

Kritische Betrachtungen zu *Tremella exigua* Desm.

Mit Anmerkungen zur Historie der Bremer Gallertpilzforschung

JÖRG ALBERS & BERNT GRAUWINKEL

ALBERS J, GRAUWINKEL B (2013): Critical view on *Tremella exigua* Desm. Zeitschrift für Mykologie 79/2: 455–482.

Key Words: *Tremella exigua*, *Tremella virescens*, *Tremella atrovirens*, Basidiomycetes, Heterobasidiomycetes, Tremellales, *Sarothamnus*, *Diaporthe*, ecology, taxonomy, Mycoflora of the Nordwest-deutsches Tiefland.

Summary: Recent collections of *Tremella exigua* Desm. (Heterobasidiomycetes, Tremellales) from Lower Saxonia (Germany) are presented. Macroscopic and microscopic details, e. g. basidial and spore-development, are described and presented by photographs and micro-drawings. Ecology and distribution of this species growing on old *Diaporthe*-Stromata and on old bark of *Sarothamnus scoparius* are discussed. Because of the results of this investigation the taxa, *T. exigua*, *T. atrovirens* and *T. virescens* are proposed to be synonymous. A short abstract of historical *Tremella*-research by A. W. Roth is given at the end.

Zusammenfassung: Es werden rezente Kollektionen von *Tremella exigua* Desm. (Heterobasidiomycetes, Tremellales) aus Niedersachsen (Deutschland) vorgestellt. Ausführliche Untersuchungen der mikroskopischen Details, insbesondere der Basidien- und Sporengenesen erweitern die Kenntnis der Merkmale. Die Ökologie und Verbreitung der an Zweigen von *Sarothamnus scoparius* und in Assoziation mit *Diaporthe*-Fruchtkörpern wachsenden Art wird vorgestellt. Taxonomische Konsequenzen werden aus den Untersuchungen abgeleitet. Ein Abriss über die Historie der Bremer Gallertpilz-Forschung von A. W. Roth beschließt die Arbeit.

Einführung

Im Nordwestdeutschen Tiefland ist der Besenginster (*Sarothamnus scoparius*), ein eher kurzlebiger Pionierstrauch, weit verbreitet. Er kommt vor allem in den trockenen, sandigen Geestgebieten an besonnten Stellen vor und fehlt fast völlig in den Marschen und Mooren (CORDES et al. 2006). Im südlich der Region gelegenen Niedersächsischen Hügelland dünnt die Art stark aus und ist stellenweise selten (WÖLDECKE in litt., GARVE et al. 2007). Besenginstergebüsch werden bei Gehölzaufwuchs meist rasch von anderen Pflanzengesellschaften abgelöst. Derartige fast reine Bestände mit *Sarothamnus* unterschiedlicher Altersstadien beherbergen in der Regel eine artenreiche Pilzflora von meist am reichlich vorhandenen Totholz vorkommenden Arten aus den verschiedensten taxonomischen Gruppen.

Eine besonders interessante und in vielen Pilzfloren fehlende Art, ist die zu den Tremellales (Heterobasidiomycetes) gehörende *Tremella exigua* Desm., zu deutsch „Grünlicher Zitterling“. Die Autoren konnten sie über viele Jahre auf frisch abgestorbenen Zweigen

Anschriften der Autoren: Jörg Albers, Rotdornweg 17, 21255 Tostedt; Bernt Grauwinkel, Hiddigwarder Straße 23, 27804 Berne.

des Besenginsters beobachten. Sie parasitiert auf alten Stromata von Pyrenomyceten (Ascomycetes), im Gebiet offenbar vornehmlich auf *Sarothamnus*-Zweige bewohnende *Diaporthe*-Arten.

Die Bestimmung von kleinen, parasitisch wachsenden *Tremella*-Arten gestaltet sich oft schwierig. Wenig aussagekräftige Schlüsselliteratur (PILAT 1957, JÜLICH 1983, JÜLICH 1984, TORKELSEN in HANSEN & KNUDSEN 1997) und die oft äußerst unscheinbare, temporäre Lebensweise in starken Feuchteperioden sind wohl die Hauptgründe für die geringe Beachtung auch bei Mykologen.

In seiner Arbeit über die Gattung *Tremella* in Europa führt PILAT (1957) insgesamt 24 Arten, darunter auch *T. virescens* (Fr.) Bourd. & Galz. sowie *T. atrovirens* (Fr.) Sacc. mit dem Synonym *T. genistae* Lib. JÜLICH (1984) schlüsselt 25 Taxa auf, und auch TORKELSEN (1968, 1972) und TORKELSEN (in HANSEN & KNUDSEN 1997) nennen insgesamt 25 Taxa, darunter aber 11 Sippen, die auf lichenisierten Pilzen parasitieren, welche bei JÜLICH (1983, 1984) nicht berücksichtigt sind. Immerhin 20, meist eher auffällige Arten, unterscheidet NEUHOFF (1931) in Beschreibungen und Bestimmungsschlüssel. Eine umfangreiche Checkliste und Typusstudien über Heterobasidiomyceten inklusive einer großen Anzahl *Tremella*-Taxa legte DONK (1966) vor. DIEDERICH (1996) beschäftigt sich mit den lichenicolen Heterobasidiomycetes inklusive der *Tremella*-Arten. BANDONI (1987) liefert einen taxonomischen Überblick der Tremellales und der Gattung *Tremella* im engeren Sinne.

Den derzeitigen Kenntnisstand prägende taxonomische, morphologische und molekulare Studien in der Gattung *Tremella* lieferten BANDONI (1957, 1984) sowie CHEN (1998). BANDONI (1961) zeigte, dass die Gattung *Naematelia* ein „nomen confusum“ darstellt. Die Beziehung zu Holz bewohnenden Pyrenomyceten durch Arten der Gattung *Tremella* wurde erstmals von LUNDELL & NANNFELDT (1936) beobachtet.

Aus Niedersachsen liegen Nachweise von 11 Arten (WÖLDECKE 1998) zuzüglich zweier lichenicoler Taxa vor (BRUYN 2001).

Bei der vorliegenden Art liegt die Problematik auch in der korrekten Determination der nordwestdeutschen Kollektionen, da verschiedene Taxa in der Vergangenheit unterschiedlich interpretiert und problematisiert wurden. Dieses kurz und plausibel darzustellen und zu deuten, soll, neben der Vorstellung von Verbreitung und Ökologie, ein Hauptziel dieser Arbeit sein.

Material und Methoden

Das untersuchte Material besteht aus eigenen Frischfunden, an denen alle makroskopischen und insbesondere mikroskopischen Untersuchungen durchgeführt wurden. Es wurden Quetschpräparate und Sporen-Abwurfpräparate angefertigt. An den exsikkierten Pilzen sind gegebenenfalls Nachuntersuchungen weiterer Merkmale durchgeführt worden, z. B. zur Untersuchung der Schnallenverhältnisse. Sporen-Abwurfpräparate wurden angefertigt und hinterlegt. Als Medium für die Mikroskopie diente Leitungswasser. Kongorot und Baumwollblau/Milchsäure fanden

als Färbesubstanzen Verwendung. Die lichtmikroskopischen Untersuchungen wurden mit einem Plan-Apochromat 40fach/0,85 oder Achromat 60fach/0,8, selten auch Fluorit-System-Ölimmersionsobjektiv 100fach/1,3 durchgeführt; die Zeichnungen entstanden nach visuellen Abbildungen mit den genannten Objektiven. Die Mikrofotos entstanden mit dem Plan-Apochromat 40fach/0,85 und dem Ölimmersionsobjektiv 100fach/1,3 als Dias, welche später digitalisiert wurden. Wenige wurden mit der Digitalkamera direkt durch das Okular fotografiert (Kamera auf Unendlich-Stellung). Die Sporenmaße beziehen sich auf Messungen aus Abwurf-Präparaten. Als Medium für die Messungen diente Leitungswasser. Mindestens zwanzig Sporen je Kollektion wurden gemessen, darunter auch die in den Präparaten subjektiv erkannten jeweiligen Extremgrößen. Zu den Aufsammlungen wurden jeweils Notizen zu Standort, Pflanzengesellschaften sowie Begleitpflanzen und -pilzen protokolliert.

Die untersuchten Aufsammlungen sind in den Privat-Herbarien der Autoren als Exsikkate hinterlegt.

Ergebnisse

Fundorte

Tabelle 1 gibt die untersuchten Kollektionen wieder. Es gelangen insgesamt Aufsammlungen an neun Fundorten mit unterschiedlicher Fruchtkörper-Zahl. Trotz weiterer intensiver Suche an dutzenden potentiell geeigneten Standorten mit *Sarothamnus* und (seltener) *Ulex europaeus* gelangen bis dato keine weiteren Funde.

Tabelle 1: Funddaten der untersuchten Kollektionen von *Tremella exigua* Desm.; alle Deutschland, Niedersachsen. Abkürzungen: BG = Bernt Grauwinkel; JA = Jörg Albers.

Nr.	MTB/Quadranten	Fundort	Datum	leg.	det.	Beleg
1	2213/1 MF 01	Wangerooze, Ostdünen	16.09.2011	JA	JA, BG	BG
2	2524/1	Estetal, Buxtehude	11.02.1998	JA, BG	JA, BG	BG
3	2624/2	Oldendorf bei Hollenstedt	16.02.1998	JA	JA	JA
4	2722/2	Ostetal bei Kuhmühlen	17.01.2009	JA	JA, BG	JA, BG
5	2723/3	Königsmoor E Stemmerfeld	17.12.2008	JA	JA, BG	
6	2723/4	Königsmoor bei Dreihausen	20.02.2009	JA	JA	JA
7	2724/2	Höckel N Welle	27.03.2011	JA	JA, BG	BG
8	2925/1 MF 12	Heber	17.06.2012	JA	JA, BG	JA, BG
9	3025/3	Lehmberg	02.04.2011	JA	JA	JA
10	3025/3	Lehmberg	13.04.2013	BG, JA	BG, JA	BG, JA

