SCHUBERT

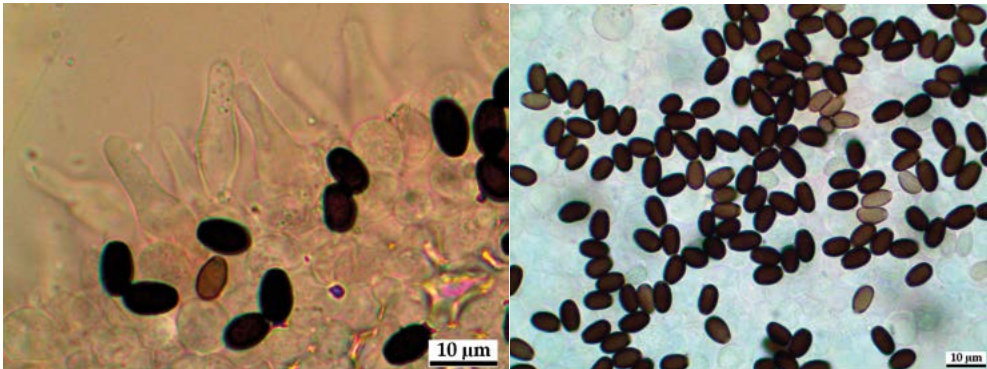
Abb. 54 / 55: Cheilocystiden und Sporen von *Psathyrella sphaerocystis*

Foto: H. SCHUBERT

Mitt. BENDER). Der bereits 1994 gemachte deutsche Erstfund von Hans Bender, der *P. sphaerocystis* auf Pferdedung auf einer Wiese nahe Fischbach (MTB 6912) nachwies, wurde von ENDERLE (1998) beschrieben, ist in der Kartierung jedoch nicht aufgeführt. Weitere Nachweise dieser Art konnten wir für Deutschland in der Literatur nicht finden. LUDWIG (2007: 594) führt *P. sphaerocystis* lediglich als Verwechslungsart zu *Psathyrella globosivelata* Gröger, einer anderen Art mit globosem Hutvelum, an.

Bei der Exkursion im NSG Rimmelsberg wurde der Pilz auf Dung von Angusrindern sowohl von T. Böhning als auch von H. Schubert gefunden.

P. sphaerocystis scheint äußerst selten zu sein. ARNOLDS (2003) führt ihn lediglich von der Typuskollektion aus Schottland (ORTON 1964) und aus Idaho/USA (SMITH 1972) an und berichtet über den Erstfund für die Niederlande. Des Weiteren weist die Kartierung für Schweden (<http://www.artportalen.se/>) einen Fund aus und kürzlich berichten AMANDEEP et al. (2015) über den Erstfund aus Punjab, Indien. KITS VAN WAVEREN (1985) stellte die Untergattung *Psathyra* (Fr.) Kits van Wav. auf und platzierte

dort die Sektion *Cystopsathyra* (Sing.) Kits van Wav., die sich durch das globose Velum auszeichnet. LUDWIG (2007) führt für Europa folgende Arten mit einem Velum aus Sphaerozysten an: *P. bivelata* Contu, *P. ornatispora* Esteve-Rav. & M. Villarreal sowie die beiden coprophilen Arten *P. granulosa* Arnolds und eben *P. sphaerocystis* P. D. Orton.

NAGY et al. (2013) stellen die Art bei der phylogenetischen Analyse in einem Clade „/ fusca“ fest und weisen eine unmittelbare Verwandtschaft mit *Psathyrella romagnesii* Kits van Wav. und *Psathyrella fagetophila* Örstadius & Enderle nach. In SEOK et al. (2010) wird aus Korea eine *Psathyrella utriformcystis* S. J. Seok & Y. S. Kim beschrieben, die auf Humusböden und auf Baumwolle in Verbindung mit Erde wächst. Die Autoren vergleichen die Art mit der hier vorgestellten *P. sphaerocystis*, stellen aber Abweichungen bei den fusoid-lageniformen Cheilo- und Pleurozystiden der koreanischen Art fest.

***Pseudolasiobolus minutissimus* Agerer, Mitteilungen aus der Botanischen Staatssammlung München 19: 279 (1983) Abb. 56-60**

In einem ebenen Geländebereich im Exkursionsgebiet Leckfeld-Nord gibt es einen semiruderalen Bestand von hochwachsenden Gräsern und Stauden, deren vorjährige, abgestorbene und niederliegende Blätter- und Stängeldecke einen Feuchtraum für sehr zarte Pilzarten bilden. Dort, an einem schräg liegenden Stängelstück von *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm. wurde *Pseudolasiobolus minutissimus* Agerer gefunden. Makroskopisch zeigte sich basal am Stängel eine Gruppe weißer Pünktchen, die, mit der Handlupe betrachtet, der Pilzart *Lachnella villosa* (Pers.) Gill ähnelten.



Abb. 56: *Pseudolasiobolus minutissimus*

Foto: H. LEHMANN

Beschreibung

Fruchtkörper von *Pseudolasiobolus minutissimus* in einer Gruppe gesellig wachsend, ohne Subikulum; überwiegend einzeln, zuweilen auch rasig erscheinend. Bei voller Öffnung sind die Fruchtkörper schüssel- bis tassenförmig und sitzen stiellos dem Substrat auf. Sie haben einen Durchmesser von ca. 0,25 mm und sind ca. 0,15 mm hoch. Der Pilz ist in allen Teilen rein weiß. Auffällig sind die langen Borstenhaare an der Außenseite und auf dem Rand. Die Fruchtschicht ist glatt. Die nur leicht gewellten Randhaare (Abb. 57) erreichen eine Länge bis zu 160 µm. Apikal haben sie einen Durchmesser von 4 µm, der zur Basis hin zunimmt und im unteren Drittel bis zu 8 µm erreicht. Bis auf den verdickten, wie aufgebläht erscheinenden, unteren Haarabschnitt sind die Haare einschließlich der abgerundeten Spitzen fein mit Kristallen besetzt. Diese Kristalle lösten sich in 20 % KOH nur langsam auf. Septen findet man nur vereinzelt unterhalb der für diese Art typischen Haarverdickung im basalen Drittel, Schnallen wurden nirgends gefunden. Die Tramahyphen haben einen Durchmesser von knapp 4 µm, sie sind gegabelt, etwas verklumpt und kurz. Neben den Randhaaren kommen bei dieser Art spärliche Basalhyphen vor. Diese bestehen aus kürzeren, unseptierten, hyalinen, nicht inkrustierten, bis zu 2 µm dicken, manchmal verzweigten Hyphen. Die Basidien sind bis zu 25 µm lang und 4-sporig. Sporen 8 x 6,5 µm, Q= 1,2; elliptisch bis tropfenförmig, glatt, einige mit großem Tropfen, ohne sichtbaren Keimporus, aber mit deutlichem Apikulus.

Koll.: Schleswig-Holstein, Nordfriesland, Lokalität „Leckfeld-Nord“ N Leck; semi-ruderales Teilfläche, MTB 1219, 221; 30.10.2014 leg./det. H. Lehmann. Herb.: Lehmann Nr. 301114/1.

Diskussion

Pseudolasiobolus minutissimus Agerer wurde erstmals von AGERER (1983) im Rahmen der „Typusstudien an cyphelloiden Pilzen IV – *Lachnella* Fr. s. l.“ beschrieben. R. Agerer fasste dort zusammen: „Die Gattung *Lachnella* Fr. s. l., in der ursprünglich weiße, schüsselförmige Basidiomyceten mit apikal abgerundeten, fein inkrustierten Randhaaren zusammengefasst wurden, wird heute besser in mehrere Gattungen untergliedert.“ Eine Folge dieser Aufspaltung der früheren Gattung *Lachnella* Fr. s. l. war die Neukombination dieser Art in die monotypische Gattung *Pseudolasiobolus* Agerer. Sie unterscheidet sich von den anderen, z. T. ebenfalls neu geschaffenen Gattungen dieser Gruppe weißer cyphelloider Pilze mit apikal abgerundeten Haaren durch die deutliche Verdickung der Randhaare im unteren Drittel, das Fehlen von Schnallen an den Hyphen, das Vorkommen von Basalhyphen und durch die Sporenform.

Das Typusmaterial von 1973, das der Beschreibung von R. Agerer zugrunde lag, stammt aus Ruhmannsdorf bei Landshut, Bayern; als Substrat wird Holz angegeben. In der Datenbank der DGfM-Kartierung auf www.Pilze-Deutschland.de ist der Typusstandort nicht angegeben. Der hier vorgestellte Fund von der Dünenpilztagung 2014 ist der bislang einzige der Art in dieser Datenbank.



Abb. 57: mit Kristallen besetzte Randhaare
Foto: H. LEHMANN



Abb. 58: elliptisch-tropfenförmige Sporen
Foto: H. LEHMANN



Abb. 59: Substratstängel von *Anthriscus sylvestris* mit *Pseudolasiobolus minutissimus*
Foto: H. LEHMANN

In der jüngst erschienenen Arbeit von LEHMANN (2016) zu den cyphelloiden Homobasidiomyceten in Schleswig-Holstein, in welcher 32 cyphelloide Arten vorgestellt werden, ist *Pseudolasiobolus minutissimus* noch nicht mit aufgeführt, da der hier beschriebene Fund erst nach Redaktionsschluss vorlag.

