

HANS-OTTO BARAL, MATTHIAS REUL, TORSTEN RICHTER,
YANNICK MOURGUES, MAREN KAMKE & ALEXANDER KARICH

Lachnum callunae sp. nov. und *L. spartinae* neu für Europa, zwei seltene Arten der *Lachnaceae* (*Helotiales*)

(aus dem Englischen von Martin Schmidt)

BARAL H-O, REUL M, RICHTER T, MOURGUES Y, KAMKE M, KARICH A (2025): *Lachnum callunae* sp. nov. and *L. spartinae* new for Europe, two rare species of *Lachnaceae* (*Helotiales*). – *Boletus* **46**(1): 61-82.

Keywords: ascus base (croziers vs. simple septa), *Calluna vulgaris*, *Empetrum nigrum*, host specificity, *Lachnum virgineum*, *Spartina anglica*.

Abstract: The new species *Lachnum callunae* is described based on collections from two planar sites in northern Germany and four colline to subalpine sites in northern and southern France. It was found on dead stems of *Calluna vulgaris*, once also on *Empetrum nigrum*. *L. callunae* is similar to *L. virgineum* but has distinctly larger, especially wider ascospores, narrower, less protruding paraphyses, and a gelatinised ectal excipulum, besides a higher tolerance against drought. ITS rDNA sequences obtained from apothecia coincide with environmental DNA extracts from Norwegian coastal heathlands in GenBank. The rare *L. spartinae* was only known from the subtropical Sapelo Island in Georgia, USA. It is here firstly reported for Europe from a treeless wetland near St. Peter-Ording in Schleswig-Holstein. The substrate was dead stems and leaves of *Spartina*, in North America *S. alterniflora* and in Europe *S. anglica*. Although our collection differs from the holotype in permanently inamyloid asci, its ITS almost completely concurs with the type sequence.

Zusammenfassung: Die neue Art *Lachnum callunae* wird anhand von Aufsammlungen an Standorten in der Norddeutschen Tiefebene und vier kollinen bis subalpinen Standorten in Nord- und Südfrankreich beschrieben. Sie wurde auf abgestorbenen Zweigen von *Calluna vulgaris* gefunden, einmal auch auf *Empetrum nigrum*. *L. callunae* ähnelt *L. virgineum*, hat aber deutlich größere, vor allem breitere Ascosporen, schmalere, weniger hervortretende Paraphysen und ein gelatinisiertes ektales Excipulum sowie eine höhere Toleranz gegenüber Austrocknung. Die aus den Apothecien gewonnenen ITS-rDNA-Sequenzen stimmen mit DNA-Extrakten aus norwegischen Küstenheiden in GenBank überein. Die seltene *L. spartinae* war bisher nur von der subtropischen Sapelo-Insel in Georgia, USA, bekannt. Hier wird sie zum ersten Mal für Europa aus einem baumlosen Feuchtgebiet bei St. Peter-Ording in Schleswig-Holstein gemeldet. Sie wuchs auf abgestorbenen Halmen und Blättern von *Spartina*, in Nordamerika *S. alterniflora* und in Europa *S. anglica*. Obwohl sich unsere Aufsammlung durch permanent inamyloide Asci vom Holotypus unterscheidet, stimmt ihre ITS fast vollständig mit der Typusequenz überein.

Einführung

Die Gattung *Lachnum* Retz. 1769 [lachnos (griech.) = haarig] wurde in der Vergangenheit viel weiter aufgefasst als heute, mit lanzettlichen Paraphysen als Hauptmerkmal. In den letzten Jahrzehnten wurden verschiedene Gattungen davon abgespalten: *Albotricha* Raitv., *Belonidium* Mont. & Durieu, *Brunnipila* Baral, *Capitotricha* (Raitv.) Baral, *Dasyscyphella* Tranzschel, *Erioscyphella* Kirschst. und *Incrucipulum* Baral, die heute alle in die Familie *Lachnaceae* gestellt werden. Einige ältere Gattungskonzepte schlossen auch *Lasiobelonium* Ellis & Everh., *Trichopeziza* Fuckel und *Trichopezizella* Dennis ex Raitv. in *Lachnum* ein. Sie werden heute zusammen mit *Solenopezia* Sacc. in eine separate Familie *Solenopeziaceae* eingeordnet.

Autoren:

Hans-Otto Baral, Blaihofstr. 42, D-72074 Tübingen, E-Mail: zotto@arcor.de (korrespondierender Autor);

Matthias Reul, Ostenstr. 19, D-95615 Marktredwitz, E-Mail: matthias-reul@live.de;

Torsten Richter, Forstweg 26, D-19217 Rehna, E-mail: tr.rehna@web.de;

Yannick Mourgues, Rue des Tioulas, F-48340 Saint-Germain-du-Teil, E-Mail: ymourgues@gmail.com;

Maren Kamke, An de Wurth 24, D-24244 Felm, E-Mail: kontakt@pilzmaus.de;

Dr. Alexander Karich, TU Dresden / IHI Zittau, Markt 23, D-02763 Zittau, E-Mail: alexander.karich@tu-dresden.de.

Die hochinteressante Arbeit von LE GAL (1939) und die immer noch nützliche Abhandlung von DENNIS (1949), die beide *Lachnum* s. l. unter dem illegitimen Namen *Dasyscypha*¹ (Fr.) Sacc. 1889 behandelten, haben in ihrem Gattungskonzept die meisten der oben genannten Gattungen eingeschlossen. RAITVIIR (1970: 71, 84) folgte diesem Konzept bei der Erstellung eines Schlüssels für die Arten der Gattung *Dasyscyphus*, mit Ausnahme von vier Arten, die er in die alte Gattung *Dasyscyphella* stellte. Er definierte als neues Gattungsmerkmal apikal glatte Haare. Ursprünglich wurde die Gattung durch fadenförmige septierte Sporen festgelegt, die aber nur die Typusart *D. cassandrae* Tranzschel hat. KORF (1973: 297) hat das Konzept von Raitviir nicht übernommen und sogar *Cistella* Qué. in *Dasyscyphus* eingeschlossen. Mit den Änderungen im Nomenklatur-Code, die den Ausgangspunkt auf LINNÉ'S *Species plantarum* (1853) zurückverlegten, musste der ältere Name *Lachnum* anstelle von *Dasyscyphus* verwendet werden. SPOONER'S (1987: 440) Konzept von *Lachnum*, das auch *Dasyscyphella* ausschließt, enthielt immer noch ähnlich viele Arten.

Obwohl Baral (in BARAL & KRIEGLSTEINER 1985: 73) *Brunnipila*, *Capitotricha* und *Incrucipulum* von *Lachnum* abtrennte, indem er ein eingeschränktes Konzept für *Lachnum* vorschlug, behandeln einige neuere Schlüssel die Gattung noch immer weitergefasst. So veröffentlichten VESTERHOLT (1994) einen dänischen Schlüssel zu „Haarbecherchen (*Lachnum* etc.) auf krautigen Pflanzen“ und HANSEN & KNUDSEN (2000) einen detaillierten Schlüssel zu *Lachnum* in Skandinavien, die beide *Lachnum* im weiteren Sinne verwendeten. SPOONER (1987) und ZHUANG (2003) nahmen in ihre *Lachnum*-Schlüssel für Australasien bzw. China Arten auf, die oft sehr lange Sporen und eine (sub-)tropische Verbreitung haben und jetzt in *Erioscyphella* eingeordnet sind. HAINES & DUMONT'S (1984) Behandlung der langsporigen lignicolen *Lachnum*-Sippen umfasst beispielsweise ausschließlich tropische Arten von *Erioscyphella*. Spooner rechnete zu *Lachnum* auch *Brunnipila*-Arten und Taxa mit unklarer Verwandtschaft, wie etwa *L. willisii* (Beaton) Spooner mit sehr dickwandigen Haaren.

Nach moderner Auffassung enthält die Gattung *Lachnum* Arten mit mehr oder weniger vollständig granulierten, geraden, zylindrischen oder apikal gekappten, dünnwandigen, hyalinen Haaren und einem ektalen Excipulum aus dünnwandigen, glatten, prismatischen Zellen. Die Apothecien haben in der Regel einen Stiel, der länger als breit und ebenfalls von ± langen Haaren bedeckt ist. Viele Arten haben stark lichtbrechende Vakuolen (VBs) in Haaren und Paraphysen, und einige bilden Kristalle an den Haaren.

Ein vorläufiger Schlüssel der zu *Lachnum* s. str. gehörenden Arten vom Erstautor basierte auf persönlichen Studien an lebenden Exemplaren und wurde etwa 1984 fertiggestellt. Er war nach drei Merkmalen gegliedert: Vorhandensein oder Abwesenheit von a) Kristallen, b) VBs und c) Haken an der Ascusbasis. Die beiden letztgenannten Merkmale wurden in der Vergangenheit meist vernachlässigt: VBs wegen der vorherrschenden Untersuchung toter Exemplare, sowie Haken wegen der Schwierigkeit, sie sichtbar zu machen und zu interpretieren.

Wichtige neuere Arbeiten über europäische Aufsammlungen von *Lachnum* s. str. verfasste SUKOVÁ (2006) über lignicole Arten und unter ihrem späteren Namen ŠANDOVÁ (2011, 2019) in Form zweier Poster über einige *Lachnum*-Arten auf Gräsern. RAITVIIR & SACCONI (1991) behandelten einige Arten aus den italienischen Alpen, von denen *L. saccardoi* Raitv. & Sacconi später zu *Incrucipulum* gestellt wurde, weil sie Haare mit einem an der Spitze fest sitzenden Kristallkranz hat, der aus einem dickwandigen ektalen Excipulum hervorgeht.

ZHAO & ZHUANG (2011) testeten die Zuverlässigkeit der ITS rDNA als Barcode bei *Lachnum*. Sie untersuchten 33 Proben von 22 Arten auf intra- und interspezifische Variationen und fanden heraus, dass alle diese Arten durch diese Genregion getrennt werden können, mit p-Distanzen von 0-3 % innerhalb und 3-25 % zwischen den Arten. Es waren jedoch Taxa der Gattungen *Brunnipila*, *Capitotricha* und *Erioscyphella* enthalten. Nur 6 von ihnen gehörten zu *Lachnum* s. str. (*L. asiaticum* (Otani) Raitv., *L. controversum* (Cooke) Rehm, *L. hyalopus* (Cooke & Massee) Spooner, *L. pygmaeum* (Fr.) Bres., *L. soppittii* (Massee) Raitv. und *L. virgineum* (Batsch) P. Karst.). Die Autoren lieferten nur

¹ *Dasyscypha* (= *Dasyscyphus* Nees ex Gray 1821, dasys (griech.) = struppig und scyphos (griech.) = Trinkschale: ein stark behaarter, struppiger Becherpilz)

zwei Tabellen zur ITS-Variation, aber keinen phylogenetischen Baum. Ihre Angabe, dass etwa 250 Arten von *Lachnum* bekannt sind, zeugt von einem breiten Gattungskonzept.

Phylogenetische Bäume zu den *Lachnaceae* wurden z. B. von M. Šandová (als M. CHLEBICKÁ, Dissertation 2009 ined.), HOSOYA et al. (2010), PÁRTEL (2016: Abb. 4) und GUATIMOSIM et al. (2016) veröffentlicht. Diese Arbeiten übernahmen *Brunnipila*, *Incrucipulum* und zum Teil auch *Capitotricha*, welche drei monophyletische Kladen bildeten. Bei *Lachnum* s. str. umfassten einige dieser Bäume auch *L. apalum* (Berk. & Broome) Nannf., *L. arcticum* Raitv., *L. brevipilosum* Baral, *L. nardincola* Velen., *L. nudipes* (Fueckel) Nannf., *L. papyraceum* (P. Karst.) P. Karst., *L. pudibundum* (Quél.) J. Schröt., *L. rachidicola* J.G. Han et al., *L. spartinae* S.A. Cantrell und Arten der *L. rhytismatis*-Gruppe. Letztere gruppierte in Chlebickás Baum als Schwesterklade von *Lachnellula* P. Karst., während Guatimosim et al. das fehlbestimmte japanische "*L. rhytismatis*" auf *Symplocos* verwendeten, das sich stattdessen mit *Capitotricha* gruppierte.