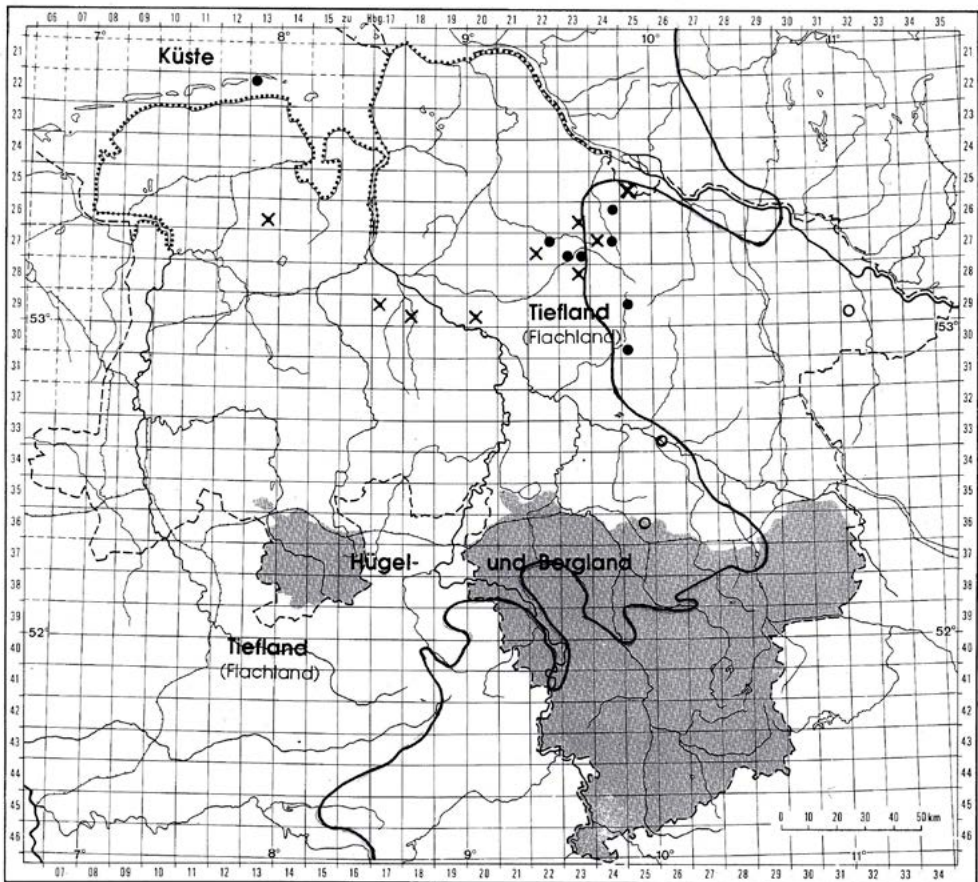


Abb. 1: Fundorte von *Tremella exigua* Desm. in Niedersachsen.

● eigene Nachweise, ○ Nachweise aus der Literatur, z. T. unsicher, x keine Funde trotz intensiver Suche in geeigneten *Sarothamnus*-Gebüsch. – Kartenvorlage aus Wöldecke (1998) und Drachenfels et al. (1984). Eingezeichnet ist die Grenze der mittleren wirklichen Januar-Temperatur >0 °C, nach Haeupler & Schönfelder (1989).

Ökologie

Standorte der untersuchten Funde: in älteren Besenginster-Gebüsch (*Sarothamnium*) des Nordwestdeutschen Tieflandes mit reichlich Alt- und Totholzanteil in 0 bis etwa 70 m ü. NN Meereshöhe (Abb. 2 & 3).

Begleitpilze in Kollektion Nr. 1: *Crepidotus cesatii*, *Dacryomyces stillatus*, *Hypocrea gelatinosa* s. str., *Lyomyces sambuci*.

Begleitpilze in Kollektion Nr. 2: *Diaporthe sarothamni*, *Crepidotus cesatii*, *Crepidotus variabilis*, *Peniophora incarnata*.

Begleitpilze in Kollektion Nr. 3: *Diaporthe spec.*, *Crepidotus cesatii*, *Crepidotus variabilis*, *Lachnella alboviolascens*, *Peniophora incarnata*.

Begleitpilze in Kollektion Nr. 4: *Diaporthe inaequalis*, *Crepidotus cesatii*, *Peniophora incarnata*. Nachbarzweige: *Dacryomyces stillatus*, *Exidia plana*, *Peniophora violaceolivida*, *Radulomyces confluens*, *Resupinatus applicatus*.

Begleitpilze in Kollektion Nr. 5: *Diaporthe inaequalis*. Nachbarzweige: *Peniophora incarnata*.

Begleitpilze in Kollektion Nr. 6: Nachbarzweig: *Nectria cinnabarina*.

Begleitpilze in Kollektion Nr. 7: *Diaporthe spec.*, *Velutaria rufoolivacea*; Nachbarzweig: *Gibberella pulicaris*, *Peniophora cinerea*, *Peniophora incarnata*.

Begleitpilze in Kollektion 8: *Diaporthe sarothamni*, *Exidia plana*; Nachbarzweige: *Cylindrobasidium laeve*, *Peniophora incarnata*, *Peniophora violaceolivida*.

Begleitpilze in Kollektion Nr. 9: Wirtspilz *Diaporthe spec.*. Nachbarzweige: *Lachnella alboviolascens* (massenhaft), *Crepidotus cesatii*, *Peniophora incarnata*.

Begleitpilze in Kollektion Nr. 10: Wirtspilz *Diaporthe inaequalis*. Nachbarzweige: *Lachnella alboviolascens* (massenhaft), *Tubaria hiemalis*, *Flammulina elastica*, *Peniophora incarnata*.

Begleitpflanzen in Kollektion Nr. 7: *Deschampsia flexuosa*, *Festuca spec.*, indet. Moose.

Begleitpflanzen in den Kollektion Nr. 9 und 10: *Fallopia japonica*, *Phalaris arundinacea*, *Solidago gigantea*, *Sonchus asper*, *Urtica dioica*, *Verbascum thapsus*, *Rhytidiadelphus squarrosus*.

Phänologie: Fruchtkörper erscheinen bei ausreichend Feuchtigkeit ganzjährig und offenbar relativ temperaturunabhängig, sofern es frostfrei ist. Den Autoren gelangen Funde in allen Jahreszeiten (vgl. Tabelle 1).



Abb. 2: Kleines absterbendes Besenginstergebüsch am Waldrand mit *Sarothamnus scoparius* und *Deschampsia flexuosa*. Standort von *Tremella exigua* Desm. – Höckel bei Welle, 27.03.2011.
Foto: ALBERS



Abb. 3: Lückiges, langgezogenes Besenjinstergewächsbüsch verschiedener Altersstadien, teilweise zusammenbrechend, an Straßenwall. Standort von *Tremella exigua* Desm. – Heber, Lüneburger Heide (12.02.2013). Foto: ALBERS

Zusammenfassende Beschreibung der Kollektionen

Fruchtkörper (un)regelmäßig pustelförmig, häufig eher einzeln, aber auch mehrere hirntartig zusammenfließend, 0,5-2 mm, zusammen geballt bis 4 (7) mm im Durchmesser, anfangs blass elfenbeinfarben, bei Reife rasch erst hell-, dann dunkelolivgrün oder bis flaschengrünlich werdend, nahezu glatt oder schwächst befaserig; gelatinös, meist ziemlich zäh-knorpelig; insgesamt recht kurzlebig und - auch bei optimalen gleichfeuchten Bedingungen – rasch wie beschimmelt aussehend durch Sporulation; in unmittelbarer Nähe aber neue Fruchtkörper entwickelnd; alte Fruchtkörper und eingetrocknete „Krusten“ schwärzlich; geruchlos.

Probasidien subglobos-ovoid-ballonartig, z. B. 15-20 x 12-18 µm, bei Reife mit ± diagonalen Quersepten, besser bezeichnet als Zellwände von schließlich vier „echten **Meiosporen**“, die sich innerhalb der Probasidie ausdifferenzieren (Abb. 15A-F), Meiosporen nicht exakt kugelig, eher breitstoval, 9-12 x 8-11 µm. Aus diesen Meiosporen der zerfallenden Probasidie erwachsen Keimschläuche, diese bis 35 (40) x 3 µm groß und mit ockerolivlichem Inhalt, später in der unteren Hälfte hyalin entleert (Abb. 15G-J). **Basidiosporen** bilden sich an der Spitze (apikal) der Keimschläuche (schwierig zu beobachten), blass olivgrün mit diffusen Guttulen im Innern, kugelrund und mit kleinem, undeutlichem Apikulus, (6,5) 7-9 (9,5) µm (Abb. 15K-L). Schnallen an der (Pro)Basidienbasis vorhanden. „Fleisch-Hyphen“ ebenfalls mit Schnallen, die Hyphen bis 2 µm breit. Zystiden sind nicht vorhanden.



Abb. 4: *Tremella exigua* Desm., junge Fruchtkörper an *Sarothamnus*-Zweig, zusammen mit *Diaporthe* spec. (kleine schwarze „Höhlungen“) – Lehmberg, 02.04.2011. Foto: ALBERS



Abb. 5: *Tremella exigua* Desm., Fruchtkörper verschiedenen Alters zusammen mit *Diaporthe* spec., junge Fruchtkörper (creme-helloliv) bilden sich bevorzugt auf den alten, schon olivschwarz gefärbten Exemplaren. – Lehmberg, 02.04.2011. Foto: ALBERS



Abb. 6: *Tremella exigua* Desm., ausgereifte olivgrüne Fruchtkörper an *Sarothamnus*-Zweig. – Wangerooge, Ostdünen, 16.09.2011. Foto: ALBERS



Abb. 7: *Tremella exigua* Desm., ausgereifte olivgrüne Fruchtkörper an *Sarothamnus*-Zweig, darunter als Begleitart *Nectria* spec.. – Wangerooge, Ostdünen, 16.09.2011. Foto: ALBERS



Abb. 8: *Tremella exigua* Desm., ausgereifte olivgrüne Fruchtkörper an frisch abgestorbenem *Sarothamnus*-Zweig. – Oldendorf bei Hollenstedt, 15.02.1998. Foto: ALBERS



Abb. 9: *Tremella exigua* Desm., olivgrüne, aber bereits größtenteils von weißlichem Belag durch Sporenbildung überzogene Fruchtkörper an *Sarothamnus*-Zweig. – Ostetal SE Hanrade, 17.01.2009. Foto: ALBERS



Abb. 10: *Tremella exigua* Desm., ausgereifte und bereits größtenteils von weißlichem Belag durch Sporenbildung überzogene Fruchtkörper an *Sarothamnus*-Zweig. – Lehmberg, 14.04.2013.

Foto: GRAUWINKEL



Abb. 11: *Tremella exigua* Desm., ausgereifter und weiter im Wachstum befindlicher Fruchtkörper an *Sarothamnus*-Zweig. – Lehmberg, 14.04.2013.