LAESSØE & PETERSEN (2015) stellen die beiden ersten Funde der Art für Dänemark und Norwegen vor, die an rottenden Blattspreiten von *Typha angustifolia* (Dänemark, Falster, Horreby Lyng) bzw. an Lindenholz (Norwegen, Aust-Agder, Arendal Kommune, Nedenaes) gefunden wurden.

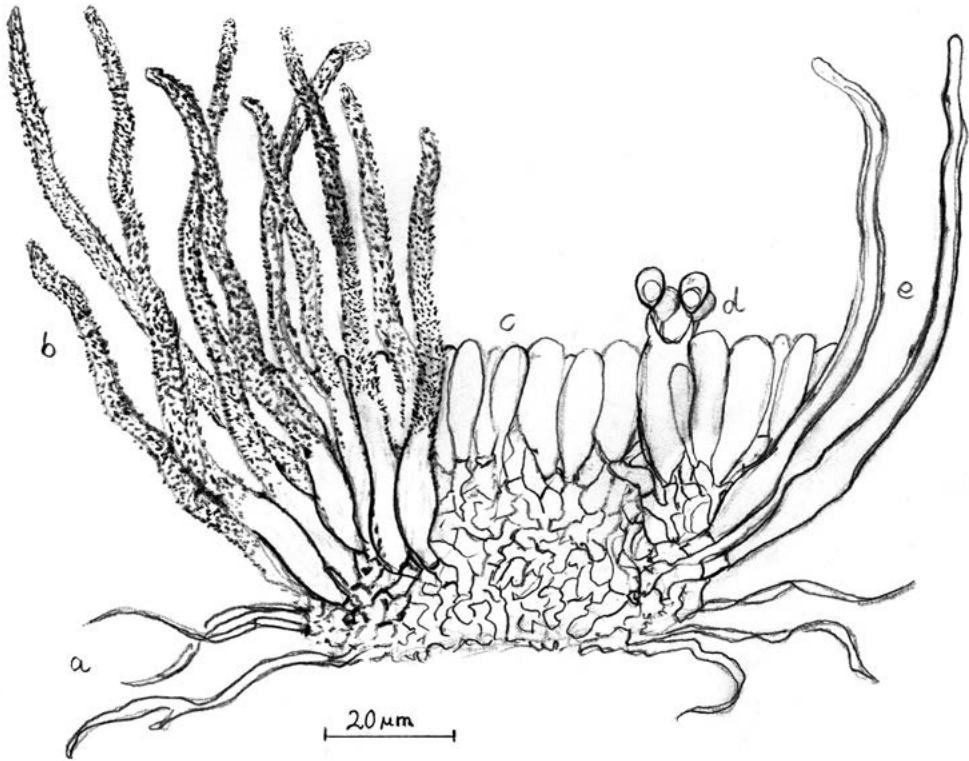


Abb. 60: Querschnitt von *Pseudolasiobolus minutissimus* - a - Basalhyphen, b - Randhaare, c - Basidiolen, d - Basidie mit Sporen, e - Randhaare mit KOH behandelt.

Zeichnung: H. LEHMANN

***Ramariopsis subarctica* Pilát, Česká Mykologie 25 (1): 10 (1971)**

Nordische Zwergkoralle

Abb. 61-65

Einführung

Ramariopsis subarctica wird von KNUDSEN & SHIRYAEV (2012) als ein boreal-arktisch/alpines Florenelement beschrieben. VAŠUTOVÁ et al. (2013) zufolge liegen die einzigen Fundpunkte von *R. subarctica* Pilát außerhalb Fennoskandiens im Riesengebirge. Übersehen wurde allerdings, dass in den Untersuchungen von BORGES (2006) zur Pilzflora der Zwergstrauchheiden im Süden von Grönland, *R. subarctica* als ein sehr häufig vorkommender Pilz genannt wird und als typisches Element der hyperozeanischen Zwergstrauchheiden charakterisiert wird. Tatsächlich waren bis zum Erscheinen der Arbeit von VAŠUTOVÁ et al. (2013) neben den tschechischen Funden nur wenige weitere Funde für Norwegen (PILÁT 1971, KNUDSEN & SHIRYAEV 2012) und

Schweden (DAUN & NITARE 1987) dokumentiert. DAUN & NITARE (1987) stellen die Art nach den ihnen bekannten Funden aus ausschließlich alpinen und subalpinen Habitaten in der nördlichen Hemisphäre und den tschechischen Funden von PÍLÁT (1972) in über 1.400 m Höhe als ein alpines bzw. subalpines Florenelement dar. Funde aus Deutschland waren bislang nicht bekannt geworden.

Im Erscheinungsjahr des Aufsatzes von VAŠUTOVÁ et al. (2013) veröffentlichte SHIRYAEV (2013) Fundmitteilungen aus dem Gebiet des nördlichen Ural und aus Sibirien und wenig später wurde *R. subarctica* auch vom nordamerikanischen Kontinent gemeldet, denn VOITK (2015) berichtet über Funde aus dem östlichen Kanada.

Marek Halama (Museum of Natural History, Univ. Warschau, Polen) berichtet uns aktuell in einer schriftlichen Mitteilung von einem Fund der Art im polnischen Teil des Riesengebirges aus einem subalpinen Moor mit Vegetation des Typs „*Pino mugo* - Sphagnetum“.

2014 wurde der Pilz von P. Specht in den Süderlügumer Binnendünen, einem Naturschutzgebiet östlich der schleswig-holsteinischen Gemeinde Süderlügum gefunden. Es handelt sich um ein eher trockenes, grasig-moosiges Heidehabitat, das von *Calluna vulgaris* und *Empetrum nigrum* ssp. *nigrum* dominiert wird. Eingestreut sind feuchtere, teils auch flach vermoorte Dünentäler. Der direkte Standort war ein moosreicher, humoser Sandboden bei *Calluna vulgaris*. Die Süderlügumer Binnendünen sind ein Relikt der letzten Eiszeit und entstanden vor rund 10.000 Jahren durch die äolische Umlagerung von schluffigen Feinsanden, die aus großräumigen Ablagerungen von



Abb. 61: *Ramariopsis subarctica* in den Süderlügumer Binnendünen 2014

Foto: P. SPECHT



Abb. 62: Süderlügumer Binnendünen

Foto: P. SPECHT



Abb. 63: Fundort von *R. subarctica* im Gebiet Leckfeld-Nord

Foto: M. LÜDERITZ

Schmelzwassersanden in einem großen Urstromtal in der unmittelbaren Umgebung (im heutigen dänischen Grenzgebiet) ausgeblasen wurden. Mit gut 40 ha Größe ist das Gebiet heute eine der größten gut erhaltenen Binnenheiden Schleswig-Holsteins. Die ausgeprägt hügelige Heidelandschaft erinnert an die Küstendünengebiete von Amrum und Sylt.

Etwa gleichzeitig wurde die Art von M. Lüderitz im Gebiet „Leckfeld-Nord“ gefunden, und zwar im bodenfeuchten Randbereich eines Heideweihers. Der Standort war sehr moosreich und lag im Übergangsbereich trockenerer Heideflächen zur Feuchtheiderandzone eines kleinen oligotrophen Teiches. In der näheren Umgebung waren neben Gräsern auch *Calluna vulgaris*, *Erica tetralix*, *Empetrum nigrum* ssp. *nigrum*, *Myrica gale* und *Salix repens* zu finden.

Ramariopsis subarctica wurde von PILÁT (1971) aus einem *Sphagnum*-Habitat im Varangerfjord Nordnorwegens, noch nördlich des Polarkreises, beschrieben. Mehrere Fruchtkörper sind auf zwei s/w-Studioaufnahmen von PILÁT (1971) zu sehen. Von A. Pilát (1903-1974) sind nach VAŠUTOVÁ et al. (2013) zwei weitere Funde aus der subalpinen Zone des Riesengebirges bestimmt worden. Mit dem Schlüssel von KNUDSEN (1997) muss man den ersten Satz des entsprechenden Schlüsselpunktes, der den bis dahin bekannt gewordenen Fundpunkten entspricht und eben lautet: „in subalpinen und subarktischen Gebieten“, akzeptieren. Der Schlüssel von KNUDSEN & SHIRYAEV (2012) verzichtet auf diese Angabe und verortet das Vorkommen in *Sphagnum*-Mooren und den trockeneren Teilen von Zwischen- und Niedermooren ohne den Verweis auf subalpine oder subarktische Gebiete.

Bei den aktuellen Funden der Art in den Süderlügumer Binnendünen und in Leckfeld-Nord handelt es sich um die deutlich südlichsten Fundpunkte in Nordeuropa bisher, jedoch kommen nach den bisherigen Erkenntnissen in beiden Fundgebieten etliche „glazialreliktische“ Pilzarten vor, so dass sich die Funde von *R. subarctica* zwanglos in dieses Verbreitungsmuster einreihen. Im Übrigen kommen in den beiden Gebieten auch eher boreal verbreitete Torfmoose und andere „nordische“ Vegetationselemente vor. KNUDSEN & SHIRYAEV (2012) geben auch die trockeneren Bereiche von Moor- und Feuchtgebieten (mit *Betula nana* und Ericaceen) als Standort an, wo die Art zwischen Moosen wachsen soll. In diesen trockeneren Flügel des Standortspektrums der Art sind die schleswig-holsteinischen Funde einzustufen. Die Standortamplitude der zweifellos seltenen Art ist möglicherweise etwas breiter als bisher angenommen.