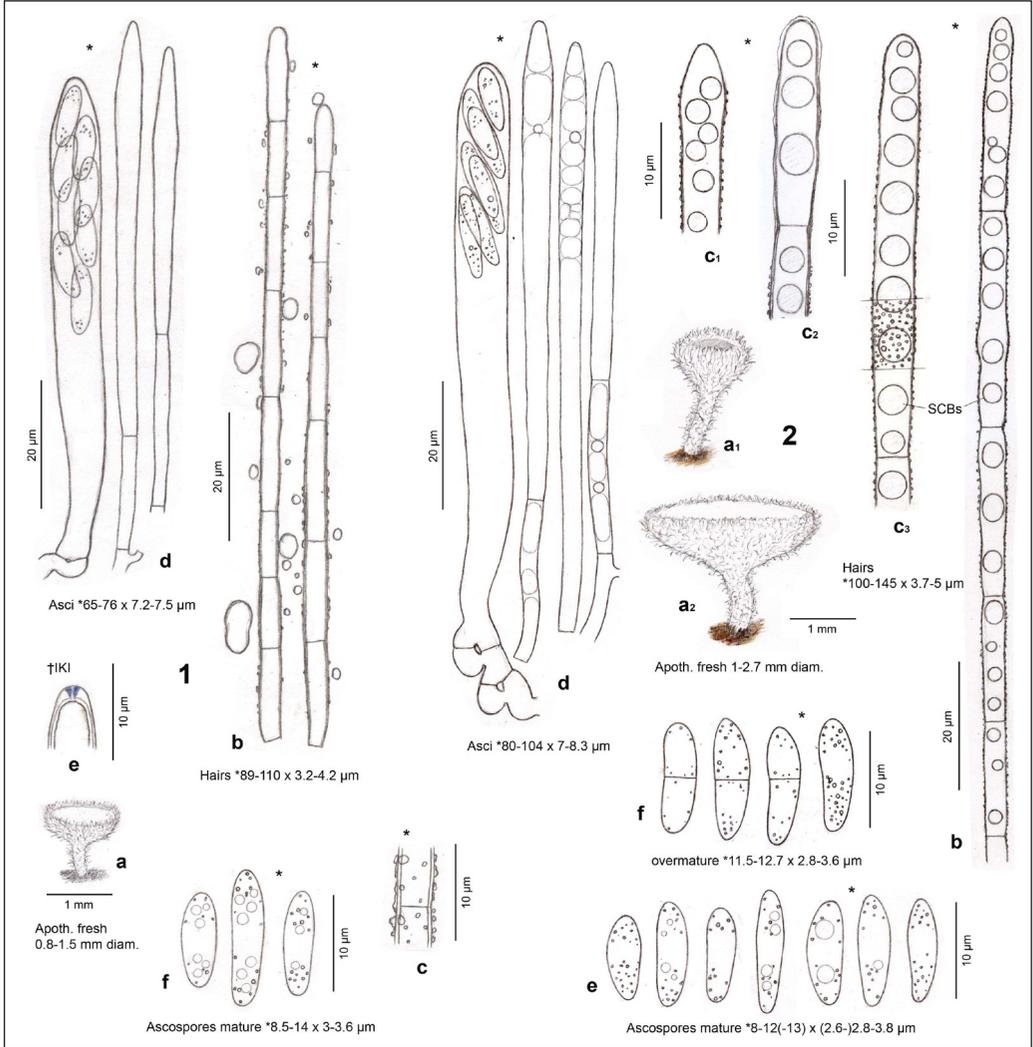


Abb. 1: *Lachnum callunae* aus Rambouillet (auf *Calluna vulgaris*, 1: H.B. 5720, 2: ex H.B. 6557) – **1a, 2a:** frische Apothecien – **1b, 2b:** Haare der oberen Flanken und des Randes – **1c, 2c:** Nahansicht der Haare – **1d, 2d:** reife Asci, die sich aus den Haken und Paraphysen entwickeln – **1e:** Spitze des unreifen Ascus mit euamyloidem apikalem Ring – **1f, 2e:** reife Ascosporen nach dem Auswurf – **2f:** überreife Ascosporen. – Vital (in Leitungswasser), außer 1e (in IKI). Zeichnungen: H.-O. BARAL

Im März 1995 schickte Jacques Deny an H.-O. Baral unter dem Namen *Lachnum ?virgineum* ein getrocknetes Exemplar, das Edouard Fichet im Januar an toten *Calluna*-Zweigen in der Nähe von Paris gesammelt hatte. Dieses wurde kurz dokumentiert (vgl. IVV, H.B. 5417) und wegen der zu großen, besonders breiten Ascosporen als *Lachnum* sp. bezeichnet. Aus demselben Gebiet (Forêt de Rambouillet, Département Yvelines) vom gleichen Substrat wurden 1997, 1999 und 2000 drei weitere Aufsammlungen in frischem Zustand eingesandt. Aufgrund der glatten Haarspitzen wurde die Probe von 1997 (Abb. 1: 1) auf der Skizze als *Dasyscyphella callunae* (nom. prov.) bezeichnet, während die Probe von 2000 (Abb. 1: 2) deutlich an *L. virgineum* erinnernde Haare aufwies.

Einige Jahre später (im Winter 2003-2004) fand Guy García im Dépt. Hérault in Südfrankreich die gleiche Art (Abb. 2: D-E). Seitdem sind uns nur vier weitere Fundorte bekannt geworden, einer im Jahr 2015 von M. Kamke in Schleswig-Holstein (Abb. 5: A-I), einer in den Jahren 2022-2024 von T. Richter auf Rügen (Abb. 2A-C, 3-4), und zwei in den Jahren 2023-2024 von Y. Mourgues auf dem Mont Lozère (Abb. 5: J-O). Ausnahmsweise wurden auf Rügen einige Apothecien an einem *Empetrum*-Zweig gefunden.

Im Jahr 2017 sammelte T. Richter in Schleswig-Holstein eine *Lachnum*-Art auf *Spartina*, die er nicht identifizieren konnte. Sie wurde von uns detailliert dokumentiert und schließlich der nordamerikanischen *L. spartinae* zugeordnet. Da diese subtropische Art in der Ascus-Jod-Reaktion abweicht, haben wir für diese Aufsammlung eine DNA-Analyse veranlasst.

Material und Methoden

Makro- und mikroskopische Merkmale wurden vor allem an frischen Apothecien nach den Standards der Vitaltaxonomie untersucht (BARAL 1992). Die frischen Exemplare wurden mit einer Canon EOS 100 D dokumentiert, die mit einem T2-Adapter direkt an ein Zeiss Axio Lab A1 angeschlossen war (M.R.), und mit einem Zeiss Standard 14 Mikroskop (H.B.). Die Belege wurden in Wasser oder anderen Medien wie KOH, Kongorot in SDS (Natriumdodecylsulfat), Lugol (mit ca. 1% Jod) bzw. wässrigem Kresylblau (CRB) untersucht. Zu den Untersuchungsmethoden von T.R. siehe RICHTER & Reul (2024). Relevante Strukturen auf den Makro- und Mikrofotos wurden ausgeschnitten und mit Adobe Photoshop Elements 8 zu einer Collage zusammengesetzt (M.R.). Zeichnungen wurden freihändig mit einem Bleistift angefertigt, mit einem HP Scanjet G3010 gescannt und mit Adobe Photoshop CS2 bearbeitet (H.B.).

Die Aufsammlungen wurden in den privaten Herbarien von H.B., M.R., T.R. und Y.M. sowie der Holotyp von *L. callunae* im offiziellen Herbarium PC (Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, France) hinterlegt. Der Holo- und Isotyp von *L. spartinae* in GAM (University of Georgia, USA) und NYS (New York State Museum, Albany, USA) wurden nicht untersucht. Die Verbreitungskarte wurde mit EARTH POINT (2025) erstellt.

Genomische DNA von *L. callunae* und *L. spartinae* aus Deutschland wurde nach KARICH (2024) extrahiert. *L. callunae* aus Frankreich wurde von Pablo Alvarado (<http://www.alvalab.es/pedidos.html>) sequenziert. Die konkatenierten ITS- und LSU D1-D2-Sequenzen wurden mit MAFFT VERS. 7 (2025) mit der Einstellung E-INS-i ausgerichtet und manuell überprüft. Eine ML-Analyse und Bayes'sche Inferenz wurden in Geneious Prime mit dem RAxML-Algorithmus bzw. dem MrBayes-Plugin nach KARICH (2024) durchgeführt, mit der Ausnahme, dass 5,8s nicht von der ITS-Partition getrennt wurde. Die Abbildung wurde anschließend in Corel Draw erstellt. Bootstrap- und Bayes-Werte von weniger als 70 bzw. 0,75 wurden aus dem ML-Baum entfernt.

Abkürzungen

* = vitaler Zustand

† = toter Zustand

CR = Kongorot (wässrig)

CRB = Kresylblau (wässrig)

idem = dasselbe; revid. = Exemplar, das von einer

anderen Person als den Sammlern untersucht wurde

SCBs = KOH-lösliche zytoplasmatische Guttulen

IKI = Lugolsche Lösung (hochkonzentriert): ~1% J₂ und
2% KJ (Kaliumjodid) in Leitungswasser

KOH = Kaliumhydroxid (~5-10%)

LB = Lipidkörper (Öltropfen)

OCI = Lipidgehalt im Verh. zum Sporenvolumen (0 = keine
LBs, 5 = maximal möglicher Gehalt, ohne Kernbereich)

VBs = lichtbrechende vakuoläre Guttulen

Die Zahlen in geschweiften Klammern {} geben die Anzahl der Aufsammlungen an.

Lachnum callunae Baral, M. Reul, T. Richter & Y. Mourgues, **sp. nov.** (Figs. 1-5)

non *Dasyscyphus callunae* Rehm, Rabenh. Krypt.-Fl., Edn 2 (Leipzig) 1.3 (lief. 31): 240 (1889) [1896], nom. inval. [= *Erikssonopsis ericae* (Fr.) M. Morelet]

Mycobank-Nr: 858654

Etymologie: benannt nach dem vorherrschenden Wirt, *Calluna vulgaris*.

Holotypus: Frankreich, Lozère, Altier, Font du Dentail, auf Rinde (und Holz) von *Calluna vulgaris*-Zweigen, 27.XI.2024, Y. Mourgues (ex Y.M. 24188, PC 0125205).

Diagnosis: *L. callunae* differs from *L. virgineum* in distinctly larger asci (*65-104 × 7-8.3 μm, †60-96 × 5-7 μm) and ascospores (*8-14 × 2.3-4.5 μm, †7.8-12 × 2.2-3.7 μm), the latter sometimes 1-septate when overmature, narrower and less protruding paraphyses, and a gelatinised ectal excipulum.

Beschreibung der untersuchten Kollektionen

Apothecien frisch 0,5-2(-3) mm Ø {10}, einzeln bis verstreut oder in kleinen Gruppen von 2-3 (jedoch nicht aus einer gemeinsamen Basis entspringend); Scheibe konkav bis flach, Hymenium und Außenseite rein weiß, mit zunehmendem Alter ± bräunlich ohne rötliche Komponente {3}; Rand, Receptaculum und Stiel dicht mit abstehenden hyalinen Haaren besetzt, die bald ± agglutinieren und locker verklebte Zähne bilden; Stiel 0,2-0,8 {2} bis 1-1,3 {2} × (0,1-0,15-0,2(-0,4) mm {3} (ohne Haare), anscheinend aus der Rinde hervorbrechend.

Asci *(65-70-90(-104) × 7-8(-8,3) μm {6}, †(60-)65-81(-96) × (5-)5,5-6,5(-7) μm {4}, 8-sporig (manchmal weniger als 8 und einige Sporen übergroß oder septiert), Sporen *schräg biserial, pars sporifera reif *(22,5-)24-30(-35) μm {4} (unreif *20-40 μm); **Apex** (†) subkonisch, Apikalring 1,2-1,5 × 1,5-1,7 μm {2}, IKI tiefblau (BB) {8}, vom *Calycina*-Typ; **Basis** mit (sehr) kurzem Stiel aus Haken entspringend (ohne oder mit ± deutlicher, kleiner Perforation) {11}.

Ascosporen *(8-)9-12(-14) × (2,3-)2,6-2,8-3,6-4,0(-4,5) μm {14}, †(7,8-)9-10,5(-12) × (2,2-)2,5-3(-3,7) μm {2}, nicht septiert, variabel in der Form: zylindrisch-ellipsoid-länglich bis subfusoid-subclavat, Enden ± stumpf, gerade bis ungleichseitig, selten leicht gekrümmt, mehrere winzige LBs von 0,1-0,4 μm Ø {1} enthaltend, OCI (0-)0,5-1,5 {8}, einige mit kugelförmigen nicht oder leicht lichtbrechenden Vakuolen von 0,7-1,5(-2) μm Ø {4}, in IKI mit zwei kleinen polaren Glykogenbereichen {2}; überreif z. T. 1-septiert {6} (selten bereits in lebenden Asci).

Paraphysen schmal lanzettlich mit stumpfer bis subakuter Spitze, (0-)5-8(-10) μm länger als lebende reife Asci {2}, 0-6 {1} bis zu 8-15 μm {2} länger als tote reife Asci, Endzelle *(17-)26-70(-91) {4} × (2,5-)2,7-4,0(-4,6) μm {6}, †2-3 μm breit {2}, Zellen darunter *8,5-28 × 2,0-3,2 μm {3}, unverzweigt, mit Anastomosen nahe der Basis; Zellen enthalten große, nicht lichtbrechende Vakuolen.