Foto: GRAUWINKEL



Abb. 12: *Tremella exigua* Desm., ausgereifte grünliche und bereits überständige schwärzliche Fruchtkörper an *Sarothamnus*-Zweigen. – Lehmberg, 14.04.2013. Foto: ALBERS



Abb. 13: *Tremella exigua* Desm., überwiegend junge Fruchtkörper an *Sarothamnus*-Zweigen. – Lehmberg, 14.04.2013. Foto: ALBERS

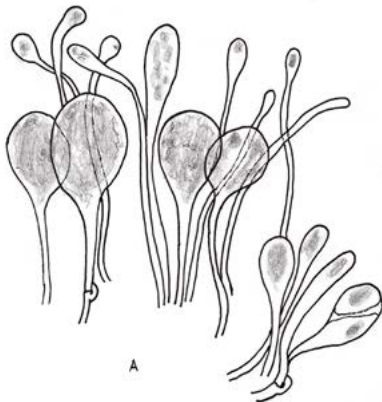


Abb. 14: *Tremella exigua* Desm., (A) Querschnitt durch das Hymenium mit breitkeuligen, „älteren“ Probasidien und schlankkeuligen, jungen Probasidien, diese könnten fälschlicherweise für Keimschläuche gehalten werden, (B) breitovale Meiospore mit beginnender Keimung ($9-12 \times 8-11 \mu\text{m}$), (C) kugelige Basidiospore ($7-9 \mu\text{m}$). – Ostetal SE Hanrade bei Groß Meckelsen, 17.01.2009

Zeichnung: ALBERS, verändert GRAUWINKEL

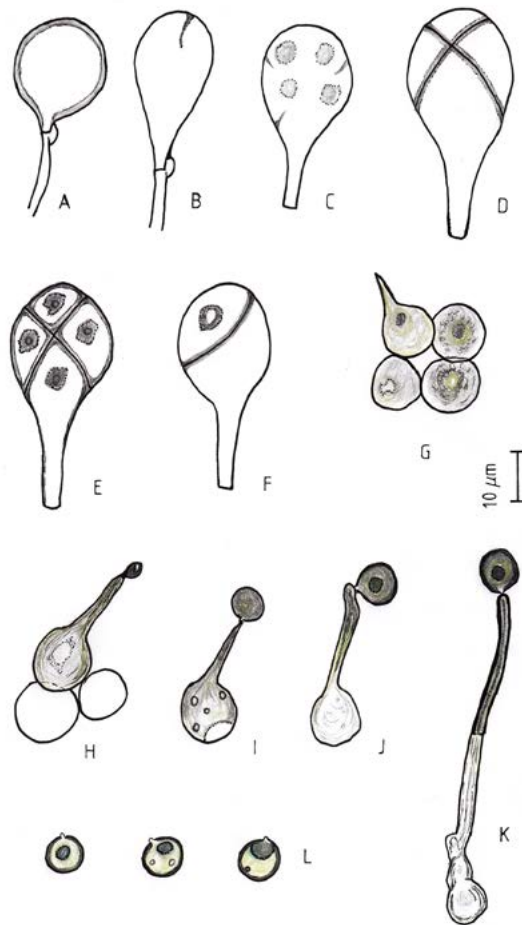


Abb. 15: *Tremella exigua* Desm., schematische Darstellung der Entwicklungsstadien von Probasidien, Meiosporen und Basidiosporen. (A) junge Probasidie mit Basalschnalle, (B) beginnende Reifung/Vierteilung der Probasidie, (C) durch Zellwände ausdifferenzierte Probasidie mit vier inneren, schwach sichtbaren „Kernen“, (D) häufig zu beobachtende schräge Vierteilung der Probasidie, (E) deutlich ausdifferenzierte Zellwandteilung und beginnende Ausbildung der Meiosporen, „Kern“ gut sichtbar, (F) unvollständig zweigeteilte Probasidie, ebenfalls häufig sichtbar, (G) gemeinsame Hülle zerfallend, einzelne Meiosporen meist noch zu viert beisammen liegend, eine Meiospore mit beginnender Keimschlauchbildung, (H) sich vereinzelnde breitovale Meiosporen zu dritt oder zu zweit und sich apikal bildende Basidiospore, (I) einzeln liegende Meiospore mit Keimschlauch und fast ausgereifter Basidiospore, der „Zellinhalt“ befindet sich noch überwiegend in der Primärspore, (J) fast „entleerte“ Meiospore, der Zellinhalt verlässt den Keimschlauch und befindet sich überwiegend in der Basidiospore, (K) Meiospore nur noch als leere Hülle sichtbar, der Keimschlauch zweigeteilt in einen entleerten und einen mit Zellinhalt gefüllten Bereich, oft mit einer gut sichtbaren Trennlinie, Basidiospore vollentwickelt mit Sterigma angeheftet, (L) abgelöste kugelförmige Basidiospore, diese sind etwa 2-3 µm kleiner als die Meiosporen. – Kollektionen Höckel bei Welle, 27.03.2011 & Königsmoor, 17.12.2008.

Zeichnung: GRAUWINKEL

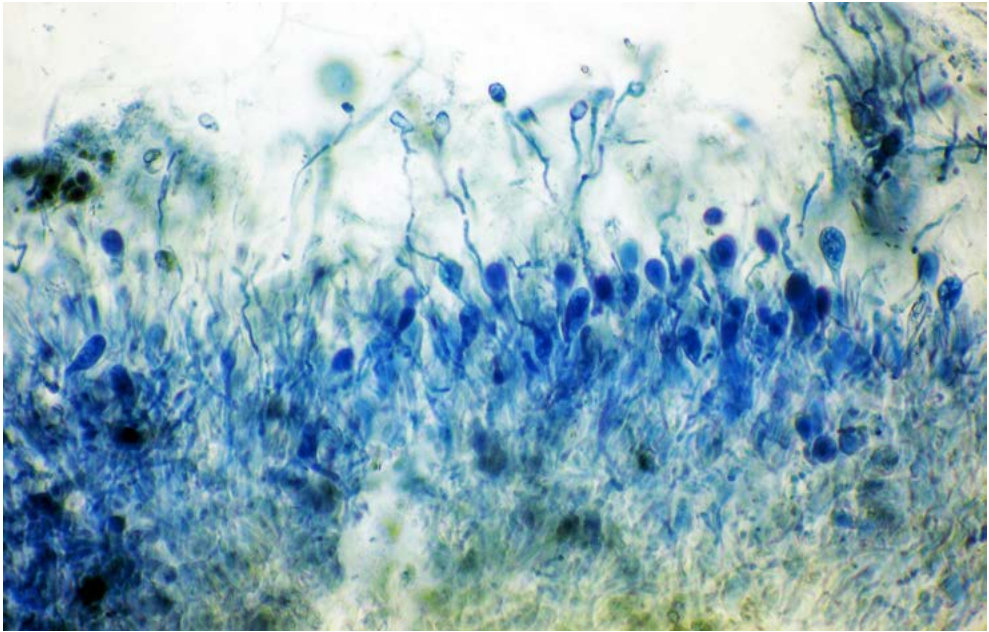


Abb. 16: *Tremella exigua* Desm., Probasidien (unten) sowie Meiosporen mit langen Keimschläuchen (oben). Es hat den Anschein, dass letztere noch in Verbindung mit dem Probasidien-Komplex stehen, doch liegen diese in Wirklichkeit bereits lose im Hymenium. In Baumwollblau/Milchsäure. – Höckel bei Welle, 27.03.2011, leg. J. Albers Foto: GRAUWINKEL

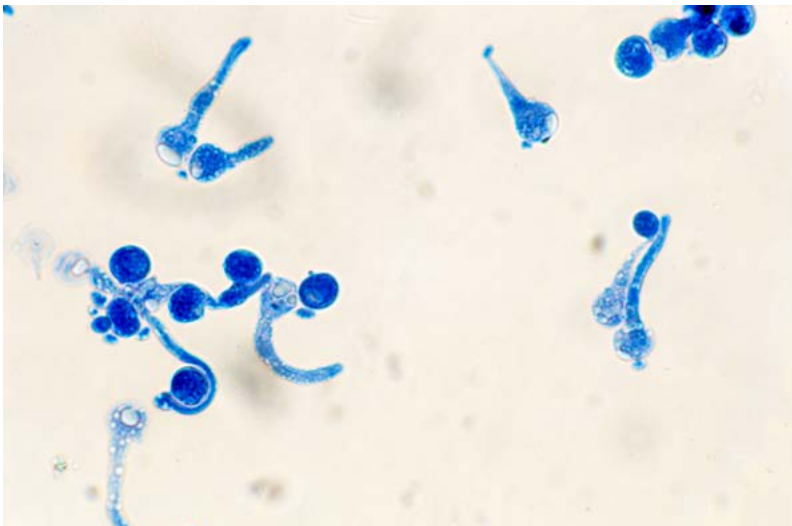


Abb. 17: *Tremella exigua* Desm., Meiosporen (verwaschen blau angefärbt) mit verschieden langem Keimschlauch aus Abwurfpräparat, teils mit beginnender Basidiosporen-Bildung (rechts); des Weiteren kugelrunde ausgereifte Basidiosporen (dunkelblau durchgefärbt), mit kurzem Apikulus. In Baumwollblau/Milchsäure. – Ostetal SE Hanrade bei Groß Meckelsen, 17.01.2009. Foto: GRAUWINKEL

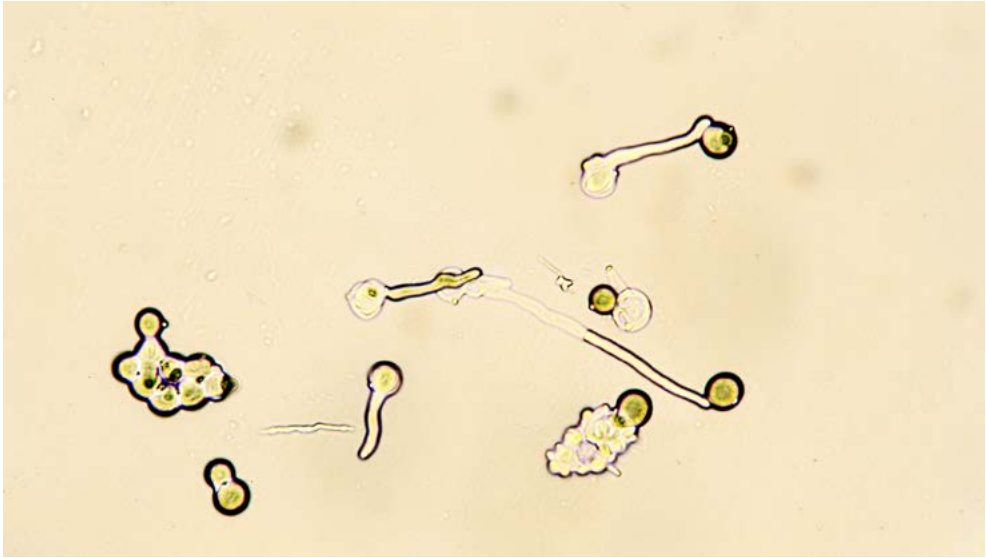


Abb. 18: *Tremella exigua* Desm., Basidiosporen mit Keimschlauch und entleerten Meiosporen. Der Keimschlauch ist in diesem Stadium zweigeteilt in einen entleerten, zur Meiospore gehörenden Bereich und einen mit Zellinhalt gefüllten Teil, der zur Basidiospore führt. In Wasser. – Höckel bei Welle, 27.03.2011. Foto: GRAUWINKEL