Beschreibung

Fruchtkörper in dichten Gruppen, teils vielstämmig-gebündelt und verdreht (verzwirbelt) oder „verknäuelte“ wachsend, einzeln wachsende Fruchtkörper sind in beiden Kollektionen kaum vorhanden. Habituell ähneln die Kollektionen sehr den bei VAŠUTOVÁ et al. (2013) abgebildeten Exemplaren. Fruchtkörper mehrfach (dichotom bis trichotom) verzweigt, 25-50 mm und 15-30 mm breit (Kollektion Süderlügum) bzw. 20-55 mm x 15-40 mm (Kollektion Leckfeld-Nord), Stielteile kurz bis mäßig lang (max. 1/3 der Fruchtkörperhöhe bis zur 1. Verzweigung, meist aber



Abb. 64: Bild aus Fundkollektion von P. Specht – aus dem „Knäuel entflochtener“ Einzelfrucht-
körper Foto: M. LÜDERITZ



Abb. 65: *R. subarctica* – Bild der Fundkollektion von M. Lüderitz, 31.10.2014; Leckfeld-Nord
Foto: M. LÜDERITZ

kürzer), basal weißlich-hell cremefarben-ockergelb und teilweise kurz behaart oder rau; Stielteil oft heller als der restliche Fruchtkörper (siehe Abb. 64), Äste wachstartig hell-cremefarben bis ockergelb-gelbbraun oder holzbraun, glatt, Astenden stets rundlich-stumpf und oft nochmals kurz geweihartig-gegabelt, Trama gleichfarben, Geschmack und Geruch nicht wahrgenommen (Kollektion Süderlügum), geruchlos und Geschmack schwach nussartig-aromatisch (Kollektion Leckfeld-Nord); Sporen (4,7-) 5,6-6,0 (-6,3) $\times$ 3,9-5,4 μm , breit-elliptisch bis subglobos; mit feinem Apikulus, isoliert dickstachelig-warzig, Stacheln bis 0,3 μm hoch; Basidien mit Schnallen, meist 45-55 μm lang, überwiegend 4-sporig (Kollektion Leckfeld-Nord: ausschließlich 4-sporig); Hyphensystem monomitisch, Hyphen 2,5-7 (-8) μm breit, dünnwandig, vereinzelt mit Schnallen, an vielen Stellen mit Anastomosen. 30.10.14 Süderlügumer Binnendüne - Süderlügum, MTB 1119/231 leg. P. Specht, det. M. Lüderitz & P. Specht; 31.10.14 Leckfeld-Nord - Leck, MTB 1219/221, leg./det. M. Lüderitz

Diskussion

Nach den phylogenetischen Untersuchungen von KAUTMANOVA et al. (2012) sind die *Ramariopsis*-Arten mit ornamentierten Sporen und verzweigten Basidiocarprien in einem gut abgrenzbaren Clade verteilt, während die (nahezu) glattsporigen Arten wohl polyphyletischen Ursprungs sind. *Ramariopsis subarctica* ist demnach mit Sicherheit der Gattung *Ramariopsis* s. str. zuzuordnen.

Makroskopisch lassen sich die in Schleswig-Holstein gefundenen Kollektionen problemlos und ohne Zweifel zu *R. subarctica* schlüsseln. Nach KNUDSEN & SHIRYAEV (2012) lassen sich alle anderen geschlüsselten *Ramariopsis*-Arten anhand der Merkmalskombination "Äste < 2 mm dick oder Fruchtkörper weißlich" sicher ausschließen. Alle ähnlichen Arten sind entweder weiß bzw. weißlich (*R. kunzei* (Fr.) Corner agg.) und/oder haben deutlich feinere Äste bis maximal 2 mm Dicke (*R. subtilis* (Pers.) R. H. Petersen agg., *R. tenuiramosa* Corner). Die Äste der Fruchtkörper bei den gefundenen Kollektionen liegen in der Mehrzahl im Bereich zwischen 2 und 4 mm (z. T. sogar 4,5 mm), so dass makroskopisch nur *R. subarctica* verbleibt.

Im *Ramariopsis*-Schlüssel bei JÜLICH (1984) kommt man aufgrund der Sporenform (breitelliptisch-subglobos), der Kleinheit der Basidiocarprien (Ausschluss von *R. kunzei* mit oft großen Fruchtkörpern) und der Farbe der Fruchtkörper ebenfalls schnell und zwanglos zu *R. subarctica*.

Mikroskopisch ist die Sache etwas schwieriger, da in älteren Schlüsseln meist große Sporenmaße ab 6 μm angegeben werden. Bei KNUDSEN & SHIRYAEV (2012) werden dagegen 5-7,5 μm angegeben und die Funde von VASUTOVA et al. (2013) mit 5-6,5 μm sowie das norwegische Typusmaterial (vgl. DAUN & NITARE 1987) haben deutlich kleinere Sporen, die aber im Mittel nie 5 μm unterschreiten. In unserem Material kommen zwar auch kleinere Sporen vor (die Spanne der Sporenmaße ist breit), jedoch werden 5 μm meist überschritten, Maximalwerte von 6,3 μm kommen vereinzelt vor. Mit Ausnahme der schon makroskopisch völlig andersartigen *R. kunzei* mit reinweißen bis weißlichen, oft größeren und feinästigen Fruchtkörpern, deren Sporen

maximal 5,5 µm (besonders bei rein 2-sporigen Kollektionen, die auch aus Schleswig-Holstein bekannt wurden) erreichen können, haben alle anderen verwechselbaren *Ramariopsis*-Arten deutlich kleinere Sporen, die in der Länge nie 5 µm überschreiten. In der Zusammenschau der makro- und mikroskopischen Merkmale bestehen kaum Zweifel an der Zuordnung der aktuellen Kollektionen zu *Ramariopsis subarctica*. Wir können, auch in Anbetracht der vielen anderen in der Region nachgewiesenen, im Verbreitungsbild eher subarktischen, arktisch-alpinen oder borealen Pilzarten, der Aussage von PILAT (1974), dass die Art in Zentraleuropa als Glazialrelikt anzusehen ist, nur zustimmen.

***Taphrina alni* (Berk. & Broome) Gjærum, Blyttia 24: 188, 193 (1966)**

Erlen-Narrentasche

Abb. 66-68

Für den Sammler von „Großpilzen“ ist der Termin des Dünenpilzworkshops Ende Oktober, Anfang November optimal und bringt eine Fülle interessanter Funde. Für phytoparasitische Kleinpilze trifft das nicht zu. Die Blätter und weitere oberirdische Teile der Pflanzen sterben um diese Zeit bereits ab. Saprophytische Pilze besiedeln nach und nach die abgestorbenen Pflanzenteile. Es ist die Zeit der beginnenden Winterruhe von Pflanzen und Bäumen. Trotzdem können die Sammler phytoparasitischer Kleinpilze noch genügend Entdeckungen machen.

Zum 4. Dünenpilzworkshop 2014 wurde bei einer Exkursion am Gotteskoogsee *Taphrina alni* (Berk. & Broome) Gjærum an *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. nachgewiesen (Abb. 66). Der Höhepunkt der Entwicklung dieses auffallenden und oft als selten bezeichneten Ascomyceten liegt im August. Dann fallen die rot gefärbten zungenförmigen Fruchtkörper an den weiblichen Erlenkätzchen, die auch als Zapfen bezeichnet werden, besonders auf. Im Verlauf der folgenden Monate schrumpfen die zunächst weichen hohlen Fruchtkörper, verlieren ihr auffallendes Rot und passen sich mit einer braunschwarzen Färbung langsam der Farbe der verholzenden Zapfen an. Mit geschultem, und nicht nur nach unten gerichtetem Pilzblick sind sie auch dann noch gut sichtbar und können über die Wintermonate bis weit in das nächste Frühjahr beobachtet werden. Der Vergleich mit den verfügbaren Fundmeldungen ließ uns zunächst annehmen, den 2. Nachweis für diesen Pilz aus Schleswig-Holstein vor uns zu haben. In den Unterlagen war als einziger Nachweis von *Taphrina alni* ein Fund aus dem Dellstedter Birkenwaldmoor von Heinrich Lehmann vom August 2014 vermerkt (Abb. 67). Der nun für Schleswig-Holstein vom Gotteskoogsee herbarisierte zweite Fund von *Taphrina alni* schien zunächst noch die Einschätzung der Verbreitung des Pilzes als „selten“ zu bestätigen.