Medulläres Excipulum von mäßig lockerer Textura intricata, Hyphen *1,7-3 μm breit; **ektales Excipulum** hyalin, 15-20 μm dick, an den Flanken von *T. prismatica-porrecta* in einem flachen Winkel orientiert, Zellen */†(9-)15-24(-28) × (3,5-)5-7(-9) μm {3}, mit glatten, festen, lichtbrechenden Wänden, an Flanken und Stiel leicht bis stark gelatinisiert (*T. oblita*) {4}, gemeinsame Wände bis *1-2 μm dick, Haare aus *2-3 μm breiten Rindenhypthen austretend, welche wellenförmige Stränge bilden, ohne {1} oder mit zahlreichen einzelligen, glatten seitlichen Auswüchsen von *4-6 × 2,5-3,5 μm {1}.

Haare vom Stiel bis zum Rand, *(50-)80-120(-150) {6} × (3,2-)3,5-4,5(-5) μm {4}, †80-110(-130) {1} × 3-4 μm {3}, zylindrisch, gerade, Apex unverdickt oder manchmal leicht verbreitert, stumpf bis subakut, *(2-)2,8-4(-5) μm breit, 5-7- {3} oder 7-9-zellig {1}, dünnwandig, Endzelle *9-16 {1} oder 18-45 μm lang {2}, Zellen darunter *(10-)14-23(-33) μm lang {3}, insgesamt ± dicht und deutlich warzig, mit Ausnahme der glatten oberen 2-8(-25) μm oder manchmal der gesamten oberen Hälfte der Haare {5}. **VBs** fehlend {6}; **SCBs** fehlend {1} oder in allen Haarzellen vorhanden {3}, 1-5(-10) pro Zelle, mittel bis fast stark lichtbrechend, kugelig, 2-3,5 μm Ø {2}; auch in einigen der Paraphysen vorhanden, 1-3 pro Zelle, unauffällig oder manchmal leicht lichtbrechend, kugelig, 1,3-1,8 μm Ø {1}; **Kristalle** fehlend {8}; harziges **Exsudat** fehlend {2} oder spärlich bis reichlich,



Abb. 2: *Lachnum callunae* – **A:** Heidelandschaft mit *Calluna vulgaris* und *Empetrum nigrum* – **B-E:** frische Apothecien auf Zweigen von *Calluna vulgaris* – **A-C:** Hiddensee (10.IV.2022) – **B:** innerhalb von 3 Wochen in feuchter Kammer gewachsen – **C:** ein Tag nach dem Aufsammeln – **D-E:** Mas du Gua (14.XII.2003). Fotos: T. RICHTER (A-C), G. GARCÍA (D-E)

hyalin {3}, manchmal mit einer dünnen Hülle über der Endzelle; **Anamorphe:** unbekannt.

Habitat

Auf toten oder manchmal lebenden, (halb)feuchten, 1-12 mm dicken, (teilweise) berindeten Zweigen und Ästen von *Calluna vulgaris* {16}, *Empetrum nigrum* {1}, auf leicht bis mäßig zersetzter Rinde (Periderm & Bast) {16} oder Holz {7}; **vergesellschaftet** mit: *Hysterium* sp. {1}, *Mollisia obscura* (auf separaten Ästen) {1}; **Trockentoleranz:** voll tolerant für mindestens ein

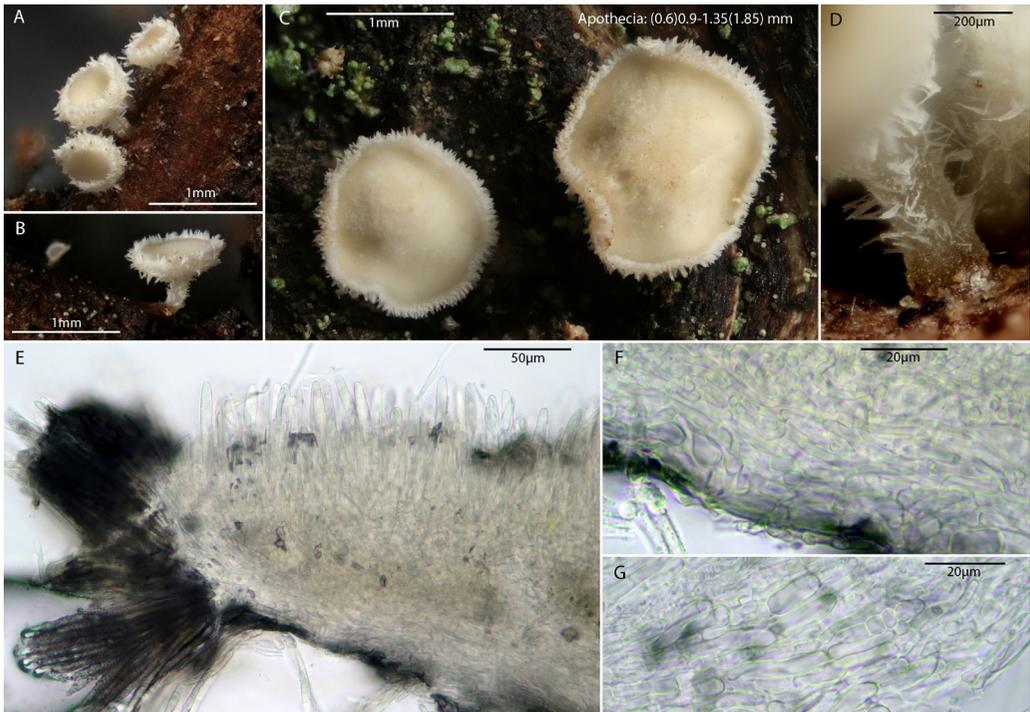


Abb. 3: *Lachnum callunae* von Hiddensee (auf *Calluna vulgaris*, M.R. 9219) – **A-C:** frische Apothecien auf abgestorbenen, berindeten Zweigen – **D:** Nahansicht von **B** mit Behaarung von Außenseite und Stiel – **E:** Median-schnitt der Außenseite, mit dichter Behaarung am Rand und an der oberen Flanke (viele Asci haben sich beim Schneiden abgelöst und stehen daher stark hervor); – **F:** Nahansicht von **E**, mit dünnem ektalen und dickem medullären Excipulum – **G:** Quetschpräparat des ektalen Excipulums. – Alle Untersuchungen an vitalem Material (in Leitungswasser). Fotos: M. REUL

Anmerkungen

Lachnum callunae unterscheidet sich von *L. virgineum* durch deutlich größere Asci und Ascosporen, wobei letztere mit zunehmendem Alter bisweilen einfach septiert werden sowie schmalere, weniger stark hervorragende Paraphysen und ein gelatinisiertes ektales Excipulum. Die Haare der beiden Arten ähneln sich nicht nur in Größe und Form (unverdickt), sondern auch in den großen, kugeligen, mäßig lichtbrechenden SCBs, die häufig bei *L. virgineum* beobachtet wurden (vgl. IVV 2025). *L. virgineum* hat typischerweise Sporen im Bereich von $*(6-)-8-10,5(-12) \times (1,7-)-2,0-2,3(-2,8) \mu\text{m}$, Asci von $*50-65 \times 5-6,5 \mu\text{m}$ und Paraphysen von $*(3,5-)-4,5-6(-7,5) \mu\text{m}$ Breite, die 10-20(-25) μm über die lebenden Asci hinausragen, manchmal jedoch nur 5-10 μm .

Abweichungen

In zwei der vier Aufsammlungen aus Rambouillet (1997 und 1999) waren die Haarspitzen in einem unterschiedlichen Längenbereich glatt, ähnlich wie bei *Dasyscyphella*. In allen anderen Aufsammlungen, einschließlich Rambouillet (1995 und 2000), waren die Haare mehr oder weniger bis zum Apex warzig und enthielten oft kugelige SCBs, in enger Übereinstimmung mit denen von *L. virgineum*. Im Gegensatz dazu waren die Größe der Asci und Ascosporen sowie die Länge der Haare bei allen Funden bemerkenswert übereinstimmend.

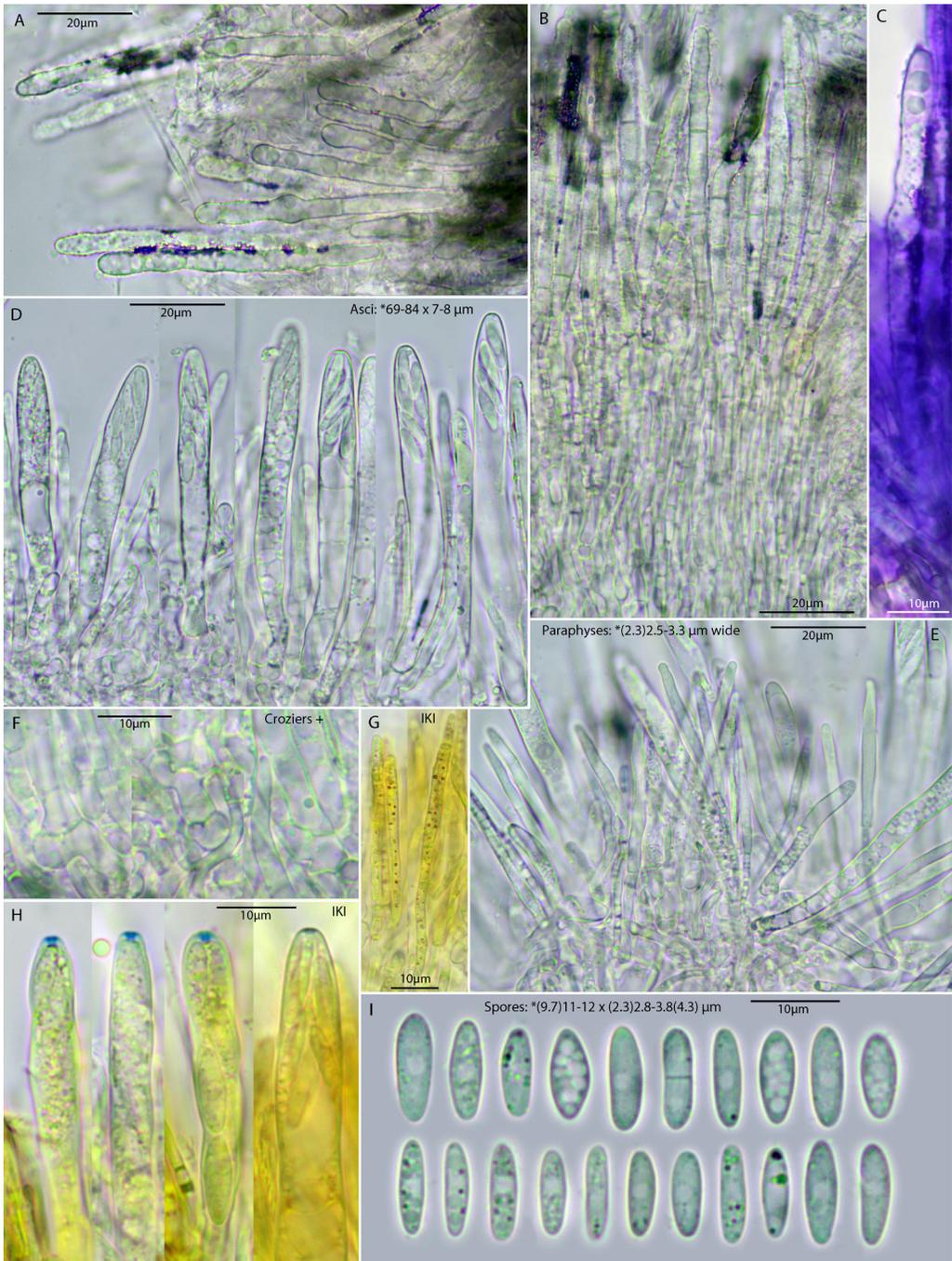


Abb. 4: *Lachnum callunae* von Hiddensee (auf *Calluna vulgaris*, M.R. 9219) – **A-C:** Haare (mit kugeligen SCBs in den Endzellen) – **D-E:** Reife und unreife Asci, eguttulierte Paraphysen – **F:** Ascusbasen mit Haken – **G:** Paraphysen, die im IKI guttulat werden – **H:** Apizes von drei unreifen toten Asci und einem reifen lebenden Ascus in IKI, mit euamyloiden Apikalringen – **I:** frisch ausgeworfene Ascosporen mit zentralem Zellkern (untere Reihe) und überreife, angeschwollene, oft vakuolierte, selten septierte Sporen (obere Reihe). - Vital in Leitungswasser, CRB (C) oder IKI (rechter Ascus in H), mit Ausnahme von G und den drei linken Asci in H (in IKI).
Fotos: M. REUL