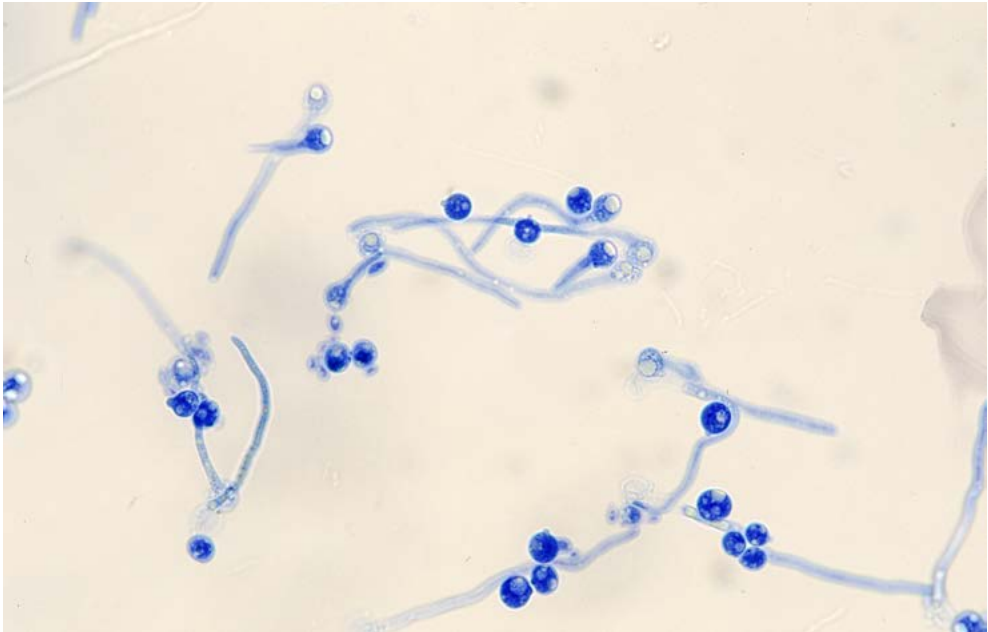


Abb. 19: *Tremella exigua* Desm., Ausfallpräparat in Baumwollblau-Milchsäure. Sporen und Keimschläuche in verschiedenen Entwicklungsstadien. Es ist schwer zu deuten, welche Sporenart im Einzelfall vorliegt. – Kollektion Ostetal SE Hanrade bei Groß Meckelsen, 17.01.2009. Foto: GRAUWINKEL

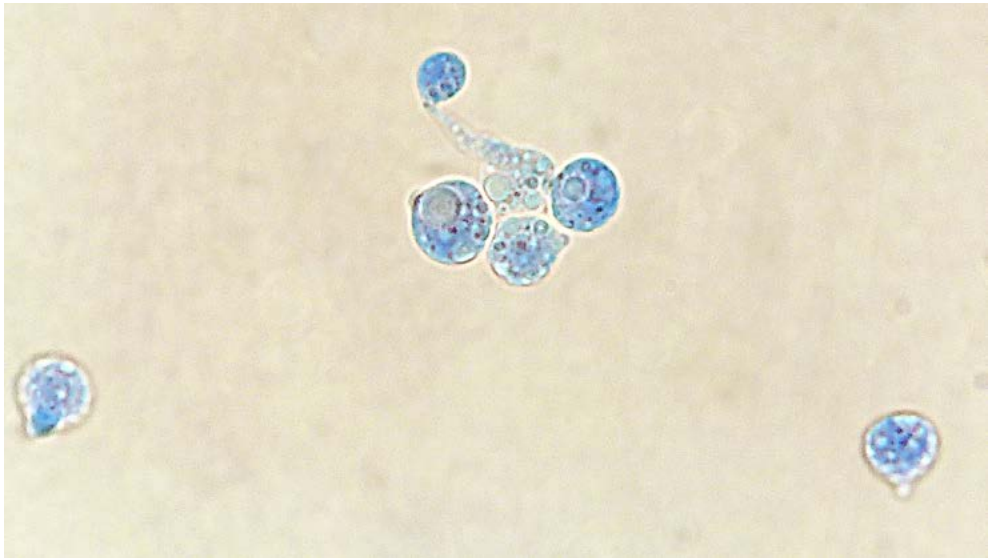


Abb. 20: *Tremella exigua* Desm., zu viert beisammen liegende Meiosporen bereits ohne gemeinsame „Probasidienhülle“, teils mit Keimschlauch und Basidiospore. Foto: GRAUWINKEL

Diskussion

Beobachtungen und Anmerkungen zur Morphologie der Art

Der Prozess der Basidien- und Sporengenerese der Tremellaceae ist in vielen Publikationen oft unzureichend oder ungenau (grafisch) dargestellt. Insbesondere auch in der Terminologie der einzelnen Entwicklungs-Stadien bestehen große Unterschiede.

Es zeigte sich bei unseren Untersuchungen, dass Basidien- und Sporenbildung im Verlaufe der Fruchtkörpergenerese nur über einen kurzen Zeitraum stattfindet. An vielen Fruchtkörpern können etwa nur massenhaft ungeteilte Probasidien beobachtet werden, während – meist seltener – verschiedene weitere Stadien der Basidien- und Sporenentwicklung im Präparat vorliegen. Im Präparat sind dann sowohl Probasidien in verschiedenen Entwicklungs- und Teilungsstadien mit Zellwänden zu beobachten als auch die in der Probasidie sich meiotisch bildenden Statismosporen (echte Meiosporen). Erst nachdem die gemeinsame Probasidienwand verquollen beziehungsweise aufgelöst ist, entwickelt sich aus diesen Meiosporen jeweils ein Keimschlauch. Dass es sich um echte Zellwände bei der Meiosporenbildung innerhalb der Probasidie handelt, zeigten bereits WELLS (1964) bei *Myxarium* (*Exidia*) *nucleata* mit dem Elektronenmikroskop und CLÉMENÇON (2007) anhand lichtmikroskopischer Untersuchungen bei *Tremella mycophila* (*mycophaga*?) und *T. foliacea* unter Zuhilfenahme von Kongorot. Sogenannte Basidiosporen, welche sich an der Spitze der Keimschläuche an einem Sterigma befinden, wie dieses BANDONI (1984) und DOUBLÉS & McLAUGHLIN (1992) – zitiert nach CLÉMENÇON (2007) – für andere *Tremella*-Spezies beschreiben, sind nur mit intensiver

Suche und verschiedenen Präparationstechniken zu beobachten. Die Feststellung reifer Meio- und Basidiosporen ist am geeignetsten am Ausfallpräparat möglich. Meiosporen können hier mit oder ohne Keimschlauch vorliegen. Und auch die „ausgelutschte“, plasmafreie Meiospore samt Keimschlauch und sich apikal entwickelnder Basidiospore sind zu beobachten (Abb. 18).

In der allermeisten Literatur findet man die Termini „Epibasidie, Hypobasidie, Phragmobasidie, Sterigmen, Pro-Sterigmen und Konidiensporen“ für die verschiedenen, oben dargestellten Entwicklungs-Stadien. Sie sollten aber aufgrund ihrer unterschiedlichen Interpretation nicht mehr verwendet werden. Die Phragmobasidie stellt beispielsweise eine septierte Basidie dar, was für *Tremella (exigua)* nicht zutrifft (Zellwände statt Septen). Die entstehenden Zellwände in der Probasidie werden gewöhnlich ebenfalls als Septe bezeichnet. BANDONI (1979), zitiert in DÄMON & HAUSKNECHT (2002), verwendet für die ebenfalls den Tremellales zugehörige Gattung *Fibulobasidium* die Begrifflichkeiten „mature basidia“, „primary basidiospore“ und „ballistospore“. Sie sind als Äquivalent zu Probasidie, Meiospore und Basidiospore anzusehen.

Eine sehr ähnliche Morphogenese in der Sporenbildung liegt in der Gattung *Sirobasidium* vor. Am Beispiel von *S. rubrofusum* (Berk.) P. Roberts, eine parasitisch auf ebenfalls verschiedenen Diatrypales wachsende Art, stellen DÄMON & HAUSKNECHT (2002) detailliert eine den Tremellaceae ähnliche Entwicklung dar. Im Unterschied zu *Tremella* ist die Probasidie bei *Sirobasidium* bis zu vierfach kettenartig gegliedert, die dorsale (oberste) zerfällt auch hier in bis zu vier, allerdings unregelmäßig längliche Meiosporen bzw. Epibasidien, wie DÄMON & HAUSKNECHT (2002) dieses Stadium nennen. Inwieweit auch diese Meiosporen aus Teilung mit Zellwänden hervorgehen (was wahrscheinlich erscheint) oder aber durch einfache Septierung, ist aus der Arbeit und den Illustrationen nicht ersichtlich. Auch aus den grafischen Darstellungen von MASER in KRIEGLSTEINER, G. J. (1999) sowie KRIEGLSTEINER & KAISER (2000) am Beispiel von *T. mycophaga* Martin und *Sirobasidium brefeldianum* Möller lässt sich nicht eindeutig ableiten, dass aus dem Zerfall der Probasidien die Meiosporen hervorgehen und diese einen Keimschlauch ausbilden, an dessen Ende sich die Basidiospore bildet.

Molekular-phylogenetische Untersuchungen ergaben indes eine große verwandtschaftliche Nähe, explizit der beiden Arten *Tremella exigua* und *Sirobasidium brefeldianum* (MILLANES & al. 2011)!

Auf seinen umfangreichen Tafeln über „Tremellinen“ lieferte schon BREFELD (1888: Taf. 8, fig. 7-13) neben einem Fruchtkörperquerschnitt und Wuchsbild auch mikroskopische Zeichnungen von *Tremella genistae* Libert ex Roumeguère & Speg., so z. B. unterschiedliche Entwicklungsstadien der quergeteilten (Pro)basidien.

Bewertung der Aufsammlungen – Bedeutung von Sporenform und -größe

Es bestehen keine Zweifel, dass alle untersuchten Kollektionen ein und dieselbe Art darstellen, da keine plausiblen makroskopischen und mikroskopischen Unterschiede festzustellen waren. Alle Merkmale spiegeln eine gewisse Variationsbreite wieder, wie es auch bei vielen Basidiomyceten anderer Familien zu beobachten ist. CHEN (1998) stellt anhand eines Fundes an *Sarothamnus* aus British Columbia (Kanada) ebenfalls

die ungewöhnlich schräg septierten Basidien fest; auch die Sporenmaße und die subglobose Form stimmen mit unseren Kollektionen weitgehend überein.