Zum Dünenpilzworkshop im Jahr 2015 gelangen dann zwei weitere Nachweise für Schleswig-Holstein. Das war uns Anlass, bei Sammlern phytoparasitischer Pilze



Abb. 66: Überständige Fruchtkörper von *Taphrina alni* vom Gotteskoogsee bei Süderlügum vom 1.11.2014
Foto: U. RICHTER



Abb. 67: Junge Fruchtkörper von *Taphrina alni* aus dem NSG Dellstedter Birkenwaldmoor vom 16.8.2014
Foto: H. LEHMANN

nachzufragen, ob in deren Aufzeichnungen bzw. Herbarien Fundnachweise aus Schleswig-Holstein vorliegen. Die Recherche ergab weitere Nachweise, die uns Steffen Höflich (Görlitz) und Julia Kruse (Frankfurt/M.) mitteilten. Nun ist es immer sinnvoll, auch bei den Altvorderen mal nachzusehen, ob aus deren Wirkungszeit Belege aus Schleswig-Holstein bekannt sind. Fundnachweise von *Taphrina alni* aus Schleswig-Holstein, die von Sadebeck stammen, der von 1883-1901 Direktor des Botanischen Museums in Hamburg war, konnten wir nicht ermitteln. Sadebeck setzte sich intensiv mit diesem Pilz auseinander und bezeichnete ihn 1888 in einer Sitzung der Gesellschaft für Botanik zu Hamburg als *Exoascus amentorum* nov. spec. (SADEBECK 1888). In seiner Monographie der Gattung *Exoascus* Fuckel nennt er ihn *Exoascus alnitorquus* (Tul.) Sadeb. (SADEBECK 1893). Die Belege von *Taphrina alni*, die Richard Sadebeck (1839-1905) sammelte und die im Herbarium der Universität Hamburg (HBG) liegen, sind vorwiegend im süddeutschen Raum an *Alnus incana* (L.) Moench gefunden worden. In seiner Monographie gab er als Verbreitungsschwerpunkt deshalb die Alpen und *Alnus incana* als bevorzugten Wirt an. Vorkommen auf *Alnus glutinosa* berichtete er aus Dänemark und Schweden. Durch die freundliche Unterstützung von Matthias Schulz, Oberkustos des Hamburger Herbariums, fanden wir im Hamburger Herbarium drei Belege aus Schleswig-Holstein, alle mit dem Vermerk des Wirtes *Alnus glutinosa*. Ein erster, von C. Brick gesammelter Beleg, stammt aus dem Jahr 1888 vom Ratzeburger See. Der gleiche Sammler fand den Pilz 1898 auch auf der niedersächsischen linken Elbseite bei Cuxhafen an *Alnus incana*. An einem von zwei Belegen, die Otto Jaap in Heiligenhafen 1899 sammelte, finden wir auf dem Herbarettikett sogar den Vermerk „häufig“ (Abb. 68). Auch RYMAN & HOLMASEN (1992) schreiben: „am verbreitetsten im Küstengebiet“.

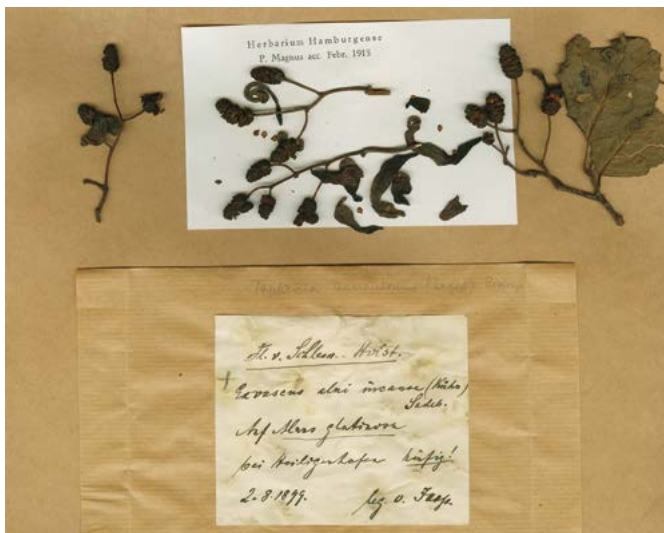


Abb. 68: *Exoascus alni incanae* (Kühn) Sadeb. gesammelt 1899 bei Heiligenhafen von Otto Jaap, mit dem Vermerk „häufig“ auf dem Herbarbogen (Ausschnitt)

Foto: M. SAGGAU (Herbarium Hamburgense HBG)

Es ergaben sich folgende für uns zugängliche Nachweise aus Schleswig-Holstein:

1. 2230 Ratzeburg, am Ratzeburger See, 16.9.1888 an *Alnus glutinosa*, leg. C. Brick, Beleg: HBG als *Exoascus amentorum* Sadeb.
2. 1631/2 bei Heiligenhafen, 2.8.1899 an *Alnus glutinosa*, häufig, leg. Otto Jaap, Beleg: HBG/Flora von Schleswig-Holstein O. Jaap als *Exoascus incanae* (Kühn) Sadeb.
3. 1631/2 bei Heiligenhafen, 6.8.1899 an *Alnus glutinosa*, leg. Otto Jaap, Beleg: HBG/Herbar H. Klebahn als *Exoascus alni-incanae* (Kühn) Sadeb.
4. 1632/1 Großenbrode, Richtung Lütjenbrode, 12.9.2003, an grünen Früchten von *Alnus glutinosa*, leg. et det. Steffen Höflich, Beleg: GLM
5. 1425/3 Barkelsby, Schusterredder Feuchtbiotop, ca. 2009, an *Alnus glutinosa*, leg. et det. Julia Kruse
6. 1425/2 Söby, Kr. Rendsburg, 2.1.2013, auf am Boden liegenden Früchten von *Alnus glutinosa*, leg. et det. Julia Kruse
7. 1722/1 Tileburg, NSG Dellstedter Birkwaldmoor, 16.8.2014, an *Alnus glutinosa*, leg. et det. Heinrich Lehmann
8. 1118/4 Süderlügum, Gotteskoogsee, 1.11.2014, an *Alnus glutinosa*, leg. et det. Udo Richter
9. 1119/2 Süderlügum, NSG Süderberge, 29.10.2015, an *Alnus glutinosa*, leg. et det. Udo Richter
10. 1016/3 Kampen/Sylt, NSG Vogelkoje, 30.10.2015, an *Alnus glutinosa*, leg. et det. Heinrich Lehmann

Taphrina alni scheint in den luftfeuchten Lagen der Küsten verbreitet zu sein und wird wohl vielfach nur übersehen. Es liegen aber auch aus dem mitteldeutschen Bereich, vorwiegend aus Sachsen-Anhalt und Sachsen mehrere Fundmeldungen vor. Die Kartierer sollten weiter auf diesen auffälligen Pilz achten.

Danksagung

Vielen Dank an Peter Welt (Chemnitz), Norbert Heine (Wilsdruff) und Peter Püwert, (Sonneberg) für die Bestätigung und die Informationen zu *Paratrachophaea*. Vielen Dank den Herren Gabriele Cacialli (Livorno) und Vincent Hustad (Illinois) für die Beschaffung von Literatur zur Gattung *Sarcoleotia*. Außerdem gilt unser Dank den wertvollen Informationen von H. O. Baral (Tübingen). Bedanken möchten wir uns bei Deborah Jean Lodge vom US Forest Service, Washington D. C., für die Überlassung des phylogenetischen Baums zur ehemaligen Gattung *Hygrocybe* und die Abdruckgenehmigung. Dank an Andreas Melzer (Kyhna) für die Bestätigung zu *Psathyrella sphaerocystis*. Unser Dank gilt Dr. Matthias Schulz, Oberkustos des Herbariums der Universität Hamburg (HBG) für die Durchsicht und die Auskünfte zu den dort vorhandenen *Taphrina alni*-Belegen, sowie Dr. Horst Jage (Kemberg) für die gewährte Einsicht in seine Fund-Kartei. Wir bedanken uns zudem bei Hans Halbwachs

für die kritische Durchsicht des Manuskripts und zahlreiche Hinweise sowie bei Prof. Marco Thines für die Hilfe bei der Sequenzierung und BLAST-Analyse von *Entoloma milthaleri*.

Nicht zum Schluss möchten wir uns bei allen Teilnehmern der beiden Dünenpilzworkshops bedanken, die uns durch die gemeinsamen Exkursionen und Überlassung von Fotos, Überprüfung von Bestimmungsergebnissen und vor allem durch die geduldig geführten Diskussionen geholfen haben – wir bedanken uns daher bei Tanja Böning (Eutin-Sibbersdorf), Dagmar Detloff-Scheff (Bark), Petra und Werner Eimann (Kaarst-Vorst), Hans-Peter Hein (Buchholz/Nordheide), Sigrid Klinge-Lehmann (Kiel), Ute Kropf (Glücksburg), Marianne Lenz (Hamburg), Sönke Lettau (Busdorf), Rainer und Ursula Niss (Flensburg), Dietmar Steenbuck (Husum), Regina Ludwig (Berlin) sowie Torsten und Katrin Richter (Rehna).