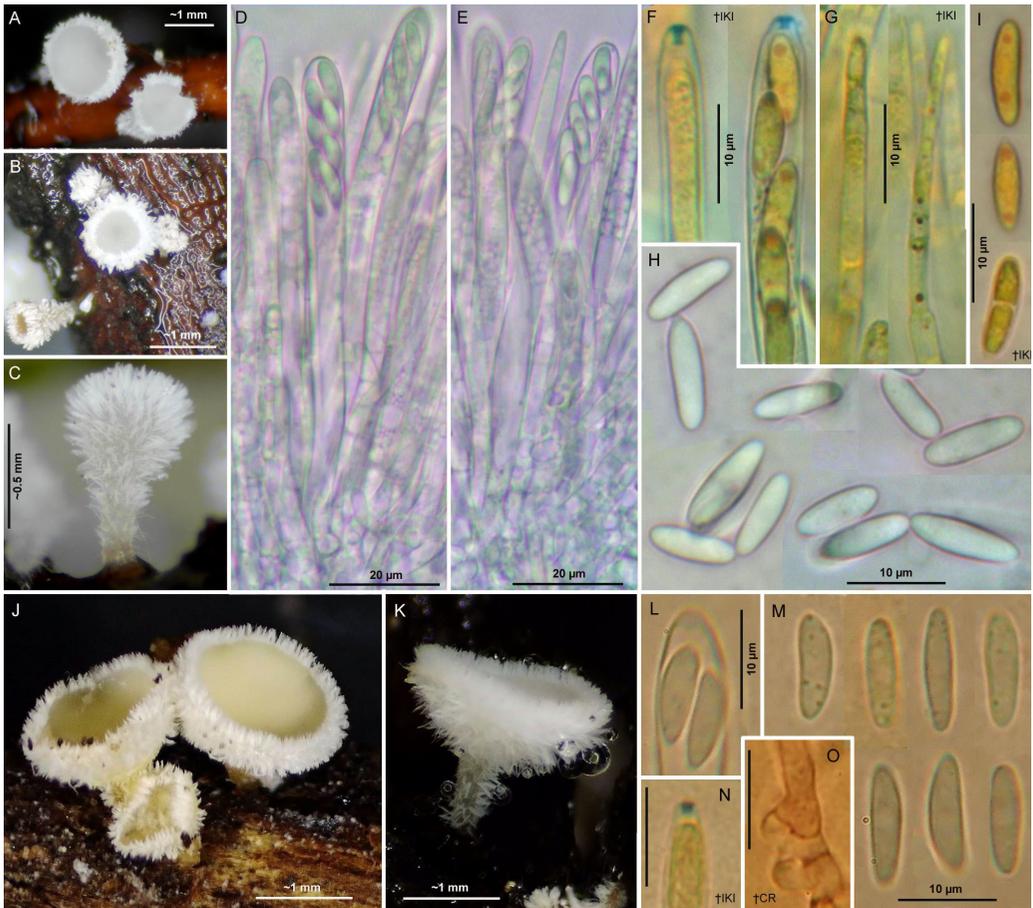


Abb. 5: *Lachnum callunae* aus Süderlügum (**A-I**) und vom Mont Lozère (**J**: 29.III.2023; **K-O**: 27.XI.2024, Holotyp) – **A-C**, **J-K**: frische Apothecien auf Zweigen von *Calluna vulgaris* – **D-E**: Asci und Paraphysen – **F**, **N**: Spitzen von unreifen und reifen Asci, mit euamyloidem Apikalring und Glykogeneinlagerungen in den Sporen – **G**: Paraphysen, mit durch IKI induzierten orangefarbenen Tropfen – **H-I**, **M**: Ascosporen (obere zwei Sporen in **I** mit Glykogenregionen, untere Spore mit Septum) – **O**: Ascusbasis mit Haken. – Vital, außer **F**, **G** p.p., **I**, **N** (in IKI), **O** (in CR). Fotos: M. KAMKE (A-I), Y. MOURGUES (J-O)

paar Tage, Ascosporen überleben mindestens 13,5 Monate; **Phänologie**: X-IV; **Höhe**: 4-1565 m ü. NN; **Geologie**: mehr oder weniger sauer (Sand, Granitboden, Torf usw.).

Ökologie

L. callunae wurde bisher ausschließlich auf Zweigen von Ericaceen, hauptsächlich *Calluna vulgaris*, gefunden. Ein einziger Nachweis auf *Empetrum*, bei dem keine mikromorphologischen Unterschiede zu Aufsammlungen auf *Calluna* festgestellt werden konnten (einschließlich septierter Ascosporen), wurde von T. Richter notiert. Obwohl wiederholt auf Holz gefunden, wuchs die Mehrzahl der Apothecien auf Rinde, selbst bei den Funden mit teilweise entrindeten Zweigen und Ästen. Die Zweige mit Apothecien lagen tief in der Streu verborgen, wo sie einigermaßen vor schnellem Austrocknen geschützt sind. Aufgrund des offenen, windexponierten Lebensraums können sie jedoch früher oder später austrocknen. Dies erklärt die beobachtete Trockentoleranz der Apothecien, die zumindest einige Tage anhält

(getestet an Exemplaren aus dem Dépt. Hérault, wahrscheinlich gilt dies auch für die Funde von Hiddensee).

Die Vegetation bei Rambouillet war ein *Sphagnum*-Moor mit Ericaceen und Farnen, umgeben von einem Kiefernwald, jene bei Mas du Gua ein Wald mit *Castanea sativa*, *Juniperus communis*, *Quercus ilex* und *Q. pubescens*, während es sich auf Hiddensee um eine baumlose Dünenheide mit *Calluna vulgaris*, *Empetrum nigrum*, *Erica tetralix* und *Molinia coerulea* handelte, mit einem Wald aus *Pinus*, *Betula* und *Salix* einige hundert Meter entfernt. Das Vorkommen von *L. callunae* in intakten küstennahen Heidelandschaften mit verschiedenen Ericaceen (*C. vulgaris*, *E. tetralix*, *Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. vitis-idea*) in Norwegen basiert auf identischer ITS rDNA, die von BLAALID & DAVEY (2022) aus Kulturisolaten von Wurzeln dieser Ericaceen gewonnen wurde. Es bleibt abzuwarten, ob *L. callunae* auch auf *Erica* und *Vaccinium* Apothecien bildet.

Die bekannte Verbreitung von *L. callunae* ist sehr zerstreut, obwohl sich hinter *L. virgineum* weitere Nachweise verbergen könnten. Basierend auf den bioklimatischen Karten Europas (siehe BARAL et al. 2020: 6) hat *L. callunae* ein supratemperates bis mesosubmediterranes ozeanisches (atlantisches bis subkontinentales) Vorkommen (Abb. 10). Phänologisch lässt sich *L. callunae* als eine Winterart charakterisieren, die von Oktober bis April auftritt. Im Gegensatz dazu zeigt *L. virgineum* eine starke Präferenz für April und Mai, obwohl sie manchmal auch im Februar-März und Juni-Oktober vorkommt.

In Anbetracht der sehr geringen Substratspezifität des gewöhnlichen *L. virgineum* wäre es erstaunlich, wenn diese Art nie auf Ericaceen vorkäme, aber viele der Nachweise sind nicht gut dokumentiert und nicht belegt. Ein solcher Nachweis (H.B. 442, Stuttgart-Weilimdorf, Zweige von *Calluna vulgaris*, 12.IX.1975, H.O. Baral) soll die „typischen“ Ascosporen (*6-11 µm lang) gehabt haben, aber die Paraphysen waren bemerkenswert kurz und ragten nur 0-10 µm heraus, während für einen anderen nicht belegten Nachweis unter dem Namen *L. virgineum* (Ardèche, Lavilatte, Zweige von *C. vulgaris*, 21.IX.1990, H.O. Baral) keine Angaben zu Sporen und Paraphysen gemacht wurden. Eine belegte Aufsammlung von *L. virgineum* aus der Schweiz (Zug, Ägeri, Eigenried, auf Zweigen von *Vaccinium uliginosum*, 27.VII.1988, H.O. Baral, H.B. 3488) hatte Sporen von *8,5-13,5(-14,5) × 2-2,3 µm. Ein Exemplar aus dem Lorbeerwald von Teneriffa, das in WEBER (1992) als „*Lachnum* spec. 301“ (Taganana, auf ?*Erica arborea*, 18.IV.1989, E. Weber, REG, revid. H.O. Baral) behandelt wird, hat zu kleine Sporen (†6-10 × 2-3 µm) und zu weit vorstehende Paraphysen (†10-18 µm), um *L. callunae* zugeordnet werden zu können, aber es hat zu breite Sporen, um zu *L. virgineum* zu passen. Ein schwedischer Fund auf *Calluna vulgaris* unter dem Namen *L. virgineum* (HOLM & NANNFELDT 1992: 3466) enthält eine kurze Notiz von Nannfeldt (ohne mikroskopische Details), wonach dieser und vier weitere Funde von *L. virgineum* (auf *Fagus*-Cupulen, *Populus*-Holz und *Alnus*-Kätzchen) vermutlich verschiedenen, teils neuen Arten dieses Komplexes angehören. Bei der Suche in der Datenbank der British Mycological Society (FRDBI 2025) konnten unter den 3085 Einträgen keine Vorkommen von *L. virgineum* auf *Calluna*, *Empetrum*, *Erica* und *Vaccinium* gefunden werden, aber GenBank-Sequenzen von *Calluna*-Wurzeln in Norddeutschland gehören zu *L. virgineum* (Abb. 11).

Molekulare Verwandtschaft

Die Sequenzen von *L. callunae* wurden aus Apothecien von zwei Exemplaren vom Mont Lozère und einem aus Hiddensee gewonnen. Sie umfassen ITS und S1506-Intron, zwei von ihnen auch LSU D1-D2 oder D1-D3 und partielle D4 (mit L798-Intron). Zwischen den beiden Herkunftsorten waren keine Unterschiede in der ITS und LSU zu beobachten. Eine BLAST-Suche nach ITS in GenBank ergab Ähnlichkeiten von 99,6-100% mit Umweltisolaten aus norwegischen Heidelandschaften (FIN353/460/581/634), 98,8-99% mit *Lachnum* sp. aus

Kalifornien (iNaturalist # 155104553 & 165460655), 98,5% mit *L. virgineum* FIN247 und 97,5% mit *L. papyraceum* (DSM 10201) und *L. virgineum* (OLY-0282). Im S1506-Intron unterscheiden sich die Sequenzen von Mont Lozère und Hiddensee um 3,2 %, während sich *L. subvirginicum*, *L. pygmaeum* und *L. aff. callunae* um über 30 % von diesen unterscheiden. LSU D1-D3 von *L. callunae* zeigte Ähnlichkeiten von 99,2% mit einem US-amerikanischen Umweltisolat (mh2223.4), 99,1% mit *L. virgineum* CBS 234.54 und 99% mit *L. brevopilosum* HMAS 287075 und *L. virgineum* (z. B. HMAS 285370).

Akzeptierte Funde und Umweltisolate

Dänemark (alle Funde auf *C. vulgaris* Zweigen, meist auf der Rinde, vgl. DANISH FUNGAL ATLAS 2025):

– **Bornholm**, Vestre Sømark, 8 m, 17.III.2022, J. Riis-Hansen & R. Riis-Hansen, DMS-10268055.

– **Jutland**, Klosterheden, 18 m, 21.II.2021, D. Boertmann & H. P. Katballe, DMS-10170094.

– **Sjælland**, Mårup Skov, 4 m, 20.I.2023, K. Poulsen, DMS-10340963.

– **Sjælland**, Melby Overdrev, 4 m, 18.XII.2019, R. Riis-Hansen & A. Adams, DMS-10071624.

Deutschland: Mecklenburg-Vorpommern, Rügen, Hiddensee, 5,5 km NW von Schaprode, 330 m W vom Hotel „Heiderose“, 54°32'38"N, 13°6'0"E, 4 m, Zweige von *C. vulgaris*, auf Rinde, 10.IV.2022, T. Richter, revid. M. Reul (M.R. 9219).

– **idem**, Zweig von *Empetrum nigrum*, auf Rinde, 10.IV.2022, T. Richter (ohne Beleg).

– **idem**, Zweig von *C. vulgaris*, auf Rinde, 1.XI.2024, T. Richter (T.R. 4902, M.R. 11420, seq.: PV189425, PV189427).

Deutschland: Schleswig-Holstein, 34 km WNW von Flensburg, 1,8 km SSE von Süderlügum, Süderberge, 54°51'25"N, 8°54'57"E, 18 m, Zweige von *C. vulgaris*, auf Rinde, 29.X.2015, M. Kamke (ex M.K. 437/15).