Die Problematik ergibt sich in der korrekten Benennung der Art. Es existieren etwa ein halbes Dutzend Taxa, die je nach Literatur Verwendung fanden. Auch in modernen oder älteren Bestimmungsschlüsseln kommt man zu widersprüchlichen Ergebnissen.

Tabelle 2: Sporenmaß- und Substratangaben der Taxa *T. exigua*, *T. atrovirens* und *T. virescens* in ausgewählter Literatur zugeordnet nach Jahreszahlen. Bei einigen Autoren sind offensichtlich nur Angaben aus der Literatur zitiert, dennoch geben wir diese hier wieder.

Autor	Taxon	Sporen (µm)*	Holz	Pyrenomycet
DONK (1930)	<i>Tremella atrovirens</i> (Fr.) Sacc.	8-10 x 7-9	<i>Sarothamnus</i>	
NEUHOFF (1931)	<i>Tremella virescens</i> Fr.	6-10 x 7-10	<i>Crathaegus</i> , <i>Carpinus</i> , <i>Acer</i>	keine Angabe
NEUHOFF (1931)	<i>Tremella atrovirens</i>	9-12 x 8-11	<i>Sarothamnus</i>	
NEUHOFF (1936)	<i>Tremella atrovirens</i> (Fr.) Sacc.		<i>Rhamnus cathartica</i> , <i>Berberis</i>	
PILAT (1957)	<i>Tremella virescens</i> (Fr.) Bourd. & Galz.	6-10, kugelig bis fast kugelig	<i>Crathaegus</i> , <i>Acer</i> , <i>Fraxinus</i> , <i>Vitis</i>	keine Angabe
PILAT (1957)	<i>Tremella atrovirens</i> (Fr.) Sacc.	9-12 x 7,5-11	<i>Sarothamnus</i> , <i>Berberis</i> , <i>Rhamnus</i>	<i>Cucurbitaria berberidis</i>
BJØRNEKÆR (1944)	<i>Tremella atrovirens</i> (Fr.) Sacc. non Schum.	9-12 x 8-11	<i>Ulmus</i> , <i>Rhamnus cathartica</i> , <i>Berberis</i>	
JÜLICH (1983)	<i>Tremella exigua</i> Desm.	9-12 x 7,5-11	<i>Berberis</i>	<i>Cucurbitaria</i>
JÜLICH (1984)	<i>Tremella virescens</i> (Schum. ex Fr.) Bref.	6-10, globos	Laubbäume	
JÜLICH (1984)	<i>Tremella exigua</i> Desm.	9-12 x 7,5-11	<i>Berberis vulgaris</i> , <i>Sarothamnus</i>	<i>Cucurbitaria</i> , ohne
RYMAN & HOLMÅSEN (1992)	<i>Tremella atrovirens</i> (Fr.) Sacc. = <i>T. exigua</i> , <i>T. genistae</i>	9-12 x 8-11	<i>Berberis vulgaris</i> , <i>Sarothamnus</i>	<i>Cucurbitaria</i> , ohne
TORKELSEN in HANSEN & KNUDSEN (1997)	<i>Tremella exigua</i> Desm. = <i>T. atrovirens</i> (Fr.) Sacc., nom. illeg.	9-12 x 7,5-11		<i>Cucurbitaria</i>
CHEN (1998)	<i>Tremella exigua</i> Desm.		<i>Sarothamnus</i>	indet. Pyrenomycet
ARNOLDS & al. (1999)	<i>Tremella exigua</i> Desm.		<i>Sarothamnus</i>	<i>Cucurbitaria</i>
MALYSHEVA (2010)	<i>Tremella exigua</i> Desm.	8-10 x 7,5-10	<i>Berberis</i>	keine Angabe
ALBERS & GRAUWINKEL (2013)	<i>Tremella exigua</i> Desm.	Basidiosporen: (6,5) 7-9 (9,5) Meiosporen: 9-12 x 8-11	<i>Sarothamnus</i>	<i>Diaporthe</i> und Pyrenomyce- ten indet.

* die Mehrzahl der Autoren hat offenbar nicht in Meiosporen und Basidiosporen unterschieden.

Im Schlüssel von JÜLICH (1984) wird man rasch vor die Alternative gestellt, ob die Fruchtkörper auf anderen Pilzen (incl. Pyrenomyceten) parasitieren oder direkt auf Holz wachsen. Folgt man der ersten Möglichkeit, so erreicht man schließlich unter Schlüsselpunkt 13 entweder *Tremella exigua*, sofern man der grünen Farbe das Hauptgewicht einräumt oder *T. globospora* Reid (eine farblose Art), wenn man der Alternative „auf Diaporthe“ folgt. Wählt man oben die Alternative „direkt auf Holz wachsend“, so gelangt man schließlich zu *T. virescens* (Schum. ex Fr.) Bref. Aufgrund der angegebenen rundlichen Sporen von 6-10 µm liegt es nun nahe, die *Sarothamnus*-Funde hier einzuordnen, doch es befremdet hier die Fruchtkörperbeschreibung und die ökologische Angabe „direkt auf Holz“, verbunden mit dem Verweis „vgl. *T. exigua*“. Dieses „Schlüssel“-Erlebnis war Anlass genug, sich näher mit dem Taxakomplex und der korrekten Bezeichnung zu beschäftigen.

Taxonomie und Historie der Art

In der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurden drei auch rezent noch gebräuchliche Taxa von mehr oder weniger grün gefärbten Tremellaceae eingeführt. Es sind dies *T. atrovirens* (FRIES 1822: 232 als *Agyrium atrovirens*), *T. virescens* (*T. virescens* SCHUM. 1803 bzw. CORDA 1839 als *Naematelia virescens*) sowie *T. exigua* (DESMAZIERE 1847). Das Taxon *T. virescens* Fr., wie es beispielsweise NEUHOFF (1936) verwendet und DONK (1966) herausarbeitet, hat seinen Ursprung in der sehr kurzen älteren Beschreibung von SCHUMACHER (1803) und der späteren Übernahme als *Dacrymyces virescens* durch FRIES (1822: 229; nicht 299, wie irrtümlich bei DONK (1966) zitiert). Unter diesem Namen und der Referenz auf Fries findet sich auch die wohl älteste farbige Abbildung einer (oliv) grün gefärbten *Tremella*-Art in der Flora Danica (HORNEMANN 1825/28) (Abb. 21). DONK (1966) ist es auch, der nach ausführlicher Argumentation dafür plädiert, *T. virescens*

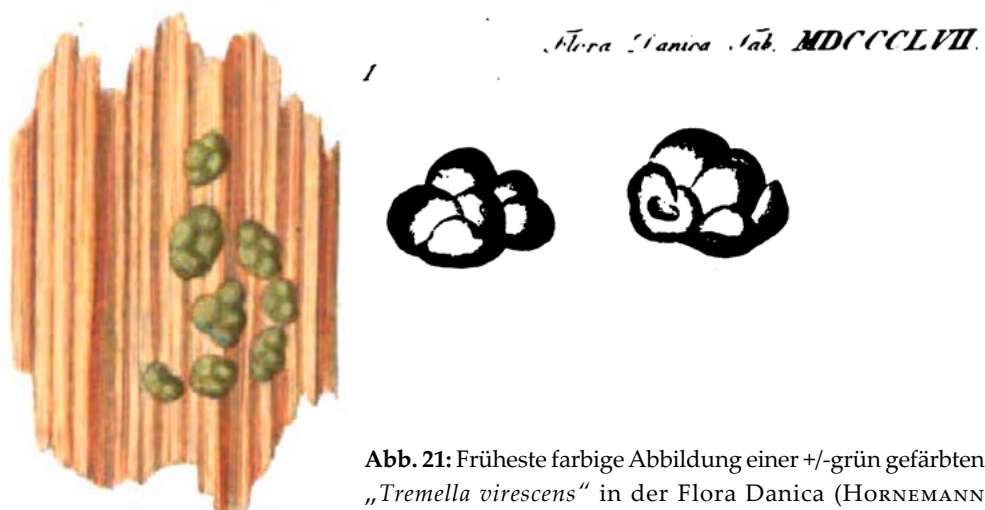


Abb. 21: Früheste farbige Abbildung einer +/- grün gefärbten „*Tremella virescens*“ in der Flora Danica (HORNEMANN 1825/28).

Schum. zu akzeptieren und *N. virescens* Corda als ein nomen dubium zu verwerfen. Diese unglückliche Namensgleichheit des Epithets „*virescens*“ und die problematische Interpretation der kurzen Original-Beschreibungen haben für lange Zeit zu den nomenklatorischen Verwirrungen um grünliche *Tremella*-Arten beigetragen (DONK 1966).

Eine ausführlichere Beschreibung für eine grün gefärbte *Tremella*-Art lieferte dann DESMAZIERE (1847) mit dem Namen *T. exigua*. Es ist nur folgerichtig, dass sich dieser Name in den letzten Jahren durchgesetzt hat und wir sehen keinen Anlass, dem nicht zu folgen. Die Originalbeschreibung lautet wie folgt:

88. *Tremella exigua*, Desmaz. Pl. crypt., édit. 1, n° 1547; édit. 2, n° 1047.

T. erumpens, sessilis, minutissima, pustulata, numerosa, gregaria vel confluens, hunida fuligineo-virens, sicca atra, subrugulosa. Sporulis pyriformibus, olivaceis.

Hab. Ad ramos siccos *Fraxini*. Hieme.

Agyrium atrovirens? Fr. Syst. Myc. 2, p. 232.

Zum ersten Male zweifelfrei im Zusammenhang mit *Sarothamnus* erwähnt wird diese Art durch Maria Anna Libert, die den Pilz bereits um 1830 in der Region Malmedy (Belgien) sammelte und in ihrer Exsikkaten-Sammlung als *Tremella genistae* hinterlegte. Publiziert wurde dieses jedoch erst durch ROUMEGUÈRE & SPEGAZZINI (1880) bzw. ROUMEGUÈRE (1880a: 27). Es ist auch bekannt durch ROUMEGUÈRE (1880b), dass Frau Libert mit Desmaziere korrespondierte, dem – eigentlich späteren – Autor von *Tremella exigua* Desm. 1847. Da letzterer Name heute zumeist als erste unzweifelhafte Beschreibung der vorliegenden Sippe akzeptiert und für an *Sarothamnus* und dessen Pyrenomyceten besiedelnde *Tremella*-Art verwendet wird (DONK 1966, CHEN 1998), wollen wir uns diesem Sachverhalt hier anschließen. *T. genistae* Lib. ex Roum. & Spegazzini verbleibt somit in der Synonymie von *T. exigua*.

Auch BONORDEN (1851) hatte in seinem „Handbuch der allgemeinen Mykologie“ bereits die Taxa *Naematelia virescens* und *Tremella albida* (!) als grünlich gefärbte Arten aus dem *Tremellales*-Formenkreis aufgegriffen und kurz skizziert, letztere allerdings mit lang-schmalen Sporen und somit außerhalb der später akzeptierten Merkmals-Amplitude für *Tremella*-Arten.