Literatur

- AGERER R (1983): Typusstudien an cyphelloiden Pilzen IV. *Lachnella* Fr. s.l. - Mitteilungen der Botanischen Staatssammlung München **19**: 163-334.
- ALBERS J, GRAUWINKEL B (2006): Kritische Betrachtung zu *Clavicornia taxophila* (Thom) Doty im Vergleich mit *C. tuba*, *C. mairei* und *Clavaria corbierei*. Bausteine zur Pilzflora der ostfriesischen Inseln (3). - Zeitschrift für Mykologie **72**: 153-166.
- AMANDEEP K, ATRI NS, MUNRUCHI K (2015): *Psathyrella* (Psathyrellaceae, Agaricales) species collected on dung from Punjab, India. - Current Research in Environmental & Applied Mycology **5** (2): 128-137. Doi 10.5943/cream/5/2/6.
- ARNOLDS E (2003): Rare and interesting species of *Psathyrella*. - Fungi non delineati **26**: 1-76.
- BARAL HO (1987): Der Apikalapparat der Helotiales. Eine lichtmikroskopische Studie über Arten mit Amyloidring. - Zeitschrift für Mykologie **53**: 119-135.
- BARAL HO, MARSON G (2005): In Vivo Veritas. Privately distributed DVD-ROM, 3rd ed.
- BEENKEN L, HORN K (2008): Erstnachweis von *Geoglossum arenarium* am Großen Arber im Bayerischen Wald. - Zeitschrift für Mykologie **74**: 119-126.
- BEISENHERZ M (2000): Untersuchungen zur Ökologie und Systematik der Gattung *Hygrocybe* (Agaricales). - Dissertation Universität Regensburg, 170 S.
- BENDER H (2012): http://www.bender-coprinus.de/pilz_der_woche/2012/_paratrichophaea_boudieri.html.
- BENKERT D (2010): Seltene und kritische Pezizales-Funde (Ascomycota) aus der Bundesrepublik Deutschland. - Zeitschrift für Mykologie **76**(1): 27-58.
- BESL H, BRESINSKY A, EINHELLINGER A (1981): *Morganella incarnata* und andere seltene Pilze der submontanen Grasfluren zwischen Garmisch und Mittenwald (Bayern). - Zeitschrift für Mykologie **48** (1): 99-110.
- BIDAUD A, CAVET J (2006): Journée des espèces rares ou intéressantes 2005, La Tour-du-Pin - 11 janvier 2006 - 1re partie. - Bulletin Mycologique et Botanique – Dauphiné-Savoie **181**: 39-58.
- BJØRNEKAER K (1964): Pilzfunde in Nordfriesland in den 50-iger und 60-iger Jahren. Unveröff. Manuskripte und Karteien.

- BLANCO AG (2013): Webseite der Asociación Vallisoletana de Micología.
<http://www.asociacionvallisoletanademicologia.com/wordpress>.
- BOERTMANN D (1996): The genus *Hygrocybe*. - Fungi of Norther Europe **1**: 1-184.
- BOHN U, NEUHÄUSL R unter Mitarbeit von GOLLUB G, HETTWER C, NEUHÄUSLOVÁ Z, RAUS T, SCHLÜTER H, WEBER H (2000/2003): Karte der natürlichen Vegetation Europas. Maßstab 1:2.500.000. Münster. Landwirtschaftsverlag.
- BON M (1980): Agaricales rares ou nouvelles de la Zone Maritime Picarde. - Bulletin de la Société Mycologique de France **96**: 155-174.
- BON M (1992): Die Großpilzflora von Europa 1 Hygrophoraceae. IHW-Verlag Eching. 91 S.
- BON M (1997): Flore Mycologique d'Europe 4 les Clitocybes, Omphales et Ressemblants (Tricholomataceae 2). St. Valery-sur-Somme: 1-181.
- BONSDORFF T VON, NISKANEN T, KYTÖVUORI I, LIIMATAINEN K, HUHTINEN S, VAURAS J, KOKKONEN K, SÖDERHOLM U, KEKKI T, KOSONEN L, HÖIJER P, ROPONEN P (2013): New national and regional biological records for Finland 3. Contributions to agaricoid and ascomycetoid taxa of fungi 2. -Memoranda Societatis pro Fauna et Flora Fennica **89**: 11-118.
- BORGEN T (2006): Distribution of selected basidiomycetes in oceanic dwarf-scrub heaths in the Paamiut area, low arctic South Greenland. In: Boertmann D, Knudsen H (Eds.): Arctic and Alpine Mycology 6. - Bioscience **56**: 25-36.
- BREITENBACH J, KRÄNZLIN F (1995): Pilze der Schweiz - Blätterpilze 2. Teil. Band 4. Luzern.
- BRESINSKY A, SCHNEIDER G (1975): Nitratreduktion durch Pilze und die Verwertbarkeit des Merkmals für die Systematik. - Biochemical Systematics and Ecology **3**: 129-135.
- BRONCKERS RJC (2003) - Een Sleutel tot de Europese Soorten van de Genera *Trichophaea*, *Trichophaeopsis* en *Paratrachophaea*. - Sterbeekia **23**: 9-27.
- BRÜMMER G, SCHROEDER D (1971): Landschaften und Böden Schleswig-Holsteins - insbesondere: Böden der Marsch-Landschaft. - Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft **13**: 7-57.
- CANDUSSO M (1997): *Hygrophorus* s. l. - Fungi Europaei **6**: 1-784.
- CONSIGLIO G (1999): Contributo alla conoscenza dei macromiceti della Regione Emilia Romagna. XVI. Genere *Clitocybe*. Parte seconda. - Rivista de Micologia **3**: 195-210.
- COURTECUISSIE R (1984): Transect mycologique dunaire sur la Côte d'Opale (France). -Documents mycologiques **15** (57-58): 1-115.
- COURTECUISSIE R (2009): Référentiel taxonomique des Basidiomycètes de France métropolitaine. Office National des Forêts (Réseau naturaliste mycologie) - Société Mycologique de France.
- DÄMMRICH F, LOTZ-WINTER H, SCHMIDT M, PÄTZOLD W †, OTTO P, SCHMITT JA, SCHOLLER M, SCHURIG B, WINTERHOFF W, GMINDER A, HARDTKE HJ, HIRSCH G, KARASCH P, LÜDERITZ M, SCHMIDT-STOHN G, SIEPE K, TÄGLICH U, WÖLDECKE K † (in prep.): Rote Liste der Großpilze und vorläufige Gesamtartenliste der Ständer- und Schlauchpilze (Basidiomycota und Ascomycota) Deutschlands mit Ausnahme der phytoparasitischen Kleinpilze und Flechten. - Naturschutz und Biologische Vielfalt Heft 70 (5).
- DAUN R, NITARE J (1987): A contribution to the knowledge of *Ramariopsis subarctica*. - Windahlia **16**: 89-96.

- DELANNOY A, CHIAFFI M, COURTECUISSIE R, EYSSARTIER G (2002): *Psathyrella coprinoides* sp. nov. une nouvelle *Psathyrella* de la section *Cystopsathyra*. - Bulletin de la Société mycologique de France **118**(1): 1-9.
- DENNIS RWG (1968): British Ascomycetes. 455 S.
- DISSING H (2000): *Sarcoleotia* Ito & S. Imai. In: Hansen L, Knudsen H: Nordic Macromycetes Vol 1 Ascomycetes: 159-160.
- EHLERT H, PAPE F, BRACHMANN M, URNER R (2016, in prep.): Saftlingsrasen im Landkreis Göttingen – Südniedersächsische Bestandsaufnahme eines hochgefährdeten Pilzbiotops. - Göttinger Naturkundliche Schriften **7**.
- ENDE M VAN DER (2008): Zur naturschutzfachlichen Situation der Binnendünen in Schleswig-Holstein. - Jahresbericht des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein 2007/2008: 177-190.
- ENDERLE M (1998): Studien in der Gattung *Psathyrella* VII. - Zeitschrift für Mykologie **64**(2): 217-231.
- FERNÁNDEZ SASIA R (2009): Aproximación al estudio del Género *Galerina*. - Boletín informativo Sociedad Micológica Extremaña **9**: 15-35.
- FRIES M (1995): Auflistung der auf Amrum gefundenen Großpilze (Stand 1994) incl. der Myxomyceten. Unveröff. Polykopie.
- FRIES M (1999): Amrum – ein mykologischer Bilderbogen. In: Amrum 1999. Jahres-Chronik einer Insel: 119-124.
- GMINDER A (2010), Bedrohte Schönheiten: unsere Wiesenpilze, in: Pilze – Leben im Untergrund. Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen **47** (4): 217-224
- GMINDER A, KRIEGLSTEINER GJ (Hrsg.) (2010): - Die Großpilze Baden-Württembergs - Band 5. 671 S.
- GRIFFITH GW, GAMARRA JGP, HOLDEN EM, MITCHEL D, GRAHAM A, EVANS DA, EVANS SE, ARON C, NOORDELOOS ME, KIRK PM, SMITH SLN, WOODS RG, HALE AD, EASTON GL, RATKOWSKY DA, STEVENS DP, HALBWACHS H (2013): The international conservation importance of Welsh "waxcap" grasslands. - Mycosphere **4**(5): 969-984.
- GRÖGER F (2006): Bestimmungsschlüssel für Blätterpilze und Röhrlinge in Europa – Teil I. Regensburger Mykologische Schriften Band 13. Regensburgische Botanische Gesellschaft. 1-638.
- GÜNGÖR H, SOLAK MH, ALLI H, İŞILOĞLU M, KALMIŞ E (2014): New macrofungi records to the Turkish mycobiota. - Biological Diversity and Conservation **7**/3: 126-129.
- GULDEN G, DUNHAM S, STOCKMAN J (2001): DNA studies in the *Galerina marginata* complex. - Mycological Research **105** (4): 432-440.
- GULDEN G (2008): *Galerina* Earle. In: Knudsen H, Vesterholt J (Edit.): Funga Nordica, Nordsvamp, Copenhagen: 785-804.
- GULDEN G (2010): Galerinas in cold climates. - North American Fungi **5** (5): 127-157.
- GULDEN G (2012): *Galerina* Earle. In: Knudsen H, Vesterholt J (Edit.). - Funga Nordica, Nordsvamp, Copenhagen: 886-903.
- GULDEN G, HALMGRÍMMSON H (2000): The genera *Galerina* Earle and *Phaeogaleria* Kühner (Basidiomycetes, Agaricales) in Iceland. Acta Botanica Islandica **13**: 3-54.