Frankreich: Île-de-France, Yvelines, 46 km WSW von Paris, 5 km NW von Rambouillet, Forêt de Rambouillet, Marais du Cerisaie, 48°40'30"N, 1°47'0"E, 145 m, Zweig von *C. vulgaris*, auf Rinde und Holz, 21.I.1995, E. Fichet, mis. J. Deny (H.B. 5417). – **idem**, 16.II.1997 (H.B. 5720). – **idem**, 13.III.1999 (H.B. 6332). – **idem**, I.2000 (H.B. 6557).

Frankreich: Languedoc-Roussillon, Lozère, Mont Lozère, 5,7 km N von Fraissinet-de-Lozère, Plan de Fédio, Parcelle ONF 5, 44° 25' 33,3"N, 3° 42' 15,2"E, 1565 m, Zweige von *C. vulgaris*, auf Rinde (und Holz), 29.III.2023, Y. Mourgues (ex Y.M. 23025, PC 0125204, seq.: PV364906)

– **ebenda**, 5,3 km S von Altier, Font du Dentail, 44° 25' 33,3"N, 3° 51' 17,3"E, 1479 m, Zweige von *C. vulgaris*, auf Rinde (und Holz), 27.XI.2024, Y. Mourgues (ex Y.M. 24188, PC 0125205, **Holotypus**, seq.: PV364907).

Frankreich: Languedoc-Roussillon, Hérault, 1,5 km WNW von St. Vincent d'Olargues, 0,6 km SSW von Mas du Gua, 0,6 km NNW von Cesso, 43°33'30"N, 2°53'45"E, 280 m, Zweig von *C. vulgaris*, auf Rinde, 14.XII.2003, G. Garcia (G.G. 03121402, H.B. 7459).

– **ebenda**, 0,4 km SSW von Mas du Gua, 0,8 km NNW von Cesso, Le Coularou, 43°33'36"N, 2°53'42"E, 285 m, Zweig von *C. vulgaris*, auf Rinde, 15.II.2004, G. Garcia (H.B. 7484).

Großbritannien: Südwestengland, Dorset, 7,5 km N von Swanage, Naturschutzgebiet Studland und Godlingston Heath, Zweige von *C. vulgaris*, auf Rinde, 4 m, 3.XII.2013, J. Seawright, revid. C. Yeates (ohne Beleg, vgl. DORSET NATURE 2025).

Norwegen: Hordaland, Kulturisolate aus Wurzeln von *Ericaceae* in Küstenheidegebieten (BLAALID & DAVEY 2022):

– 47 km NNW von Bergen, Austrheim, 60,78°N, 4,97°E, *Calluna vulgaris* (FIN581, seq.: OM951341);

– 36 km NNW von Bergen, Lygra, 60,70°N, 5,10°E, *Vaccinium vitis-idaea* (FIN353, seq.: OM951475);

– 24 km SW von Bergen, Televåg, 60,25°N, 4,97°E, *Erica tetralix* (FIN634, seq.: OM951290);

– 31 km SSW von Bergen, Austevoll, 60,13°N, 5,11°E, *V. myrtillus* (FIN413, seq.: OM951424);

– 89 km S von Bergen, Bømlo, 59,60°N, 5,22°E, *V. vitis-idaea* (FIN460, seq.: OM951382).

Lachnum spartinae S.A. Cantrell

in Cantrell, Hanlin & Newell, Mycotaxon 57: 482 (1996) (Fig. 6-9)

Etymologie: benannt nach der Wirtsgattung *Spartina*.

Holotypus: USA, Georgia, McIntosh County, Sapelo Island (vermutlich im Süden der Insel), ~1 m Höhe, auf stehenden, abgestorbenen Trieben von *Spartina alterniflora*, XII.1993, S.Y. Newell & R.T. Hanlin (ex R.T.H. 1078, GAM 10436 [im Protolog als GAM 12887], Isotypus in NYS-f 3680).

Beschreibung des rezenten Fundes

Apothecien frisch (0,5-)0,7-1,5(-2) mm Ø (unreif 0,3-0,5 mm), vereinzelt oder in kleinen Gruppen; Scheibe jung konkav, reif ± flach, hell gelblich-ockerfarben, mit zunehmendem Alter hell ocker(-braun) bis hell rostbraun werdend, außen gleichfarbig, aber insgesamt dicht mit abstehenden weißen Haaren bedeckt; **Stiel** kurz und gedrunken, 0,15-0,3 × 0,2-0,35 mm, oberflächlich angewachsen.

Asci *55-76 × 5-5,8 µm, †47-60 × (4-)4,5-5 µm, 8-sporig, Sporen *schräg biserial, pars sporifera *25-30 µm lang; **Apex** (†) stumpf bis subkonisch, Wand subapikal †0,6-1,2 µm dick, mit schmaler Apikalkammer, IKI -; **Basis** mit kurzem bis langem, undeutlichem Stiel, einfach septiert (ohne Haken).

Ascosporen *(7,5-)8,5-12(-15) × (1,5-)1,6-1,9(-2) µm, nicht septiert, im mittleren Teil subzylindrisch oder subfusoid, Enden abgerundet bis stumpf, gerade bis ungleichseitig, 1-3 LBs von (0,2-)0,4-0,6 µm Ø enthaltend, OCI (0-)1, gewöhnlich mit mehreren kugeligen, nicht lichtbrechenden Vakuolen von 0,5-0,8 µm Ø; überreife Sporen nicht beobachtet.

Paraphysen schmal lanzettlich mit stumpfer bis subakuter Spitze, *0-8 µm über lebende reife Asci, 3-8 µm über tote Asci hinausragend; Endzelle *25-33 × (2-)2,2-3(-3,2) µm, †2-3 µm breit, Zellen darunter *7,5-15(-21) × 2-2,5(-3) µm, im unteren Teil manchmal verzweigt.

Medulläres Excipulum aus hyaliner, ziemlich dichter Textura intricata, Zellen †(15-)22-35(-45) × 1,5-2(-2,5) µm, dünnwandig, zum ekalen Excipulum von *T. prismatica-porrecta*, am Rand *T. oblita*. **Ektales Excipulum** hyalin bis hellgelb, an den Flanken von *T. prismatica-porrecta* unter flachem Winkel orientiert, Zellen *4,5-15(-17) × (1,8-)2,6-4,5(-6,8) µm, mit glatten, festen, lichtbrechenden Wänden (†0,5-1,2 µm dick), leicht gelatinisiert, gemeinsame Wände bis zu *0,7-1 µm dick.

Haare an den Flanken und am Rand *(30-)40-60(-72) × (2,6-)3-4,5(-5) µm, zylindrisch, gerade, mit ± unverdicktem, abgerundetem bis stumpfem, manchmal sublanzettlichem bis leicht spatelförmigem **Apex**, (2-)3(-4)-zellig, ± äquidistant septiert oder manchmal Endzelle viel länger oder viel kürzer als Zellen darunter, dünnwandig, Endzelle *(7,5-)10-25(-33) × (2,8-)3,5-4,5(-5) µm, †2,8-4,2 µm breit, untere Zellen *9-26 × 2,5-4,8 µm, insgesamt oder nur in der oberen Hälfte ± dicht und deutlich warzig, **Warzen** 0,3-0,6 µm Ø, rund.

VBs und **SCBs** in den Paraphysen und Haaren fehlend, **Carotinoide** in winzigen gelblichen LBs spärlich in den Basalzellen der Paraphysen vorhanden; **Kristalle** fehlend; **harziges Exsudat**, das den größten Teil der Haare an der Basis und den Flanken, auch am Rand, bedeckt und blasse bis hellgelbe, 0,5-2 µm große, ± kugelige körnige Brocken oder (an den Basalhaaren) Klumpen bildet, die sich in 2-20%iger KOH nicht auflösen (am Exsikkat getestet); **Anamorphe:** unbekannt.

Habitat

Auf abgestorbenen, feuchten Resten von Stängeln und Blättern von *Spartina anglica*, die auf feuchtem Boden liegen; keine Vergesellschaftung beobachtet; **Trockentoleranz:** nicht geprüft (aber wahrscheinlich tolerant aufgrund des exponierten Wachstums auf stehenden Stängeln am Typusort); **Phänologie:** X; **Höhe:** 1 m ü. NN; **Geologie:** leicht basischer, sandiger Salzwiesenboden, die umgebende Sanddüne ist von einer eher acidophilen Vegetation bedeckt.



Abb. 6: *Lachnum spartinae* (M.R. 11204) – **A, C-E:** frische Apothecien (breiter Stiel in **C** umgeben von oberirdischem Myzel, das während der Lagerung in der feuchten Kammer gewachsen ist, Scheibe in **A, D-E** altersbedingt teilweise rostbraun) – **B:** Nahaufnahme des behaarten Randes.
Fotos: M. REUL

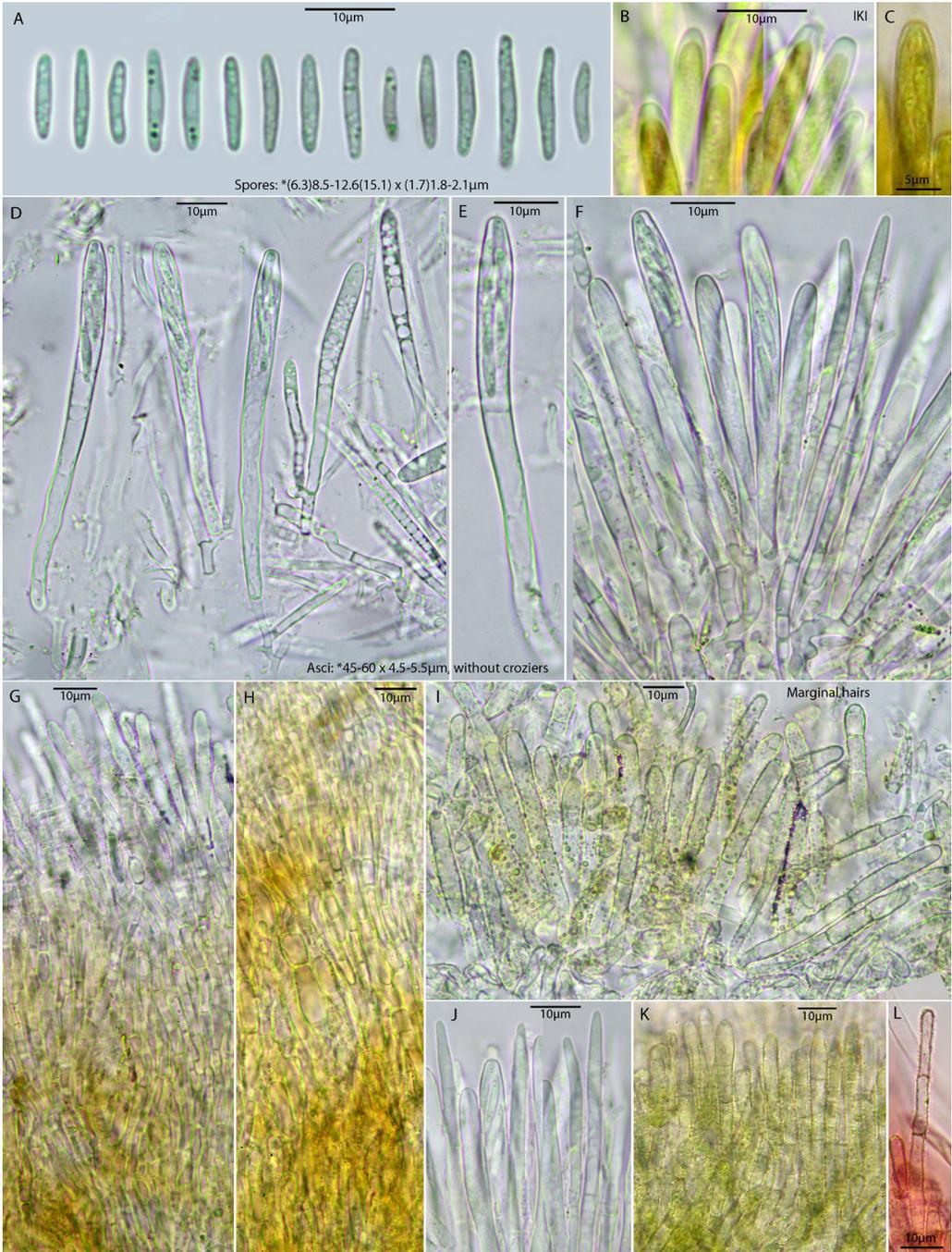


Abb. 7: *Lachnum spartinae* (T.R. 17/189, M.R. 11204, H.B. 10136) – **A:** frisch ausgeworfene Ascosporen – **B:** Spitzen unreifer Asci, mit inamyloider apikaler Wandverdickung – **C:** dünnwandiger, inamyloider Apex des reifen Ascus – **D-F, J:** reife und unreife Asci, die aus einfachen Septen entspringen, eguttulate Paraphysen – **G:** Randhaare und Excipulum von innen gesehen (Quetschpräparat) – **I, K:** Submarginalhaare mit gelbem körnigem Exsudat – **H:** Ektales Excipulum von außen gesehen an den Flanken (Quetschpräparat) – **L:** Haar. – Vital (in Leitungswasser), außer **B-C** (in IKI), **L** (in CR_{SDS}). Fotos: M. REUL, außer C, K (H.-O. BARAL)