Es wird aus diesen kurzen Schilderungen verständlich, warum seit der ersten Erwähnung durch SCHUMACHER (1803) allein nomenklatorisch nahezu jede denkbare Kombination aus Prioritäten und Synonymisierungen inklusive Autoren-Vertauschungen publiziert wurde. So ist etwa das Synonym *Naematelia atrovirens* Corda unter *T. atrovirens* (Fr.) Sacc. bei PILAT (1957) bestenfalls als Schreibfehler zu werten und warum es beim gleichen Autor *T. genistae* Libert in Thümen Mycotheca Universalis, Reliquiae Libertianae No. 1610 heißt, blieb den Autoren bis zuletzt unklar. Auch *Tremella virescens* (Fr.) B. & G., die eine Seite zuvor geschlüsselt wird, ist keine korrekte Bezeichnung, genauso wenig das falsche Synonym *Naematelia virescens* Fr., das es ebenfalls nicht gibt.

In der modernen Literatur werden die genannten Taxa trotz oder gerade wegen dieser Diskrepanzen weiterhin teils als eigenständig geführt, teils aber auch nicht voneinan-

der getrennt (vgl. Tabelle 2). Es liegen nur wenige neuere Abbildungen vor (RYMAN & HOLMÅSEN 1992 (von Herbarmaterial), MALYSHEVA 2010). BOLLMANN & al. (2007) führen nur *T. atrovirens* – „Besenginster-Zitterling“ – gewiss in Anlehnung an die Bezeichnung bei RYMAN & HOLMÅSEN (1992). Warum hier der zweifelhafte Name *T. atrovirens* benutzt wird, können wir nicht nachvollziehen.

Schlussfolgerungen und Taxonomische Konsequenzen

Es sind aufgrund unserer Recherchen und der Vorschläge von LEGON & al. (2005) folgende Taxa als synonym beziehungsweise identisch einzuordnen:

***Tremella exigua* Desm.** (1847), *Annals Sci. Nat. Bot. sér.3/8*: 191.

= *Tremella atrovirens* (Fr.) Sacc. (1888) *Syll. fung.* 6: 790

= *Agyrium atrovirens* Fr. (1822) *Syst. Mycol. (Lundae)* 2(1): 232

? *Naematelia atrovirens* Corda

= *Tremella virescens* Schum. (1803) *Enum. plant. (Kjbenhavn)* 2: 439

= *Dacrymyces virescens* Fr.

?= *Tremella virescens* (Schum. ex Fr.) Bref.

?= *Tremella virescens* (Fr.) Bourd. & Galz.

?= *Naematelia virescens* Fr.

? *Naematelia virescens* Corda

= *Tremella genistae* Libert ex Roumeguère & Speg. (1880) in *Rev. Myc.* 2: 15.

Sollte sich bei späteren Untersuchungen herausstellen, dass die *Sarothamnus* respektive *Diaporthe* bewohnende Art nicht identisch ist mit der an *Berberis* und *Cucurbitaria*, so hätte der Name *Tremella genistae* Libert ex Roumeguère & Speg. für Erstere Priorität. *T. exigua* Desm. wäre dann Letzterer vorbehalten.

Verbreitung in Deutschland und Europa

Für Niedersachsen stellen die vorgestellten Funde die ersten gesicherten Nachweise von *T. exigua* dar. Unter dem Namen *T. virescens* (Schum.: Fr.) Bref. zitiert WÖLDECKE (1998, 1982) zwar einen Fund von ENGELKE (1900) und dokumentiert auch einen eigenen Nachweis aus dem Jahr 1991 (WÖLDECKE 1998), allerdings lassen die Substratangaben „*Quercus*, *Lonicera*“ Zweifel bestehen, ob es sich um die gleiche Art handelt wie die unsere. Ein Beleg mit der Beschriftung „*Naematelia virescens* Corda, leg. Nöldecke, 2/1867, Celle“ ist in Fasc. 40 Nr. 35328“ in BREM hinterlegt. Die Untersuchung durch den Zweitautor im Januar 2010 erbrachte keine verwertbaren Makro- und Mikrostrukturen, so dass auch diese Kollektion unsicher bleibt. Auffällig ist, dass alle Aufsammlungen mit Ausnahme des Wangerooge-Fundes westlich nicht wesentlich über die 0 °C-Januarmitteltemperatur-Linie hinausgehen (vgl. HAEUPLER & SCHÖNFELDER 1989).

Aus Deutschland schien es bis in die 1990iger Jahre keine neueren Nachweise von *T. exigua* zu geben (KREISEL 1987, KRIEGLSTEINER 1991). Bemerkenswert ist, dass KRIEGL-

STEINER, L. (1999) auf Besenginster und der darauf wachsenden *Diaporthe inaequalis* (!) *T. globospora* Reid taxiert. Da keine weiteren Angaben gemacht werden, geschah dieses wahrscheinlich wegen der hyalinen Farbe der Fruchtkörper. Die Autoren besitzen ebenfalls vier Kollektionen dieses Taxons, davon zwei auf *Fagus* mit *Eutypella quaternata* (Pers.: Fr.) Rappaz (ALBERS 2013) und eine auf *Sarothamnus* mit *Diaporthe sarothamni* (GRAUWINKEL, unpubl.). Inwieweit weitere Trennmerkmale dieser durch REID (1970) beschriebenen, ebenfalls auf *Diaporthe* wachsenden Art, bestehen, wollen wir nicht beurteilen. Weitere Funde von *T. exigua* aus Deutschland sind uns nicht bekannt.

Aus dem übrigen Europa liegen Nachweise aus den Niederlanden von vor 1930 vor (ARNOLDS & al. 1999 als *T. exigua*), des Weiteren aus Dänemark, Schweden, Russland (im westlichen Kaukasus) ebenfalls als *T. exigua* (TORKELSEN in HANSEN & KNUDSEN 1997, MALYSHEVA 2010). JÜLICH (1984) erwähnt für die beiden Taxa *T. exigua* und *T. virescens* Nachweise aus acht europäischen Ländern. Dieses dürfte sich aber nahezu ausschließlich auf die zitierten „Altfunde“ beziehen (vgl. Tabelle 2).

Die ökologischen Ansprüche der Art werden in der Literatur uneinheitlich skizziert. Während unter dem Namen *T. virescens* zumeist verschiedene Laubgehölze, z. B. *Acer*, *Carpinus*, *Crataegus*, *Fraxinus*, *Rhamnus*, *Vitis*, ohne Verbindung mit Pyrenomyceten genannt werden, so sind es bei *T. exigua* explizit und ausnahmslos *Berberis* und *Sarothamnus* und dann meist in Gesellschaft von Pyrenomyceten (vgl. Tabelle 2). Für *T. atrovirens* ergibt sich ein Gemisch der beiden Wirtsgruppen.

Die Beziehung zu Holz bewohnenden Pyrenomyceten durch Arten der Gattung *Tremella* wurde offenbar erstmals von LUNDELL & NANNFELDT (1936), zitiert nach DONK (1966) beobachtet. Auch OBERWINKLER, zitiert in KRIEGLSTEINER, L. (1999) geht von Mykoparasitismus allgemein bei den Tremellales aus.

Gefährdung und Schutz

Tremella exigua besitzt spezifische Standortansprüche und hat in Mitteleuropa einen Verbreitungsschwerpunkt an *Sarothamnus* und ist somit an dessen Verbreitung eng gekoppelt. Gut entwickelte Besenginster-Gebüsche (*Rubi plicati-Sarothamnetum*) verschiedener Entwicklungsstadien sind heute in Niedersachsen selten und sollten als Schutzgebiete ausgewiesen werden (PREISING & al. 2003). Rodung, Aufforstung und landwirtschaftliche Hypertrophierung sind hierfür verantwortlich. Es handelt sich um eine sehr pilzartenreiche Gesellschaft, der mykofloristisch bislang nur wenig Beachtung geschenkt wurde. Sicher ist *Tremella exigua* häufiger, als es die nur wenigen Funde vermuten lassen. Wegen ihrer geringen Größe ist sie gewiss auch übersehen worden. Die Tatsache, dass den Autoren trotz intensiver Suche an vielen potentiell geeigneten *Sarothamnus*-Standorten keine weiteren Funde gelangen, spricht dafür, dass eine gewisse Seltenheit vorliegt. Auch gelang uns bislang kein Nachweis der Art an verschiedenen *Berberis* sp. respektive der an den abgestorbenen Zweigen wachsenden *Cucurbitaria berberidis* (Pers.: Fr.) Fuckel und das, obwohl letztere in Nordwestdeutschland in wohl kaum einer angepflanzten oder verwilderten Berberitzen-Hecke fehlt. In der Roten Liste Deutschlands ist *T. exigua* bislang in Kategorie 0 (ausgestorben oder ver-

schollen) geführt; in Niedersachsen wird sie gar nicht geführt, da bislang keine Funde vorlagen (DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR MYKOLOGIE & NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND 1992, WÖLDECKE & al. 1995). Eine zukünftige Einstufung in den Roten Listen in Niedersachsen und Deutschland ist aufgrund ihrer engen Bindung an *Sarothamnus* nebst der eigentlichen Wirt *Diaporthe* spec. daher weiterhin zwingend anzuraten. Wir schlagen zunächst „Kategorie 3, gefährdet“ vor.