- GULDEN G, STENSRUD Ø, SHALCHIAN-TABRIZI K, KAUSERUD H (2005): *Galerina* Earle - A polyphyletic genus in the consortium of dark-spored agarics. - *Mycologia* **97** (4): 823-837.
- HAAN A DE, WALLEYN R (2002): Studies in *Galerina*. *Galerinae Flandriae* (1). - *Fungi non Delineati* **23**: 1-68.
- HAAN A DE, WALLEYN R (2009): Studies in *Galerina*. *Galerinae Flandriae* (3). - *Fungi non Delineati* **46**: 1-84.
- HALLGRIMSSON H (1987): The family Geoglossaceae in Iceland. - *Acta Botanica Islandica* **9**: 61-67.
- HARMAJA H (2003): Notes on *Clitocybe* s. lato (Agaricales). *Annales Botanici Fennici* **40**: 213-218.
- HEIDE I, HEIDE G (1998): Agaricales IX (F-He) mit Arten-Dokumentationen (Makro- und Mikrofotos, Makro- und Mikrozeichnungen, Beschreibungen). Unveröffentlichte Arbeitsmappe. Westerrönfeld.
- HELLER A (1999): Mykologischer Exkursionsbericht Amrum 1999. Teil 1: *Salix repens*-Phytozönosen, insbesondere der Dünentäler, im Spätsommer-Aspekt. Unveröff. Bericht.
- HELLER A, KEIZER PJ (2008): Pilzflora von Sylt 2008. Unveröffentlichtes Gutachten.
- HENNINGSEN D, KATZUNG G (2002): Einführung in die Geologie Deutschlands. Heidelberg, Berlin. Spektrum. 214 S.
- HORAK E (1971): A contribution towards the revision of the Agaricales (Fungi) from New Zealand. - *New Zealand Journal of Botany* **9**(3): 403-462.
- HORAK E (1973): Fungi Agaricini Novazelandiae I-V. - Beihefte zur Nova Hedwigia **43**: 200 S.
- HUSTAD VP, MILLER AN, DENTINGER BTM, CANNON PF (2013): Generic circumscriptions in Geoglossomycetes. - *Persoonia* **31**: 100-111.
- HUSTAD VP, MILLER AN, MOINGEON J-M, PRIOU J-P (2011): Inclusion of *Nothomitra* in Geoglossomycetes. - *Mycosphere* **2**: 646-654.
- JAAP O (1908): Weitere Beiträge zur Pilzflora der nordfriesischen Inseln. Schriften des Naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein **14**(1): 15-33.
- JAHN E (1993): Zur Häufigkeit von Sordariaceae s. l. in Norddeutschland – Kieler Notizen zur Pflanzenkunde in Schleswig-Holstein und Hamburg **22**: 32-51.
- JAHN E, bearb. von BENKERT D, SCHMIDT A, UNGER, HG (1997): Koprophile Pezizales von Dungkulturen aus dem norddeutschen Raum und aus verschiedenen Teilen der Erde – Zeitschrift für Mykologie **63**(2): 133-148.
- JAMONI PG (2004): I funghi dell'ambiente alpino - XVIII°. - *Funghi e Ambiente* **94-95**: 5-19.
- JÜLICH W (1984): Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze – Kleine Kryptogamenflora Band IIb/1, Basidiomyceten, 1. Teil – Gustv Fischer Verlag, Stuttgart. 626 S.
- KAUTMANOVA I, ADAMCIK S, LIZON P, JANCÁVICOVA S (2012): Revision of taxonomic concept and systematic position of some Clavariaceae species. - *Mycologia* **104**(2): 521-539.
- KARASCH P (2001): Beiträge zur Kenntnis der Pilzflora des Fünfseenlandes I. Ökologische Pilzkartierung auf einer Huteweide im Landkreis Weilheim. Ein Zwischenbericht der Jahre 1996 – 2000. - *Zeitschrift für Mykologie* **67**(1): 73-136.
- KARASCH P (2002): Beiträge zur Kenntnis der Pilze des Fünfseenlandes II. Ökologische Pilzkartierung auf einer Huteweide im Landkreis Weilheim (Oberbayern). Neue Erkenntnisse aus dem Jahr 2001. - *Zeitschrift für Mykologie* **68**(1): 45-78.

- KARASCH P (2003): Beiträge zur Kenntnis der Pilzflora des Fünfseenlandes III. - Zeitschrift für Mykologie **69**(1): 43-86.
- KARASCH P (2004): Beiträge zur Kenntnis der Pilzflora des Fünfseenlandes IV - Ökologische Pilzkartierung auf einer Huteweide im Landkreis Weilheim (Oberbayern). Neue Erkenntnisse aus dem Jahr 2003. - Zeitschrift für Mykologie **70**(1): 23-47.
- KARASCH P (2005): Beiträge zur Kenntnis der Pilzflora des Fünfseenlandes V. Ökologische Pilzkartierung auf einer Huteweide im Landkreis Weilheim (Oberbayern). Neue Erkenntnisse aus dem Jahr 2004. - Zeitschrift für Mykologie **71**(1): 85-112
- KITS VAN WAVEREN E (1985): The Dutch, French and British species of *Psathyrella*. - Persoonia, Suppl. 2. - Leiden: Rijksherbarium.
- KNUDSEN H (1997): *Ramariopsis* (Donk) Corner. – In: Hansen L, KNUDSEN H (eds.), Nordic Macromycetes Vol. 3, Copenhagen. 252-253.
- KNUDSEN H, SHIRYAEV AG (2012): *Ramariopsis* (Donk) Corner. – In: KNUDSEN H, VESTERHOLT J, eds., Funga Nordica, Copenhagen. 249-251.
- KORF RP, GRUFF SC (1981): Discomycetes exsiccati, fasc. IV. - Mycotaxon. **13**(1): 5-15.
- KRIEGLSTEINER GJ (1991) Verbreitungsatlas der Grosspilze Deutschlands (West) / Band : Ständerpilze. Ulmer. 596 S.
- KRIEGLSTEINER GJ (1993) Verbreitungsatlas der Grosspilze Deutschlands (West) / Band 2: Schlauchpilze. Ulmer. 596 S.
- KRIEGLSTEINER GJ (2001): Hygrophoraceae Roze ex Maire. In: Krieglsteiner GJ (Hrsg.): Die Großpilze Baden-Württembergs Band 3: 30-117.
- KRIEGLSTEINER L (2010): Bericht. Ergebnisse der Exkursionstouren "Nachsuche *Trichoglossum walteri*". – Auftraggeber: Erl Bau GmbH & Co KG, Deggendorf.
- KUYPER T (1982): *Clitocybe* subgenus *Pseudolyophyllum* Sing. in Nederland (Diss.). Wijster, 124 S.
- KUYPER TW (1995): *Clitocybe* (Fr.) Staude. In: Bas C, Kuyper TW, Noordeloos ME, Vellinga EC (Ed.): Flora Agaricina Neerlandica **3**: 42-62.
- LAESSØE T, PETERSEN JH (2015): Plejadeskål (*Pseudolasiobolus minutissimus* Agerer) - ny art og slaegt i Norden. - Svampe **71**: 32-33.
- LANGE JE (1935): Flora Agaricina Danica 1. Kobenhavn: 1-90, Pl. 1-40.
- LANTIERI A, GARGANO ML, VENTURELLA G (2009): The sabulicolous fungi from Sicily (southern Italy): additions and critical review.
<http://www.mycotaxon.com/resources/checklists/lantieri-v110-checklist.pdf>.
- LEHMANN H (2016): Die cyphelloiden Homobasidiomyceten in Schleswig-Holstein. - Kieler Notizen zur Pflanzenkunde **41**: 66-92.
- LIETKE H, MARCINEK J (Hrsg.) (1995): Physische Geographie Deutschlands. Gotha. Klett-Perthes. 786 S.
- LLUR - Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein (Hrsg.) (2012): Die Böden Schleswig-Holsteins - Entstehung, Verbreitung, Nutzung, Eigenschaften und Gefährdung. - Schriftenreihe LLUR SH – Geologie und Boden **11**: 1-108.
- LODGE DJ, PADAMSEE M, MATHENY PB, AIME MC, CANTRELL SA, BOERTMANN D, KOVALENKO A, VIZZINI A, DENTINGER BTM, KIRK PM, AINSWORTH AM, MONCALVO J-M, VILGALYS R,