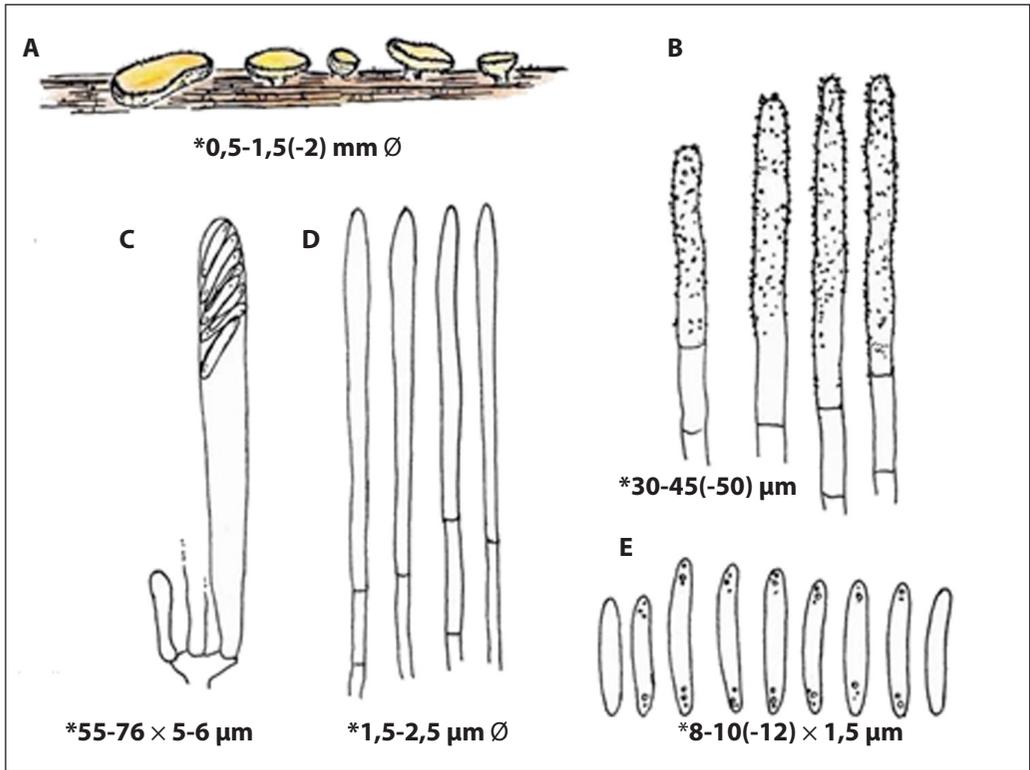


Abb. 8: *Lachnum spartinae* (T.R. 17/189) – **A:** frische Apothecien – **B:** Randhaare – **C:** reifer Ascus aus einfachen Septen – **D:** Paraphysen – **E:** Ascosporen. – Alles vital. Zeichnung: T. RICHTER

Anmerkungen

Unsere Aufsammlung von *Lachnum spartinae* ist gekennzeichnet durch Apothecien mit folgenden Merkmalen: einer anfangs hell gelblich-ockerfarbenen Scheibe, die sich mit zunehmendem Alter rötlich-braun verfärbt; einem kurzen und kräftigen Stiel; weißliche Haare, die von gelbem, körnigem Exsudat bedeckt sind; schmal lanzettliche Paraphysen, die nur wenig über die lebenden reifen Asci hinausragen; Asci, die aus einfachen Septen entstehen, mit dauerhaft inamyloiden, dünnwandigen Spitzen; vergleichsweise lange und schmale Ascosporen mit geringem Lipidgehalt. Die gelblich-ockerfarbene Farbe von Scheibe und Receptaculum ist eher auf Exsudat als auf ein zytoplasmatisches Pigment zurückzuführen.

Die Farbveränderung in Richtung rötlich-braun findet ohne das Vorhandensein von VBs statt, obwohl VBs normalerweise der Grund für solche Farbveränderungen bei *Lachnum* s. str. sind. Ein ähnliches Phänomen, bei dem sich weißliche bis blass ocker-orangefarbene Scheiben ohne das Vorhandensein von VBs orange-braun verfärben, wurde jedoch auch bei *L. imbecille* P. Karst. (vgl. IVV 2025) beobachtet, einer Art, die vor allem auf *Eriophorum* vorkommt, aber hier befindet sich das ocker-orangefarbene Pigment in großen, nicht lichtbrechenden Vakuolen in den lebenden Paraphysen der frischen Apothecien. *L. imbecille* unterscheidet sich von *L. spartinae* durch viel längere und breitere Ascosporen, größere Asci mit euamyloiden Apikalringen und stärker vorstehende Paraphysen.

L. spartinae wurde von CANTRELL et al. (1996) auf *Spartina alterniflora* von Sapelo Island (Georgia, USA) im Rahmen von Forschungsarbeiten des ganz im Süden der Insel gelegenen Marine Institute of Sapelo Island beschrieben. Der Protolog stimmt weitgehend mit unserer Beschreibung überein, abgesehen von einer positiven (blauen), wenn auch schwachen Jodreaktion des Ascus-Apex und stärker hervorragenden Paraphysen. Hier wird eine verkürzte Beschreibung gegeben, die entsprechend den Abbildungen von CANTRELL et al. leicht verändert wurde:

*Apothecien 0,5-2 mm Ø, reif mit flacher Scheibe, frisch goldgelb bis grünlichgelb, beim Trocknen umbräufarben werdend, kurz gestielt [in der lateinischen Diagnose „sehr kurz, kleiner als der Durchmesser der Scheibe“], auf Mikrotomschnitt 160 µm hoch und 180 µm breit, aber Stielbasis erheblich ins Wirtsgewebe eingetaucht bis zu einer Tiefe von ~130-160 µm [entnommen aus fig. 2]; Haare gelb, am Rand fast weiß, †46-67,5 × 2,7-3,6 µm, zylindrisch mit stumpfer Spitze, dünnwandig, etwa 3-zellig, Septen ± gleich weit entfernt oder Endzelle länger als untere Zellen [gemäß fig. 8]; Asci †40-55 × 3,6-4,5 µm, Spitze halbkugelig bis subkonisch, mit blauer Pore in Melzers Reagenz, im Trockenmaterial Reaktion schwach, selbst nach KOH-Vorbehandlung, aus einfachen Septen hervorgehend [gemäß fig. 9]; Ascosporen †6,3-10,4 × 1,4-1,8 µm, zylindrisch bis sehr leicht spindelförmig, gerade bis ungleichseitig, nicht septiert, mit zwei kleinen Öltröpfchen; Paraphysen schmal lanzettlich, †1,8-3,2 µm breit, die toten Asci um 5-15 µm überragend; ektales Excipulum aus dünnwandiger *T. prismatica*, medulläres Excipulum aus parallelen schmalen Hyphen (*T. porrecta*).*

CANTRELL et al. (1996) beschrieben ihre neue Art auf der Grundlage von drei Aufsammlungen, die von S.Y. Newell auf derselben Insel, aber an drei verschiedenen Orten (wahrscheinlich im Dean Creek, einem zeitweise überfluteten Salzwiesengebiet im Süden der Insel) gemacht wurden: der Holotypus stammt vom Dezember 1993, die beiden Paratypen vom Oktober 1994, während die erste Beobachtung von Apothecien bereits im Oktober 1985 gemacht aber offenbar nicht belegt wurde. Bei den beiden Paratypen waren die Apothecien grünlich-gelb im Vergleich zu goldgelb beim Holotypus, und die Asci und Paraphysen waren etwa 10 µm länger (vielleicht durch das Studium im lebenden Zustand?). Die Autoren verglichen vor allem *L. controversum*, das sich ihrer Meinung nach von *L. spartinae* durch breitere Paraphysen und kleinere Apothecien unterscheidet, die mit zunehmendem Alter (rosa-)rotbraun werden (diese Farbänderung von *L. controversum* ist auf VBs in Haaren und Paraphysen zurückzuführen).

CANTRELL et al. (1996) erhielten vom Holotypus eine Reinkultur auf Malzextrakt-Agar (ATCC 200363), die auch bei Zugabe von *Spartina*-Stängeln nur langsam wuchs. Es entwickelten sich keine Anamorphe, aber nach 2 Monaten traten kleine weiße Aggregate auf, die sich teilweise zu Apothecien entwickelten.

Molekulare Verwandtschaft

Eine ITS-Sequenz wurde von CANTRELL & HANLIN (1997) aus der Typkultur (GenBank-Accession-Nr. U58639) am Departement of Plant Pathology in Athens, Georgia, erstellt. Dies ermöglichte es uns, die Artzugehörigkeit unserer Sammlung zu *L. spartinae* aufgrund der hohen genetischen Ähnlichkeit festzustellen, trotz der erwähnten Unterschiede in der Ascus-Jod-Reaktion und den klimatischen Bedingungen. Eine weitere ITS-Sequenz mit dem Namen *L. spartinae* (Accession-Nr. AF422970) wurde von BUCHAN et al. (2002) am Department of Marine Sciences derselben Universität erstellt. Sie stammt von einem Umwelt-DNA-Extrakt (Stamm SAP138) aus nicht identifizierten verrottenden Blattscheiden, die im Juli 2000 offenbar im selben Salzsumpf auf Sapelo Island (Dean Creek) gesammelt wurden. Die beiden Sequenzen weichen voneinander durch 1 Nukleotid in der ITS1 und 1 Gap in der ITS2 ab, während unsere Sequenz von beiden durch 1 Nukleotid in der ITS2 abweicht. Eine unvollständige ITS2-Sequenz in GenBank (LS484391), die von einem mikrobiologischen Institut in Peking aus einem „Halophyten-Endophyten“ isoliert wurde, wurde vom Autor X. Su als *L. spartinae* identifiziert. Sie weicht von den beiden oben genannten Sequenzen lediglich durch 3 Gaps/Inserts ab.

Die BLAST-Suche nach *L. spartinae* in GenBank ergab Ähnlichkeiten von 95,3-96,3 % mit *Lachnum* sp. (Isolate P2353, P2358, 20), 93,7-94,4 % mit *L. controversum* (K-M 170680, MTFD1282) und 94 % mit *L. carneolum* (IW157) als engste Übereinstimmung (mit 3-5 Gaps). In einer Maximum-Likelihood-Analyse der ähnlichsten Sequenzen bilden die drei Arten eine unterstützte Klade (Abb. 11). Die ITS-Analyse von CANTRELL & HANLIN (1997) führt zum gleichen Ergebnis, aber zu diesem Zeitpunkt waren die einzigen verfügbaren Sequenzen von *Lachnum* s. str. *L. controversum*, *L. nudipes*, *L. spartinae* und *L. virgineum*. In der ITS-Analyse von Pilzen aus Salzwiesen in BUCHAN et al. (2002) ist *L. spartinae* die einzige helotiale Art des Datensatzes.

Ökologie

Der Standort in Schleswig-Holstein, an dem T. Richter *Lachnum spartinae* fand, ist ein wassergesättigtes Becken am Westufer der Nordsee (Abb. 9), das in der subatlantischen Zone liegt und ein feuchtes, supratemperates Klima aufweist. Das Becken hat im Allgemeinen einen leicht basischen pH-Wert und befindet sich innerhalb der Graudüne, einer speziellen Küstenvegetation mit einem eher sauren pH-Wert. Die Vegetation des Beckens ist eine periodisch bis ständig überflutete Salzwiese (*Spartinetum anglicae*), die fast ausschließlich aus Schlickgras (*Spartina anglica*) besteht, einem kniehohen, salztoleranten, winterfesten Vertreter der *Poaceae*, gemischt mit spärlichem *Aster tripolium* und lokal reichlich *Bolboschoenus maritimus*. Am Rande kommen auch *Phragmites australis*, *Rumex* sp. und *Cirsium arvense* vor, aber in diesen Randbereichen des Beckens konnte kein *Lachnum spartinae* gefunden werden. Aufgrund der Überflutung muss von einer ausgeprägten Salztoleranz des Pilzes ausgegangen werden.

Am nordamerikanischen Holotypus-Standort, einem ähnlichen Salzwiesenengebiet an der subtropisch-feuchten Atlantikküste, wuchsen die Apothecien nach CANTRELL et al. (1996) im Herbst bis zum frühen Winter nach oder während kalter Regenfälle auf den Blattscheiden in den oberen zwei Dritteln der abgestorbenen, stehenden Stängel des Glatten Schlickgrases (*S. alterniflora*), die dann im zeitigen Frühjahr infolge von Pilzbefall auf den Sumpfboden fallen.