Anmerkungen zur Historie der Bremer Gallertpilzforschung

Ohne spezielle Kenntnisse bei Arten der Gattung *Tremella* könnte man auf die Idee kommen, dass es sich bei dieser Organismengruppe um auf dem Land (Luft) lebende gallertige Algen aus der Ordnung Botridiales (Gelbgrün-Algen) oder Blaualgen aus der Verwandtschaft um *Nostoc commune* handelt. Die Autoren waren zunächst erstaunt über die grünlich schimmernde Gallerte an Ästen von Besenginster und dachten zunächst daran, eine Gallertalge vor sich zu haben, die sich aber bei der mikroskopischen Betrachtung schnell als eine *Tremella* entpuppte. Dieses Erlebnis hat den Zweitautor bewogen, einiges aus den seit langer Zeit von ihm betriebenen Nachforschungen und Aktivitäten des Bremen-Vegesacker Arztes, Botanikers, Algen- und Pilzkundlers Albrecht Wilhelm Roth vorzustellen. Roth macht in Kapitel III seiner „Neuen Beiträge zur Botanik“ einige Bemerkungen über die Rivularien (Rivulariae) und die mit ihnen verwandten Gattungen. In dieser Arbeit (ROTH 1802: 239-346) unterbreitet er einen Vorschlag zur eindeutigen Trennung der Gattungen *Rivularia*, *Linkia*, *Tremella*, die damals noch allesamt von vielen Botanikern zu den Algen gezählt wurden. Einleitend beschreibt Roth seine erste Begegnung mit *Rivularia cornu Damae* und *Rivularia confervoides*, die er zusammen mit seinem Freund Franz Carl Mertens (Bremen) entdeckte und die Begegnung mit *Rivularia endivifolia* zusammen mit Freund Trentepohl (Oldenbrok) am Rande des Zwischenahner Meeres. Bei seinen damaligen ersten Untersuchungen konnte er mangels eines guten Vergrößerungsglases einige Strukturen an diesen gallertigen „Gewächsen“ nicht eindeutig erkennen. Obwohl Carl von Linné (1707-1778) zu seiner Zeit die Botaniker, die mit dem Mikroskop arbeiteten, als botanophile (gemeint unwissenschaftliche) Amateure bezeichnete (GERLACH 2009), beschreibt Roth in einem 13-Punkte-Programm mit Hilfe eines verbesserten Vergrößerungsglases die Merkmale dieser Algengattungen. Es handelte sich dabei um ein zusammengesetztes Mikroskop, wo man die Gläser dem zu betrachtenden Gegenstande nähern und entfernen konnte. ROTH (1807: 91) erwähnt in seinen botanischen Bemerkungen und Berichtigungen, dass er zur Beobachtung seiner Conferven-Arten mit der stärksten Vergrößerung des Schweikertschen oder Hoffmannschen zusammengesetzten Vergrößerungsglases beobachtet. Nach GERLACH (2009: 128) fertigte Samuel Gottlieb Hoffmann (1726-1801) ein nach Hedwig konstruiertes zusammengesetztes Mikroskop. ROTH (1802: 287f) geht auf die übrigen gallertigen Gewächse (im Sinne der meisten Autoren: Tremellinen) des Landes und des Wassers ein.

Folgendes zeigt das damalige Ordnungssystem der Gewächse mit gallertiger Substanz (nach ROTH 1802):

Gewächse mit gallertiger Substanz

A „Tremellen – Gewächse mit äußerer Hauthülle“

„Untergruppe 1: Linckien (Nostoc)“

äußere Haut dünn, im Innern mit rundlichen, größtenteils durchsichtigen Fruchtkörnern (Sporen), dicht gedrängt zu krummen ineinander verschlungenen Linien aneinandergereiht (perlschnurartig), ohne Fasergewebe im Innern. Normalerweise im Wasser lebend, selten auf feuchter Erde.“

„Untergruppe 2: eigentliche Tremellen“

äußere Haut dicker und aus faserlichem Gewebe bestehend. Fruchtkörper lassen sich in Stücke schneiden. Rundliche durchsichtige Fruchtkörner (Sporen) bilden sich in der Hauthülle; diese liegen unregelmäßig weitläufig zerstreut, sind mit dünnem durchsichtigem Faden im Hüllgewebe befestigt und bei vollkommener Reife **verlassen diese Fruchtkörner nicht ihren Platz**. Die innere Substanz ist klar, durchsichtig und zeigt keinerlei Struktur eines organischen Baues. Vorkommen normalerweise in freier Luft auf Holz oder Erdboden, aber nur bei anhaltend nassem Wetter.“

B Rivularien – Gewächse ohne äußere Hauthülle („Nadelprobe“), Fruchtfäden im Innern regelmäßig verteilt, Fruchtfäden mit ringförmigen Absätzen gegliedert, nur im Wasser lebend.

Nach der Aussage „Fruchtkörner verlassen nicht ihren Platz“ zu urteilen, hat Roth die eigentlichen Sporen wohl nicht gesehen, sondern die rundlich-ovalen Basidien an der Oberfläche der Tremellaceae als Sporen angesehen. Ansonsten hätte die Roth'sche Gliederung anders aussehen müssen. Die Gattung *Linckia* und anschließend die Gattung *Tremella* werden in einem Sechs-Punkte-Programm ausführlich von ihm beschrieben. Unter Punkt 6 bei der Gattungsbeschreibung „*Tremella*“ begründet Roth seine Ansicht, die Tremellen bei den Algen einzuordnen (ROTH 1802: 311):

„Linné und nach ihm die mehresten botanischen Schriftsteller brachten die Tremellen in die Ordnung/Gruppe der „Cryprogamischen Wassergewächse“ (Algae). Herr Dr. Persoon (1801) bringt sie in seinem schönen Werke „Synopsis Methodica Fungorum“ in die Ordnung der Schwämme (Anm.: gemeint sind Pilze, nicht die tierischen Schwämme). Freilich kommen sehr viele Arten der Gattung dem äußeren Ansehen nach den Schwämmen sehr nahe. Ihre genaue Verwandtschaft aber mit den Linckien und den Rivularien und den übrigen cryptogamischen Wassergewächsen scheint es zu rechtfertigen, wenn ich die Tremellen in dieser Ordnung beibehalte. Sie haben auch das mit allen übrigen Algen gemein und unterscheiden sich dadurch von den Schwämmen sehr auffallend, daß sie sich im Wasser wieder auffrischen lassen. Überdem dürfen wir uns bei dem Ordnen der Gewächse nach einem künstlichen System, dass auf die

Verschiedenheit der Befruchtungsteile gegründet ist nicht durch den äußeren Habitus oder ihrem verschiedenen Standort verleiten lassen, sie von solchen Gewächsen zu trennen, die ihnen nach ihrem inneren Bau am nächsten verwandt sind.“

Folgende Arten wurden von ROTH (1802) unter dem Gattungsnamen *Tremella* geführt:

Tremella granulata

Als Synonym gibt er an: *Ulva granulata* L. Nach ROTHMALER & al. (1983), DONK (1966), MIGULA & STEHLI (nach 1912) gehört diese Art zu den Gelbgrünalgen und wird heute unter dem Namen *Botrydium granulata* Rostk. & Schmidt, eine erdbewohnende Alge, geführt.

Tremella fungiformis

Als Synonym gibt er an: *Peziza gelatinosa* Pers.

Es handelt sich dabei um *Exidia recisa* (Ditm.) Fr. im Sinne von NEUHOFF (1935-36) oder *Exidia recisa* (Ditm.: S. F. Gray) Fr. nach JÜLICH (1984). Somit gehört sie zu den Gallertpilzen.

Tremella abietina

Als Referenz führt er PERSOON (1801).

Es handelt sich hierbei um *Dacrymyces stillatus* Nees: Fr., z. B. nach REID (1974).

Tremella spiculosa

Das Taxon synonymisiert er mit *Tremella arborea* ROTH (1788). Als Referenz gibt er wiederum PERSOON (1801) an. Es handelt sich hierbei um *Exidia truncata* Fr., was bereits NEUHOFF (1935-36) nach Untersuchung der Originalbelege Persoon's in Leiden nachwies.

Die detaillierten Beschreibungen und mikroskopischen Angaben bei ROTH (1802) zu *T. abietina*, *T. fungiformis* und *T. spiculosa* sind nach Ansicht des Zweiautors eindeutig den heutigen Arten *Dacrymyces stillatus* (Zerfließende Gallertträne), *Exidia recisa* (Kreisel-Drüsling) und *Exidia truncata*, dem Stoppeligen Drüsling, zuzuordnen. Die Autoren sind der Meinung, dass Roth seine Beobachtungen mit den ihm zur Verfügung stehenden optischen Hilfsmitteln sehr genau und gewissenhaft erfasst hat. Er konnte die von ihm erwähnten „Fruchtkörner“ (Sporen) noch nicht eindeutig identifizieren, stattdessen hat es sich wohl um die bei einigen Gallertpilzen kugelig ausgebildeten „Basidien“ gehandelt.

Dank

Wir bedanken uns herzlich bei Herrn Prof. Heinz Cléménçon (Lausanne) für die kritische Durchsicht des Manuskriptes nebst wertvollen Hinweisen und die Bereitstellung von uns bis dahin nicht zugänglicher Literatur. Herrn Christian

Volbracht (Hamburg) danken wir für den Scan der Abbildung aus der „Flora Danica“. Weiterhin gilt unser Dank Herrn Dr. Ludwig Beenken (Zürich) für literarische Anregungen sowie die Bereitstellung eigener Rechercheergebnisse von Funden an *Berberis*. Herrn Klaus Wöldecke (Hannover) danken wir für Verbreitungshinweise zu *Sarothamnus scoparius* in Niedersachsen.

Literatur

- ALBERS J (2013): Pilze. – In: Kaiser, T. (Herausgeber): Das Naturschutzgebiet Lüneburger Heide – Natur- und Kulturerbe von europäischem Rang. Teil 1. VNP-Schriften 4: 256-288.
- ALBERS J, GRAUWINKEL B (2003): Aufzeichnungen des Bremer Pilzkundlers Wilhelm Syamken als Baustein zur Pilzflora der Nordwestdeutschen Tiefebene. – Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen **45(2)**: 211-350.
- ARNOLDS E, KUYPER TW, NOORDELOOS ME (1999): Overzicht van de paddestolen in Nederland. 2. ed. – Nederlandse Mycologische Vereniging. 879 S.
- BANDONI RJ (1957): Taxonomic studies of the Tremellaceae. – Ph. D. Dissertation of Iowa University. 200 S.
- BANDONI RJ (1961): The Genus *Naematelia*. – American Midland Naturalist **66**: 319-328.
- BANDONI RJ (1979): *Fibulobasidium*: a new genus in the Sirobasidiaceae. – Canadian Journal of Botany **57**: 264-268.
- BANDONI RJ (1984): The Tremellales and Auriculariales: an alternative classification. – Transactions of the mycological society of Japan **25**: 489-530.
- BANDONI RJ (1987): Taxonomic overview of the Tremellales. – Studies in Mycology **30**: 87-110.
- BJØRNEKÆR K (1944): Floristiske Undersøgelser over danske Bævvresvampe (Tremellaceae). – Friesia **3**: 1-34.
- BOLLMANN A, GMINDER A, REIL P (2007): Abbildungsverzeichnis mitteleuropäischer Großpilze. 4. Aufl. – Jahrbuch Schwarzwälder Pilzlehrschau, Vol. 2., Hornberg. 301 S. + Register.
- BONORDEN HF (1851): Handbuch der allgemeinen Mykologie als Anleitung zum Studium derselben nebst speciellen Beiträgen zur Vervollkommnung dieses Zweiges der Naturkunde. – Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart. 336 S., 12 Taf.
- BREFELD O (1888): Untersuchungen auf dem Gesamtgebiete der Mykologie 7. Basidiomyceten II. Protobasidiomycetes. – Arthur Felix, Leipzig, 200 S.
- BRUYN DE U (2001): Zur aktuellen Verbreitung epiphytisch auftretender lichenicoler und nicht lichenisierter flechtenähnlicher Pilze im nördlichen Weser-Ems-Gebiet. – Drosera **2001**: 183-188.
- CHEN C-J (1998): Morphological and molecular studies in the genus *Tremella*. – Bibliotheca Mycologica **174**. 225 S.
- CLÉMENÇON H (2007): Die wahre Natur der Phragmobasidiomyceten. – Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde **5/2007**: 198-200.
- CORDA ACJ (1839): *Naematelia virescens*. – Icones fungorum hucusque cognitorum **3**: 35. Taf. 6, fig. 90.
- CORDES H, FEDER J, HELLBERG F, METZING D, WITTIG B (2006): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen des Weser-Elbe-Gebietes. – Beihefte zum Jahrbuch der Wittheit zu Bremen / **II**. H. M. Hauschild, Bremen. 512 S.