- LARSSON E, LÜCKING R, GRIFFITH GW, SMITH ME, NORVELL LL, DESJARDIN DE, REDHEAD SC, OVREBO CL, LICKY EB, ERCOLE E, HUGHES KW, COURTECUISE R, YOUNG A, BINDER M, MINNIS AM, LINDNER DL, ORTIZ-SANTANA B, HAIGHT J, LÆSSØE T, BARONI TJ, GEML J, HATTORI T (2014): Molecular phylogeny, morphology, pigment chemistry and ecology in Hygrophoraceae (Agaricales). - *Fungal Diversity* **64**(1): 1-99.
- LOIZIDES M, CARBONE M, ALVARADO P (2015): *Geoglossum dunense* (Ascomycota, Geoglossales): a new species from the Mediterranean islands of Cyprus and Malta. - *Mycological Progress* Juni 2015. DOI: 10.1007/s11557-015-1064-9
- LUDWIG E (2007): Pilzkompedium Band 2 - Die größeren Gattungen der Lamellenpilze mit dunklem Sporenpulver. Fingicon-Verlag. Beschreibungen 748 S., Tafelband mit 204 Tafeln.
- LUDWIG E (2012): Pilzkompedium Band 3 - Die übrigen Gattungen der Agaricales mit weißem Sporenpulver. Fingicon-Verlag. Beschreibungen 881 S., Tafelband mit 294 Tafeln.
- LÜDERITZ M (1996): Großpilze in ausgewählten Naturschutzgebieten der Kreise Nordfriesland und Herzogtum Lauenburg. Gutachten im Auftrag des Landesamtes für Naturschutz und Landschaftspflege SH. 269 S.
- LÜDERITZ M (2001): Die Großpilze Schleswig-Holsteins - Rote Liste, Bände 1-3 – Landesamt für Natur und Umwelt- Schleswig-Holsteins (Hrsg.) Flintbek/Kiel. 230 S.
- LÜDERITZ M (2003): Mykologisch-ökologische Identifikationsanleitung und Kartierhilfe für ausgewählte FFH-Lebensraumtypen in Norddeutschland und Südsandinavien unter besonderer Berücksichtigung Schleswig-Holsteins. CD-Veröffentlichung im Auftrag des LANU-SH. Flintbek.
- LÜDERITZ M (2010): Großpilzgemeinschaften in Ökosystemen - Mykologisch-ökologische Identifikationsanleitung und Kartierhilfe für die FFH-Lebensraumtypen in Schleswig-Holstein unter Berücksichtigung der umliegenden Regionen in Norddeutschland und Südsandinavien – Gutachten und CD-Veröffentlichung im Auftrag des LLUR-SH. Flintbek. 832 S.
- LÜDERITZ M (2011a): Die Funga der Küstenbereiche von St. Peter-Ording (Kreis Nordfriesland). in: Die Küstenlandschaft von St. Peter-Ording – ein Hotspot der Artenvielfalt. - Mitteilungen der Arbeitsgemeinschaft Geobotanik in Schleswig-Holstein und Hamburg **67**: 169-212.
- LÜDERITZ M (2011b): Kooperation im mykologischen Artenschutz. Untersuchungen zur mykologischen Biodiversität an ausgesuchten alten Grünland- und Waldstandorten in Schleswig-Holstein 2011 – Kooperationsbericht für das MELUR. Eutin/Kiel. 107 S.
- LÜDERITZ M (2013): Nachruf auf Hedwig Milthaler. - Kieler Notizen zur Pflanzenkunde **39**: 96-101.
- LÜDERITZ M (2014): Kartierung und Bestimmung der Großpilzarten in ausgewählten Bereichen der Fröruper Berge (MTB 1322) im Oktober 2013. -Unveröff. Gutachten im Auftrag des Naturschutzvereins Obere Treenelandschaft in Oeversee. 70 S.
- LÜDERITZ M (2015a): Bewertung des Gebietes „Leckfeld-Nord“ aus mykologischer Sicht. - Unveröff. interner Bericht für das LLUR mit Schutz- und Managementempfehlungen für das geplante NSG. 7 S.
- LÜDERITZ M (2015b): Kooperation im mykologischen Artenschutz. Untersuchungen zur mykologischen Biodiversität an ausgesuchten alten Grünland- und Waldstandorten

- sowie Küsten- und Offenbiotopen in Schleswig-Holstein 2014 – Kooperationsbericht für das MELUR. Eutin/Kiel. 154 S.
- LÜDERITZ M (2016, in prep.): Kooperation im mykologischen Artenschutz. Untersuchungen zur mykologischen Biodiversität an ausgesuchten alten Grünland- und Waldstandorten sowie Küsten- und Offenbiotopen in Schleswig-Holstein 2015 – Kooperationsbericht für das MELUR 2015. Eutin/Kiel.
- LÜDERITZ M, BÖHNING T (2016): A new macrofungal hotspot on island Fehmarn – interesting species, mapping, conservation and management aspects – Lecture on the annual meeting of the Danish Mycological Society, Skript 59 S. – Kopenhagen.
<http://www.pilze-schleswig-holstein.de/publikationen.htm>.
- LÜDERITZ M, BÖHNING T, LEHMANN H (2016a): Mykologische Erfassung und Bewertung historischer Grünlandvorkommen im geplanten NSG „Winderatter See“. - Gutachten im Auftrag des LLUR. 71 S.
- LÜDERITZ M, GMINDER A (2014): Verantwortungsarten bei Großpilzen in Deutschland (19 Großpilzarten, für deren globale Erhaltung Deutschland eine hohe bzw. besonders hohe Verantwortung hat). - Beiheft zur Zeitschrift für Mykologie. Band 13: 1-224.
- LÜDERITZ M, KAMKE M, LEHMANN H, LEBOLD I, BÖHNING T, LETTAU S (2016b): MYKIS/SH – Mykologische Datenbank Schleswig-Holstein (Stand 04/16). Eutin/Kiel.
- MENZEL F (1959): Die Verbreitung der Röhrlinge, Blätter- und Bauchpilze in Südtondern. - Mitteilungen der AG Floristik Schleswig-Holstein und Hamburg 8: 1-17.
- MILTHALER G (2001): Unveröff. Pilzfundort-Dateien von Hedwig Milthaler aus den Kreisen Schleswig-Flensburg und Nordfriesland 1989-2003.
- MILTHALER H, PROBST W (1986): Pilzvorkommen in den NSG „Fröruper Berge“, „Düne am Rimelsberg“ und „Pobüller Bauernwald“. Betreuungsbericht Heimatverein Schleswigsche e.V.
- MØLLER FH (1945): Fungi oft he Faröes. Part 1- Basidiomyceten. 295 S.
- NAGY LG, VÁGVÖLGYI C, PAPP T (2013): Morphological characterization of clades of the Psathyrellaceae (Agaricales) inferred from a multigene phylogeny. -Mycological Progress 12: 505-517.
- NANNFELDT JA (1942): The Geoglossaceae of Sweden (with regard also to the surrounding countries). Arkiv för Botanik. 30A(4):1-67.
- NITARE J (1982): *Geoglossum arenarium*, sandjordtunga – ekologi och utbredning i Sverige. – Svensk Botanisk Tidskrift 76: 349-357.
- NITARE J (2000): Signalarter. Indikatorer på skyddsvärd skog. Flora över Kryptogamer (incl. svampar). Skogsstyrelsens Förlag, Jönköping. 384 S.
- NITARE J (2006): Signalarter. Indikatorer på skyddsvärd skog. Flora över Kryptogamer (incl. svampar), 2. ergänzte Auflage. - Skogsstyrelsens Förlag, Jönköping. 392 S.
- NOORDELOOS ME (1987): *Entoloma* (Agaricales) in Europe. - Beihefte zur Nova Hedwigia 91: 1-419.
- NOORDELOOS ME, HAUSKNECHT A (1998): Rezente Rötlingfunde aus Österreich und Italien. - Österreichische Zeitschrift für Pilzkunde 7: 227-261.
- OHENOJA E (1995): Occurrence of *Geoglossum*, *Trichoglossum* and *Microglossum* (Ascomycota, Leotiales) in Finland. - Documents Mycologiques 98-100: 285-294.

- OHENOJA E, WANG Z, TOWNSEND JP, MITCHEL D, VOITKA A (2010): Northern species of earth tongue genus *Thuemenidium* revisited, considering morphology, ecology and molecular phylogeny. - *Mycologia* 102(5): 1089-1095.
- ORTON PD (1960): New checklist of British agarics and boleti part III. Notes on genera and species. - *Transactions of the British Mycological Society* 43: 159-439.
- ORTON PD (1964): Notes on British Agarics II. - Notes from the Royal Botanical Garden Edinburgh 26 (1): 43-65
- PALMER JT (1997): Some rare fungi from the Attergau area, Upper Austria. - *Österreichische Zeitschrift für Pilzkunde* 6: 7-16.
- PERRY BA, PFISTER DH (2008): *Chaetothiersia vernalis*, a new genus and species of Pyronemataceae (Ascomycota, Pezizales) from California. - *Fungal Diversity* 28: 65-72.
- PILÁT A (1971): Species nova turficola generis *Ramariopsis* (Donk) Corner: *Ramariopsis subarctica* sp. nov. - *Česká Mykologie* 25: 10.
- PILÁT A (1972): Beitrag zur Kenntnis der tschechoslowakischen Clavariaceen sensu ampl. - *Sborník Národního muzea v Praze (Acta Musei Nationalis Pragae)* 27 B(4): 133-176.
- PILÁT A (1974): *Ramariopsis subarctica* Pilat in Montibus Corconticis Sudetorum lecta. - *Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon* 43: 339-342.
- PINSKI N (1998): Pilzfunde in Schleswig-Holstein aus den 80iger und 90iger Jahren (mit Schwerpunkt Schleswig-Flensburg-Nordfriesland). Unveröff. Dateien und Zeichnungen.
- RAHM E (1975): Geoglossaceae im Hochtal von Arosa (II). *Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde* 53: 40-43.
- RIEGER M (2003): Geologie und Geomorphologie Schleswig-Holsteins. Vortrag Sommersemester Ruhr-Universität Bochum.
- ROBECK K (2013): Ascomyceten op mest in de duinen van Noord-Kennemerland 2004 t/m 2013. - <https://www.knnv.nl/sites/www.knnv.nl/files/Ascomyceten%20op%20mest-Kees%20Roobeek.pdf>.
- ROBERTS P (2008): Yellow *Clavaria* species in the British Isles. - *Field Mycology* 9(4): 142-146.
- ROTHEROE M, NEWTON A, EVANS SE, FEEHAN J (1996): Waxcap-grassland survey. - *The Mycologist* 10(1): 23-25.
- RYMAN S, HOLMASEN I (1992): Pilze. Über 1500 Pilzarten ausführlich beschrieben und in natürlicher Umgebung fotografiert.- Braunschweig. 718 S.
- SADEBECK R (1888): Untersuchungen über einige Krankheitsformen von *Alnus incana* und glutinosa. - *Sitzungsberichte der Deutschen Gesellschaft für Botanik zu Hamburg*. 4: 90.
- SADEBECK R (1893): Die parasitischen Exoasceen. Eine Monographie. - *Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten* 10: 1-110.
- SALERNI E, PERINI C (2007): Mycodiversity of Nature Reserves in Central Italy. - *Acta Mycologica* 42 (1): 5-19.
- SCHOCH CL, WANG Z, TOWNSEND JP, SPATAFORA JW (2009): Geoglossomycetes cl. nov., Geoglossales ord. nov. and taxa above class rank in the Ascomycota Tree of Life. - *Persoonia* 22: 129-138.