Spartina anglica (\equiv *Sporobolus anglicus*) ist eine fertile Hybride zwischen *S. maritima*, einer in Südengland heimischen Art, und der nordamerikanischen *S. alterniflora*, welche 1816 in Südengland eingeschleppt wurde. Die Hybride wurde erstmals 1892 am Ärmelkanal nachgewiesen und ab 1924 zur Landgewinnung im Wattenmeer auf dem europäischen Festland entlang der Nordseeküste, aber auch in Asien, Australien, Neuseeland und Nordamerika angepflanzt, wo sie zu einer ernsthaften invasiven Art wurde, die den natürlichen Salzwiesenökosystemen großen Schaden zufügte (WIKIPEDIA 2025).

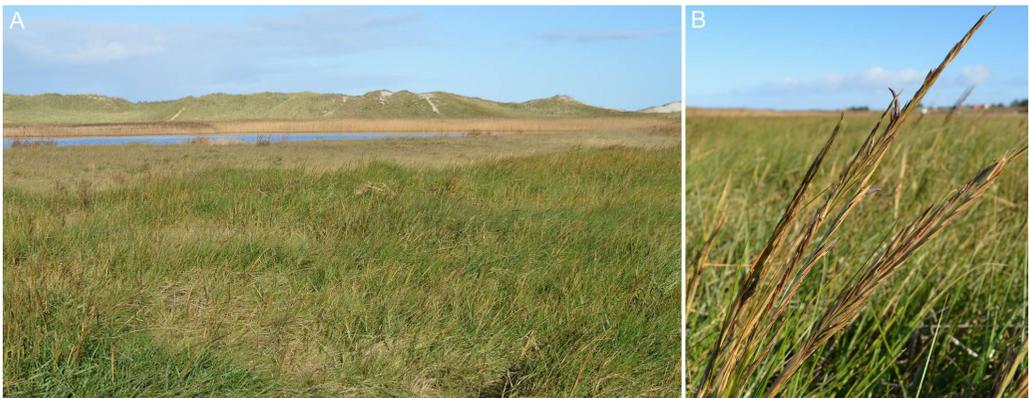


Abb. 9: *Lachnum spartinae* (Fundort bei St. Peter-Ording) – **A:** Hauptsächlich aus *Spartina anglica* bestehender Salzwumpf in einem wassergesättigten Becken innerhalb einer Graudüne an der Nordseeküste – **B:** Nahaufnahme mit *Spartina anglica* im Vordergrund. FOTOS: T. RICHTER

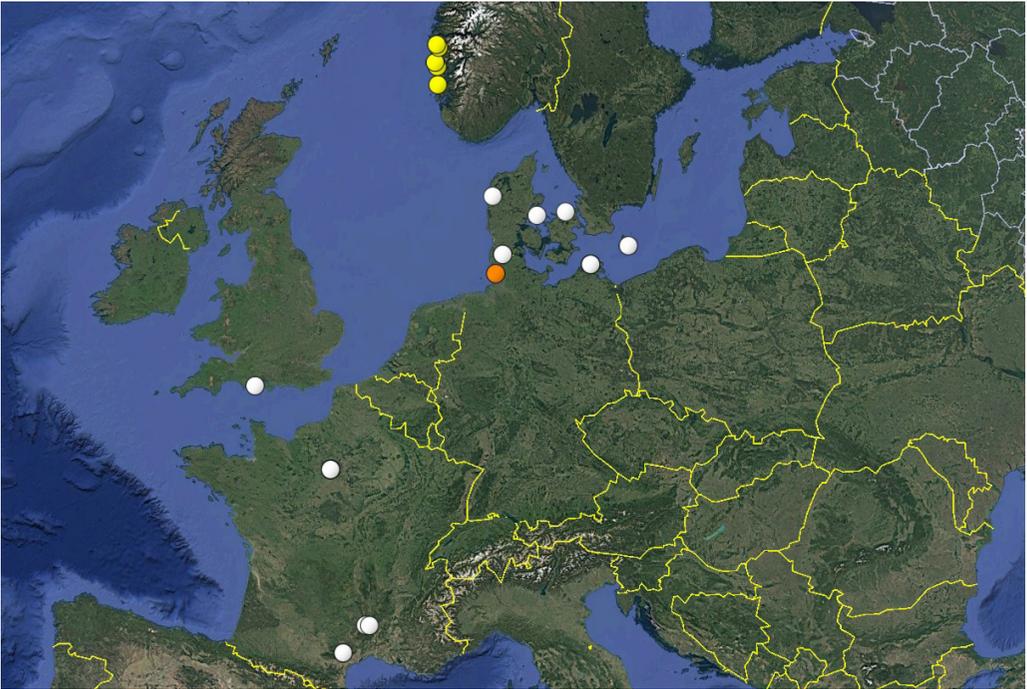


Abb. 10: Bekannte Verbreitung von *Lachnum callunae* (weiß), *L. spartinae* (orange) und Umweltilolaten von *L. callunae* aus Wurzeln von Ericaceaeen (gelb) in Europa. Google Earth-Karte erstellt mit EARTH POINT (2025)

Untersuchter Fund

Deutschland: Schleswig-Holstein, 35 km WSW von Husum, 4 km NW von St. Peter-Ording, 0,3 km SW der Segelschule Nordwind, 54°19'28"N, 8°35'43"E, 0 m, an Halmen und Blättern von *Spartina anglica*, 28.X.2017, leg. T. Richter, revid. M. Reul & H.-O. Baral (T.R. 17/189, ex M.R. 11204, H.B. 10136, seq.: PV189426, PV189428).

Phylogenetische Analyse

Unsere Maximum-Likelihood-Analyse von ITS+LSU D1-D2 (Abb. 11) umfasst 18 identifizierte *Lachnum*-Arten und weitere 13 davon abweichende Arten bzw. Genotypen. Die Gattung bildete eine stark unterstützte monophyletische Klade. Drei Arten von *Dasyscyphella* wurden in die Analyse einbezogen, um zu zeigen, dass *L. callunae* trotz ähnlicher Haarmorphologie in zwei Aufsammlungen (vgl. Abb. 1) nicht mit ihnen verwandt ist.

Unsere *L. callunae*-Sequenzen² bildeten eine leicht heterogene Klade mit fünf norwegischen Umweltilolaten, mit einem sechsten Isolat (FIN247, fälschlicherweise als *L. virgineum* identifiziert) in Schwesterposition. Weitere Sequenzen unter dem Namen *L. virgineum* gruppieren sich in zwei verschiedenen Kladen. Basierend auf verfügbaren Abbildungen (vgl. WAGNER 2025: IW112, IW152) identifizieren wir die stark unterstützte, ziemlich homogene Klade als *L. virgineum*, die auch CBS 234.54 umfasst, einen französischen Stamm, der von F. Mangenot hinterlegt wurde.

Die andere Klade mit *L. virgineum*-Sequenzen ist heterogener und könnte *L. subvirgineum* Baral nom. inval. (eingeführt in BARAL & KRIEGLSTEINER 1985) darstellen, obwohl die einzigen verfügbaren Abbildungen zweier Funde mit gleichem Datum und Ort (Niederlande,

² Da die Sequenz des ausgewählten Holotypus erst sehr spät zur Verfügung stand, konnte diese nicht mehr in den ML-Baum aufgenommen werden.

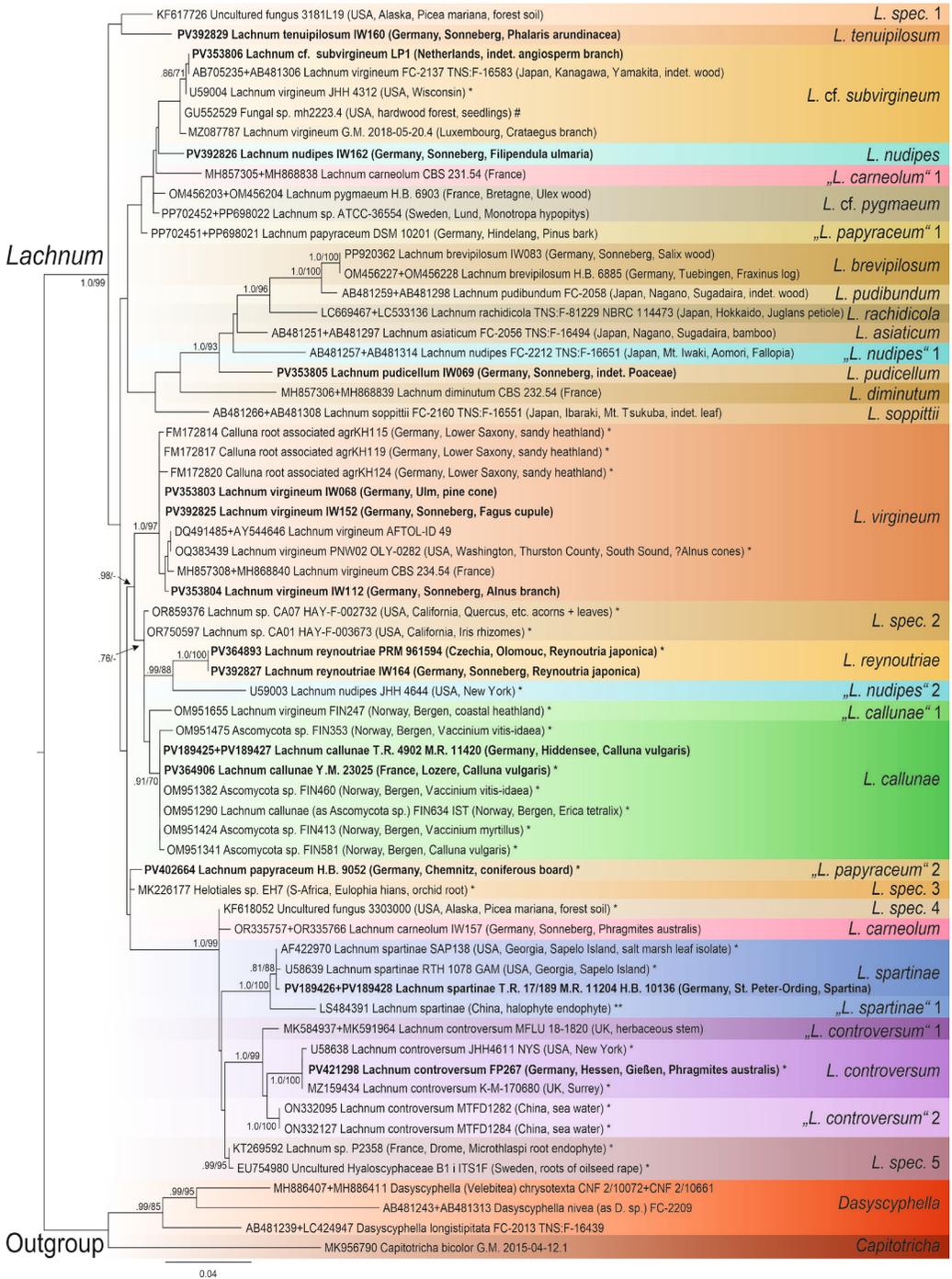


Abb. 11: Maximum-Likelihood-Analyse ausgewählter verknüpfter ITS+LSU D1-D2 rDNA-Sequenzen (Modell K2+G, 50 Replikate). Die Positionen von *L. callunae* und *L. spartinae* innerhalb der stark unterstützten Gattung *Lachnum* sowie die Bildung einer eigenen Klade durch *Dasyscyphella* wird gezeigt. *Capitoiricha bicolor* und *Dasyscyphella* spp. wurden als Outgroup verwendet. Neue Sequenzen sind fett markiert. * = nur ITS, ** = nur ITS2, # = nur LSU. Graphik: A. KARICH

24.VI.2018, J. Knuiman, Stämme LP1 & LP2, siehe IVV 2025 und KNUIMAN 2018) alternativ auf die wenig bekannte *L. pubescens* (Rehm) Svrček hinweisen könnten. PÄRTEL (2016) nannte diese Klade „*L. virgineum complex*“, während in ihrem Datensatz das echte *L. virgineum* nicht enthalten ist. Weitere kritische Arten sind *L. carneolum* (Sacc.) Rehm, *L. nudipes* (Fuckel) Nannf., *L. papyraceum* (P. Karst.) P. Karst. und *L. pygmaeum* (Fr.) Bres. *L. carneolum* gruppierte sich in zwei distanten Kladen: CBS 231.54 (Frankreich, hinterlegt von F. Mangenot) und IW 157 (WAGNER 2025), wobei letztere die typischen Merkmale der Art aufweist. *L. nudipes* gruppiert sich sogar in vier distanten Kladen: IW162 (repräsentiert die typische Art auf dem Typussubstrat, vgl. WAGNER 2025) in der Nähe von *L. cf. subvirgineum*, „*L. nudipes*“ 1 aus Japan in der Nähe von *L. asiaticum*, „*L. nudipes*“ 2 aus New York in der Nähe von *L. reynoutriae* nom. prov. und ein weiterer japanischer Stamm (1143, AB267646, nicht in Abb. 11 gezeigt) zwischen *L. cf. subvirgineum* und *L. pygmaeum*. *L. papyraceum* DSM 10201 (auf *Pinus*-Rinde), ein auf sekundäre Metabolite untersuchter Stamm (DEMIR et al. 2024), wurde kürzlich nachuntersucht (H.B. 10285, siehe IVV 2025) und vorläufig mit *L. subvirgineum* verglichen, obwohl der genetisch eng verwandte Fund H.B. 6903 (auf *Ulex*-Holz) morphologisch zu *L. pygmaeum* zu gehören schien, einer Art mit ungeklärter Abgrenzung. *L. reynoutriae* ist eine unveröffentlichte Art, die sich mit hoher Unterstützung als Schwesterart von „*L. nudipes*“ 2 und mit geringer Unterstützung in der Klade mit *L. callunae* und *Lachnum* sp. 2 gruppiert.