- DÄMON W, HAUSKNECHT A (2002): First report of *Sirobasidium* species in Austria and a survey of the Sirobasidiaceae. – Österreichische Zeitschrift für Pilzkunde **11**: 133-151.
- DESMAZIÈRES JBJ (1847): Plantes Cryptogames. – Annales des sciences naturelles, Botanique **3/8**: 191.
- DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR MYKOLOGIE & NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND (Hrsg.) (1992): Rote Liste der gefährdeten Großpilze in Deutschland. – IHW-Verlag, Eching. 144 S.
- DIEDERICH P (1996): The lichenicolous Heterobasidiomycetes. – Bibliotheca Lichenologica **61**. Stuttgart. 198 S.
- DONK MA (1930): Revision der Niederländischen Heterobasidiomycetae und Homobasidiomycetae – Aphyllophoraceae. – In: Bibliotheca Mycologica **21**. Reprint 1969. J. Cramer, Vaduz. 200 S.
- DONK MA (1966): Check List of European Hymenomycetous Heterobasidiae. – Persoonia **4(2)**: 145-335.
- DOUBLÉS JC, McLAUGHLIN DJ (1992): Basidial development, life history, and the anamorph of *Kriegeria eriophori*. – Mycologia **84**: 668-678.
- DRACHENFELS O VON, MEY H, MIOTK P (1984): Naturschutzatlas Niedersachsen. – Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen **13**. Hannover. 267 S.
- ELLENBERG H (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Auflage. – Eugen Ullmer, Stuttgart. 1095 S.
- ENGELKE K (1900): Beitrag zu hannoverschen Pilzflora. – Jahresberichte der naturhistorischen Gesellschaft Hannover **48/49**: 80-126.
- FRIES EM (1822): Systema Mycologica **2**: 232.
- GERLACH D (2009): Die Geschichte der Mikroskopie. – Harry Deutsch, Frankfurt. 1045 S.
- GARVE E, SCHACHERER A, BRUNS E, FEDER J, TÄUBER T (2007): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen. – Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen **43**: 1-507. Hannover.
- HANSEN L, KNUDSEN H (1997): Nordic Macromycetes Vol. 3 – Heterobasidioid, Aphyllophoroid and Gasteromycetoid Basidiomycetes. – Nordsvamp, Copenhagen. 445 S.
- HAEUPLER H, SCHÖNFELDER P (1989): Atlas der Farn- und Blütenpflanzen der Bundesrepublik Deutschland. – Eugen Ulmer, Stuttgart. 768 S., 8 Folien.
- HORNEMANN JW (1825/28): Icones plantarum sponte nascentium in Regno Daniae et in ducatibus Slesvici, Holsatiae et Lauenburgiae ad illustrandum opus de iisdem plantis, regio jussu exarandum, Florae Danicae nomine inscriptum. – Vol. XI, Fasc. XXXI, Tab. MDCCCLVII. København.
- JÜLICH W (1983): Parasitic Heterobasidiomycetes on other Fungi. – International Journal of Mycology and Lichenology **1(2)**: 189-203.
- JÜLICH W (1984): Die Nichtblätterpilze, Gallertpilze und Bauchpilze. – In H. Gams: Kleine Kryptogamenflora **II b/1**, Gustav Fischer-Verlag, Stuttgart-New York. 626 S.
- KREISEL H (1987): Pilzflora der Deutschen Demokratischen Republik. Basidiomycetes (Gallert-, Hut- und Bauchpilze). – Gustav Fischer, Jena. 281 S.
- KRIEGLSTEINER GJ (1991): Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands, Band 1: Ständerpilze, Teil A: Nichtblätterpilze. – Eugen Ulmer, Stuttgart. 416 S.

- KRIEGLSTEINER GJ (1999): Neue Basidiomyceten-Arten aus Baden-Württemberg (Deutschland, Mitteleuropa). – Beiträge zur Kenntnis der Pilze Mitteleuropas **12**: 3-32.
- KRIEGLSTEINER GJ, KAISER A (2000): Die Großpilze Baden-Württembergs. Band 1: Allgemeiner Teil, Ständerpilze: Gallert-, Rinden, Stachel- und Porenpilze. – Eugen Ulmer, Stuttgart. 629 S.
- KRIEGLSTEINER L (1999): Pilze im Naturraum Mainfränkische Platten und ihre Einbindung in die Vegetation. – Regensburger Mykologische Schriften **9**, I-II. 905 S.
- LEGON NW, HENRICI A, ROBERTS TJ, SPOONER VN, WATLING R (eds.) (2005): Checklist of Basidiomycota of Great Britain and Ireland. – Kew Publishing, Royal Botanic Garden Kew. 534 S.
- LUNDELL S, NANNFELDT JA (1936): Fungi Exsiccati Suecici. – Praesertim Upsalensis: 201-300.
- MALYSHEVA VF (2010): Rare and interesting species of heterobasidiomycetes from Russia. – Fungi non delineati **LIII**. Edizioni Candusso, Alassio. 92 S.
- MIGULA W, STEHLI G (nach 1912): Die Grünalgen: Ein Hilfsbuch für Anfänger bei der Bestimmung der am häufigsten vorkommenden Arten. Mit einer kurzgefassten Anleitung zum Sammeln und Präparieren von Georg Stehli. – Franck'sche, Stuttgart. 74 S., 8 Taf.
- MILLANES AM, DIEDERICH P, EKMAN S, WEDIN M (2011): Phylogony and character evolution in the jelly fungi (Tremellomycetes, Basidiomycota, Fungi). – Molecular Phylogenetics and Evolution **61**(2011): 12-28.
- NEUHOFF W (1931): Kritische Gallertpilze II. – Zeitschrift für Pilzkunde **10**: 70-75.
- NEUHOFF W (1935-36): Die Pilze Mitteleuropas IIa. Die Gallertpilze (Tremellinae). – 56 S., 9 Taf.
- NEUHOFF W (1936): Die Gallertpilze Schwedens (Tremellaceae, Dacrymycetaceae, Tulasnellaceae, Auriculariaceae). – Arkiv för botanik **28A**(1): 1-57.
- PERSOON CH (1801): Synopsis methodica Fungorum. – Göttingen. 708 S.
- PILAT A (1957): Übersicht der europäischen Auriculariales und Tremellales unter besonderer Berücksichtigung der tschechoslowakischen Arten. – Acta Musei Nationalis Prague **13B/4**: 115-210 + Tafeln.
- PREISING E, WEBER HE, VAHLE H-C (2003): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens – Bestandsentwicklung, Gefährdung und Schutzprobleme. Wälder und Gebüsche. – Naturschutz Landschaftspflege Niedersachsen **20/2**: 1-139. Hildesheim.
- REID DA (1970): New and interesting records of British Hymenomycetes, IV. – Transactions of the British mycological society **55**: 413-441.
- REID DA (1974): A monograph of British Dacrymycetales. – Transactions of the British mycological society **62**: 433-494.
- ROTH AW (1788): Tentamen florae Germanicae. – Leipzig. 560 S.
- ROTH AW (1802): Neue Beiträge zur Botanik, Teil I. – Friedrich Wilmans, Frankfurt am Mayn. 351 S.
- ROTH AW (1807): Botanische Bemerkungen und Berichtigungen. – Joachims Literarisches Magazin, Leipzig. 217 S., 1 Tafel.
- ROTHMALER W, HANDKE H, PANKOW H, SCHUBERT R (1983): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und BRD. Band 1. Niedere Pflanzen – Grundband. – Volk und Wissen, Berlin. 811 S.

- ROUMÉGUÈRE MC (1880a): Fungi Selecti Gallici Exsiccati. Index.- Centuria VII – Revue Mycologique **2**: 27.
- ROUMÉGUÈRE MC (1880b): Publication des «Reliquiæ Libertianæ». – Revue Mycologique **2**: 7-14.
- ROUMÉGUÈRE MC, SPEGAZZINI CL (1880): Revisio Reliquiæ Libertianæ. – Revue Mycologique **2**: 15-27.
- RYMAN S, HOLMÅSEN I (1992): Pilze. – Bernhard Thalacker, Braunschweig. 718 S.
- SCHUMACHER CF (1803): Enumeratio plantarum in partibus Sællandia septentrionalis et orientalis. Pars posterior: 439.
- TORKELSEN A-E (1968): The Genus *Tremella* in Norway. – Nytt magasin for Botanikk **15**: 225-239.
- TORKELSEN A-E (1972): Gelésopper. – Universitetsforlaget, Oslo, Bergen, Tromsø. 102 S.
- WELLS K (1964): The basidia of *Exidia nucleata*. II. Development. – American Journal of Botany **51**: 360-370.
- WÖLDECKE KN (1982): Zur Pilzflora der Eilenriede in Hannover. – Berichte der naturhistorischen Gesellschaft Hannover **125**: 269-307. – Jahresberichte der Naturhistorischen Gesellschaft Hannover **48/49**: 80-126.
- WÖLDECKE KN (1995): Rote Liste der in Niedersachsen und Bremen gefährdeten Großpilze. – Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen **5/95**: 102-132. Hannover.
- WÖLDECKE KN (1998): Die Großpilze Niedersachsens und Bremens. – Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen **39**: 1-536. Hannover.

Jörg Albers

arbeitet seit vielen Jahren im AK Pilzkunde des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Bremen.

Er beschäftigt sich mit kritischen Arten aus verschiedenen taxonomischen Gruppen sowie der Ökologie der Pilze im nordwestdeutschen Raum und der Küstendünen.



Bernt Grauwinkel

beschäftigt sich mit der Erfassung der nordwestdeutschen Pilzflora und der Geschichte der Mykologie im Raum Bremen. Seine besonderen Interessen liegen bei Ascomycetes, Heterobasidiomycetes und Clavariaceae sensu lato.





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. Freigebiger 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: 2013

Band/Volume: [79_2013](#)

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

Artikel/Article: [Kritische Betrachtungen zu Tremella exigua Desm. Mit Anmerkungen zur Historie der Bremer Gallertpilzforschung 455-482](#)