- SCHUMACHER T, SIVERTSEN S (1971): *Sarcoleotia globosa* (Sommerf.: Fr.) Korf, Taxonomy, Ecology and Distribution. – In Larsen et al. (Eds.) Arctic alpine mycology. Plenum. New York: 163-176.
- SCHUMACHER T, SIVERTSEN S (1987): *Sarcoleotia globosa* (Sommerf.: Fr.) Korf, taxonomy, ecology and distribution. In: Laursen GA, Ammirati JF, Redhead SA (Eds.): Arctic and alpine mycology II. - Environmental Science Research 34: 163-176.
- SEOK SJ, KIM YS, KIM WG, KWON SW, PARK IC (2010): Notes on some new species of *Psathyrella*. - Mycobiology 38 (4): 323-327.
- SHIRYAEV AG (2013): Die räumliche Heterogenität der Artenzusammensetzung im Komplex der clavaroiden Pilze in der eurasischen Arktis (russ.). - Sibirisches ökologisches Journal 4: 495-505.
- SMITH AH (1953): New species of *Galerina* from North America. - Mycologia 45 (6): 892-925.
- SMITH AH (1972): The North American species of *Psathyrella*. -Memoirs of the New York Botanical Garden 24: 1-633.
- SMITH AH, SINGER R (1955): New species of *Galerina*. - Mycologia 47 (4): 557-596.
- SMITH AH, SINGER R (1964): A monograph of the genus *Galerina* Earle. Hafner Publishing Company. New York and London. 384 S.
- SPECHT P (2014): Trichterlinge ruderaler und nitrophiler Standorte – zur Klärung der Taxa *Clitocybe nitrophila* und *Clitocybe dealbata*, sowie zwei neue Arten aus Deutschland: *Clitocybe quisquiliarum* und *Clitocybe agricola*. - Zeitschrift für Mykologie 80/1: 11-42.
- SPOONER BM (1987): Helotiales of Australasia: Geoglossaceae, Orbiliaceae, Sclerotiniaceae, Hyaloscyphaceae. Bibliotheca Mycologica 116: 1-711.
- STEENBUCK D (2014): Wald an Wasser und Wind. Kleine Waldgeschichte Nordfrieslands. - Nordfriesland 185: 14-23.
- STEWIG R (1978): Landeskunde von Schleswig-Holstein. Berlin, Stuttgart. Borntraeger. 216 S.
- STRUCKHOFF G (2001): Basidio- und Ascomyceten an der Nordseeküste bei St. Peter-Ording. Unveröff. Zusammenfassung der Funddaten zwischen 1988 und 2000.
- STRUCKHOFF G (2005): 30 Jahre Mykologische Arbeitsgemeinschaft in Schleswig-Holstein und die Entdeckung des Salzwiesenegerlings an der Nordseeküste, Teil 1. - Natur- und Landeskunde 112: 194-203.
- STRUCKHOFF G (2006): 30 Jahre Mykologische Arbeitsgemeinschaft in Schleswig-Holstein und die Entdeckung des Salzwiesenegerlings an der Nordseeküste, Teil 2. - Natur- und Landeskunde 113(1-3): 12-23.
- SUÁREZ E, SUÁREZ D (2005): Adiciones al Catálogo Corológico de los Macromicetos de la Provincia de Teruel II. - Teruel 90/1: 203-251.
- TEJKLOVÁ T, DECKEROVÁ H, GAISLER J (2015): *Sabuloglossum arenarium* (Geoglossaceae) in the Czech Republic. - Czech Mycology 67(1): 85-94.
- VAŠUTOVÁ M, DVOŘÁK D, BERAN M (2013): Rare macromycetes from raised bogs in the Hrubý Jeseník Mts. (Czech Republic). - Czech Mycology 65(1): 45-67.
- VESTERHOLT J, MYKOLOGISCHE AG SH (1999): Unveröff. Pilzfundliste „Excursion to Lakolk, Römö“ – Datei mit Kommentaren und Bildern.

- VILA J, LLIMONA X (2002): Noves dades sobre el component fúngic de les comunitats de Cistus de Catalunya. - Revista Catalana de Micologia **24**: 75-122.
- VOITK A (2015): *Ramariopsis subarctica* – first report in North America. - Omphalina – Newsletter of Foray Newfoundland and Labrador **6**(5): 10-11.
- WÄHNER H (2001): Pilzfundliste der Insel Amrum (2000 und 2001). - Unveröff. Aufzeichnungen incl. Diskussion kritischer Arten.
- WATLING R, GREGORY NM (1993): 7 / Cortinariaceae p.p. - British Fungus Flora.1-131.
- WELT P, HEINE N (2006): Beiträge zur Kenntnis coprophiler Pilze (1). Teil 1: Neue, seltene und sonstige Pilze auf Angusrind-Dung im Chemnitzer NSG „Um den Eibsee“. - Zeitschrift für Mykologie **72**/1: 3-34.

Matthias Lüderitz

Jahrgang 1959 – ist freiberuflicher Mykologe. Er arbeitet an zahlreichen Forschungsprojekten und Gutachten mit den Themenschwerpunkten: mykologische Charakterisierung von Lebensraumtypen, naturschutzfachliches Management und Signalarten. Sein besonderes Interesse gilt den Keulen- und Korallenpilzen, den Saftlingen, den Rindenpilzen und den Leistlingen.



Maren Kamke

ist seit 2007 Pilzsachverständige der DGfM und widmet sich der Pilzkartierung in Schleswig-Holstein. Intensiv beschäftigt sie sich mit den Ascomyceten. Besonders fasziniert ist sie von den aquatischen Pyrenomyceten in Süß- und Salzwasser.



Teilnehmer des Dünenpilzworkshops im Jahr 2014 bei der Exkursion auf der Insel Amrum



Deutsche Gesellschaft für Mykologie e.V.
German Mycological Society

Dieses Werk stammt aus einer Publikation der DGfM.

www.dgfm-ev.de

Über [Zobodat](#) werden Artikel aus den Heften der pilzkundlichen Fachgesellschaft kostenfrei als PDF-Dateien zugänglich gemacht:

- **Zeitschrift für Mykologie**
Mykologische Fachartikel (2× jährlich)
- **Zeitschrift für Pilzkunde**
(Name der Heftreihe bis 1977)
- **DGfM-Mitteilungen**
Neues aus dem Vereinsleben (2× jährlich)
- **Beihefte der Zeitschrift für Mykologie**
Artikel zu Themenschwerpunkten (unregelmäßig)

Dieses Werk steht unter der [Creative Commons Namensnennung - Keine Bearbeitungen 4.0 International Lizenz](#) (CC BY-ND 4.0).



- **Teilen:** Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen, sogar kommerziell.
- **Namensnennung:** Sie müssen die Namen der Autor/innen bzw. Rechteinhaber/innen in der von ihnen festgelegten Weise nennen.
- **Keine Bearbeitungen:** Das Werk bzw. dieser Inhalt darf nicht bearbeitet, abgewandelt oder in anderer Weise verändert werden.

Es gelten die [vollständigen Lizenzbedingungen](#), wovon eine [offizielle deutsche Übersetzung](#) existiert. Freigegebiger lizenzierte Teile eines Werks (z.B. CC BY-SA) bleiben hiervon unberührt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für Mykologie - Journal of the German Mycological Society](#)

Jahr/Year: 2016

Band/Volume: [82_2016](#)

Autor(en)/Author(s): Lüderitz Matthias, Kamke Maren, Specht Peter, Ludwig Erhard, Lehmann Heinrich, Schubert Hartmut, Richter Heidrun, Richter Udo

Artikel/Article: [Ergebnisse des 4. und 5. Dünenpilzworkshops 355-448](#)