L. spartinae bildete eine stark unterstützte Klade mit *L. carneolum* (IW157), *L. controversum* (Cooke) Rehm und *Lachnum* spp. 4 & 5. In den ITS-Analysen von CANTRELL & HANLIN (1997) und GUATIMOSIM et al. (2016) bildete sie eine ähnliche Klade, allerdings waren zu diesem Zeitpunkt *L. controversum*, *L. nudipes*, *L. spartinae* und *L. virgineum*³ die einzigen Arten von *Lachnum* s. str. mit verfügbarer Sequenz, bei GUATIMOSIM et al. auch *L. cf. hyalopus* (Cooke & Masee) Spooner. Die Analyse von PÄRTEL (2016) enthielt keine Sequenz dieser stark unterstützten Klade. *L. spartinae* befand sich auch in BUCHAN et al.'s (2002) ITS-Analyse von Pilzen aus Salzwiesen, war aber die einzige helotiale Art im Datensatz. *L. controversum* bildete in unserer Analyse eine stark unterstützte Klade, die aus drei Unterkladen mit einem ITS-Abstand von bis zu 2,4% bestand. Der Stamm FP267 (WAGNER 2025, auf dem Hauptwirt *Phragmites*) zeigte die typischen Merkmale der Art, während in der unzureichenden Darstellung von MFLU 18-1820 in EKANAYAKA et al. (2019: 403) die Merkmale des frischen Pilzes fehlen und ihre Angaben hinsichtlich Wirt und Ascusbasis unsicher sind (ihre Aussage „Basis mit Haken“ ist möglicherweise ein Fehler).

Überraschenderweise fällt *Asperopilum juncicola* (Dennis) Spooner in die Klade von *L. carneolum*, *L. controversum* und *L. spartinae*, wenn auch mit langem Ast (nicht in Abb. 11). Diese neuseeländische Art unterscheidet sich deutlich von *Lachnum* durch schmal keulenförmige, gebogene Paraphysen und gebogene Haare.

Beiträge der Autoren

Hans-Otto Baral schrieb den Beitrag, wählte die Sequenzen aus, nahm eine vorläufige phylogenetische Analyse vor, fertigte die Zeichnungen zu Abb. 1 und die Verbreitungskarte an und machte die Zusammenstellungen der Abb. 1-2, 5 und 8. Torsten Richter entdeckte die rezenten Exemplare von Hiddensee und St. Peter-Ording und fertigte einige Makrofotos und Zeichnungen an. Matthias Reul machte die Fotos und Zusammenstellung der Abb. 3-4 und 6-7; Maren Kamke fertigte eine Fotodokumentation ihrer Probe aus Süderlügum an (Abb. 5). Yannick Mourgues lieferte seine Fotos und zwei Sequenzen seiner Proben aus Lozère; Alexander Karich erstellte Sequenzen von *L. callunae* und *L. spartinae* und nahm die endgültige phylogenetische Analyse und das Layout des Baumes vor.

³ Die als *L. virgineum* benannte Sequenz stellt *L. cf. subvirgineum* dar, siehe unsere Analyse (Abb. 11: Stamm JHH 4312)

Dank

Wir danken allen Sammlern für ihre Proben und Dokumentationen, darunter Jacques Deny (†), Edouard Fichet (†) und Guy Garcia (Montpellier). Marie Davey (Trondheim) danken wir für die Bereitstellung der Koordinaten und Angaben zu Wirtspflanzen der norwegischen Probenstandorte von *L. callunae*, Ingo Wagner (Sonneberg) für seine Bemühungen zur Kultivierung von *Lachnum* spp. und den Mitarbeitern des Helmholtz-Zentrums für Infektionsforschung, Abteilung Mikrobielle Wirkstoffe, sowie Pablo Alvarado (ALVALAB) für die Sequenzierung der Proben. Wir danken Martin Bemann (Heidelberg) für die Klärung des Fundorts auf Sapelo Island und die Durchsicht des Manuskripts.

Literatur

- BARAL H-O (1992): Vital versus herbarium taxonomy: Morphological differences between living and dead cells of Ascomycetes, and their taxonomic implications. – *Mycotaxon* **44**: 333-390.
- BARAL H-O, KRIEGLSTEINER GJ (1985): Bausteine zu einer Askomyzeten-Flora der Bundesrepublik Deutschland: In Süddeutschland gefundene Inoperculate Discomyceten - mit taxonomischen, ökologischen und chorologischen Hinweisen und einer Farbtafel. – *Zeitschrift für Mykologie, Beiheft* **6**: 1-160.
- BARAL H-O, WEBER E, MARSON G (2020): Monograph of *Orbiliomycetes* (*Ascomycota*) based on vital taxonomy. Part I + II. – National Museum of Natural History Luxembourg, 1752 pp. https://www.mnhn.lu/pub/mono_orb
- BLAALID R, DAVEY ML (2022): Habitat protection approaches facilitate conservation of overlooked fungal diversity - a case study from the Norwegian coastal heathland system. – *Frontiers in Fungal Biology* **3**: 886685 <https://doi.org/10.3389/ffunb.2022.886685>
- BUCHAN A, NEWELL SY, MORETA JIL, MORAN MA (2002): Analysis of internal transcribed spacer (ITS) regions of rRNA genes in fungal communities in a southeastern U.S. salt marsh. – *Microbial Ecology* **43**: 329-340.
- CANTRELL SA, HANLIN RT, NEWELL SY (1996): A new species of *Lachnum* on *Spartina alterniflora*. – *Mycotaxon* **57**: 479-485.
- CANTRELL SA, HANLIN RT (1997): Phylogenetic relationships in the family *Hyaloscyphaceae* inferred from sequences of ITS regions, 5.8S ribosomal DNA and morphological characters. – *Mycologia* **89**(5): 745-755.
- DENNIS RWG (1949): A revision of the British *Hyaloscyphaceae*. – *Mycological Papers* **32**: 1-97.
- DEMIR Ö, CHEN YP, LAMBERT C, SCHÜFFLER A, SURUP F, STADLER M (2024): Elucidation of the life cycle of a saprotrophic inoperculate discomycete that is associated with pinesap using a polyphasic taxonomic approach. – *Mycological Progress* **23**: 42. – <https://doi.org/10.1007/s11557-024-01978-w>
- EKANAYAKA AH, HYDE KD, GENTEKAKI E, MCKENZIE EHC, ZHAO Q, BULGAKOV TS, CAMPORESI E (2019): Preliminary classification of *Leotiomycetes*. – *Mycosphere* **10**(1): 310-489. – <https://doi.org/10.5943/mycosphere/10/1/7>
- GUATIMOSIM E, SCHWARTSBURD P, CROUS P et al. (2016): Novel fungi from an ancient niche: Lachnoid and chalara-like fungi on ferns. – *Mycological Progress* **15**: 1239 -1267.
- HAINES, JH, DUMONT KP (1984): Studies on the *Hyaloscyphaceae* III: The long-spored, lignicolous species of *Lachnum*. – *Mycotaxon* **19**: 1-39.
- HANSEN L, KNUDSEN H (2000): Nordic Macromycetes Vol. 1, Ascomycetes. – Nordsvamp, Copenhagen.
- HOLM L, NANNFELDT JA (1992): Fungi exsiccati suecici, Praesertim Upsalienses. Fascicle 70 (n. 3451-3500). – *Thunbergia* **17**: 1-39. <https://www.uu.se/download/18.6d6ab9a4188bd9ec8392086/1686911019810/thunbergia17.pdf>
- HOSOYA T, SASAGAWA R, HOSAKA K, GI-HO S, HIRAYAMA Y, YAMAGUCHI K, TOYAMA K, KAKISHIMA M (2010): Molecular phylogenetic studies of *Lachnum* and its allies based on the Japanese material. – *Mycoscience* **51**: 170-181.
- KARICH A (2024): *Deconica subfusispora* - ein seltener Blätterpilz auf der Suche nach einer Gattung. – *Boletus* **45**(1): 3-13.
- KORF RP (1973): Discomycetes and Tuberales. – In: *The Fungi: An Advanced Treatise* (G.C. Ainsworth, F.K. Sparrow & A.S. Sussman, Eds.) **4A**: 249-319. – New York etc., Academic Press.
- LE GAL M (1939): Florule mycologique des Bois de la Grange et de l'Étoile. *Discomycètes* II. – *Revue de Mycologie (Paris)* **N. S. 4**: 25-63.
- PÄRTEL K (2016): Application of ultrastructural and molecular data in the taxonomy of helotialean fungi.

- Dissertationes Biologicae Universitatis Tartuensis 304. – <https://core.ac.uk/download/79116515.pdf>
- RAITVIIR A (1970): Synopsis of the *Hyaloscyphaceae*. – *Scripta Mycologica* (Tartu) **1**: 1-115.
- RAITVIIR A, SACCONI S (1991): Some interesting *Hyaloscyphaceae* from north Italy 2. – *Mycologia Helvetica* **4**: 161-168.
- RICHTER T, REUL M (2024): Mykologische Nachrichten von der Insel Hiddensee. – *Boletus* **45**(2): 85-102.
- ŠANDOVÁ M (2011, 2019): Interim results of the review of *Lachnum* specimens on grasses deposited in the PRM herbarium. – Poster presented at the Ascomycete Foray in Melle (Deux Sèvres, France), 26.-30. April 2011 and at the 6th Czech-Slovak Mycological Conference Stará Lesná, 19.-22. August 2019.
- SPOONER BM (1987): *Helotiales* of Australasia: *Geoglossaceae*, *Orbiliaceae*, *Sclerotiniaceae*, *Hyaloscyphaceae*. – *Bibliotheca Mycologica* **116**: 1-711.
- SUKOVÁ M (2006, als „2005“): A revision of selected material of lignicolous *Lachnum* species from the Czech Republic with a note on graminicolous material of the *Lachnum pygmaeum* complex. – *Czech Mycology* **57**(3-4): 183-219.
- VESTERHOLT J (1994): Frynseskiver (*Lachnum* m. fl.) på urter (with photos by J.H. Petersen). – *Svampe* **30**: 31-47.
- WEBER E (1992): Untersuchungen zu Fortpflanzung und Ploidie verschiedener Ascomyceten. – *Bibliotheca Mycologica* **140**: 1-186.
- ZHAO P, ZHUANG W-Y (2011): Evaluation of ITS region as a possible DNA barcode for the genus *Lachnum* (*Helotiales*). – *Mycosystema* **30**(6): 932-937.
- ZHUANG W-Y (2003): A new species of *Lachnum* on leaves of *Livistona* and a key to the Chinese species of the genus. – *Mycotaxon* **86**: 375-382.

Internetquellen (Zugriff am 01.02.2025)

- BLAST (2025): Basic Local Alignment Search Tool – <https://blast.ncbi.nlm.nih.gov>
- DANISH FUNGAL ATLAS (2025): <https://svampe.databasen.org/taxon/69628>
- DORSET NATURE (2025): <https://www.dorsetnature.co.uk/pages-fungi/f-39.html>
- FRDBI (2025): <https://basidiochecklist.science.kew.org/BritishFungi/GBCHKLST/gbsyns.asp?>
- EARTH POINT (2025): Earth Point Tool für Google Earth – <https://www.earthpoint.us/ExcelToKml.aspx>
- IVV (2025): <https://in-vivo-veritas.de> (Ascomycetes illustrations)
- KNUIMAN J (2018): http://www.ascofrance.com/search_forum/53937
- MAFFT VERS. 7 (2025): <https://mafft.cbrc.jp/alignment/server/index.html>
- WAGNER I (2025): <https://www.asco-sonneberg.de/>
- WIKIPEDIA (2025): (<https://de.wikipedia.org/wiki/Salz-Schlickgras>, https://en.wikipedia.org/wiki/Sporobolus_anglicus)