

# Ärger mit *Tricharina* Eckblad

## Über eine schwierige Gattung operculater Discomyceten

UWE LINDEMANN

Pflügerstr. 62, 12047 Berlin

uwe.lindemann@rub.de

Eingereicht am 02.02.2013

LINDEMANN, U. (2013): Trouble with *Tricharina* Eckblad. About a difficult genus of the operculate discomycetes. *Mycol. Bav.* 14: 37-51.

**Keywords:** fungi, *Tricharina*, taxonomy, key

**Summary:** The paper describes und discusses the taxonomic problems of the genus *Tricharina* Eckblad. At the end of the paper a new key to the currently known taxa of *Tricharina* is presented.

**Zusammenfassung:** Der Artikel beschreibt und diskutiert die taxonomischen Probleme in der Gattung *Tricharina* Eckblad. Am Schluss des Artikels wird ein neuer Schlüssel zu den derzeit bekannten *Tricharina*-Taxa präsentiert.

### 1. Einleitung

Die Bestimmung von *Tricharina*-Arten ist kompliziert und nicht selten unbefriedigend. Die Differenzierungskriterien zwischen den einzelnen Taxa sind nicht allein schwierig nachzuvollziehen, sondern auch – je nach Publikation – durchaus widersprüchlich. Obwohl YANG & KORF (1985a) die Gattung monografisch behandelt und dadurch viele Unklarheiten beseitigt haben, sind manche Taxa weiterhin schwer zu fassen. Neuere DNA-Untersuchungen haben gezeigt, dass die Gattung nicht monophyletisch ist (PERRY et al. 2007: 564). In einer insgesamt „weakly supported clade“ mit Taxa aus *Geopora* Harkn. und *Tricharina*, wobei *T. ochroleuca* (Bres.) Eckblad wohl eher *Geopora* als *Tricharina* nahe steht, mischt sich auch *Pustularia patavina* (Cooke & Sacc.) Boud. [= *Leucoscypha patavina* (Cooke & Sacc.) Svrček], die man kaum in der Nähe beider Gattungen vermuten würde, auch wenn die Art vom makroskopischen Habitus her eine gewisse Ähnlichkeit mit *T. ascophanoides* (Boud.) Chin S. Yang & Korf aufweist.

Wie groß die Bestimmungsschwierigkeiten sein können, zeigte eine *Tricharina*-Aufsammlung, die von Felix Hampe und Jesko Kleine im Dezember 2011 auf Mallorca gemacht worden war und von der ich Exsikkat-Material untersuchen durfte. Die Kollektion wuchs auf einer Heidefläche mit lockerem Strauchbewuchs in der Nähe von Son Gual, etwa 15 Kilometer westlich von Palma de Mallorca. Vom makroskopischen Habitus her erinnerte die Aufsammlung einerseits an den Artenkomplex um *T. praecox*, auch wenn aufgrund der ökologischen Bedingungen von vornherein Zweifel an dieser Vermutung bestehen mussten. YANG & KORF (1985a: 504) und mit ihnen

zahlreiche andere Autoren (z. B. BOUDIER 1905-1910: 195, Pl. 349 oder DENNIS 1971: 339) beschreiben alle Varietäten von *T. praecox* als strikt pyrophil. Andererseits kam vom makroskopischen Habitus her auch *T. gilva* (Boud. ex Cooke) Eckblad in Frage, eine Art, die gleichfalls auf alten Feuerstellen, aber auch auf nacktem Erdboden vorkommen und ebenfalls recht freudige Farbtöne aufweisen kann. Drittens war an *T. ascophanoides* zu denken, eine dezidiert nicht-pyrophile Art, deren makroskopischer Habitus dem der mallorcinischen Aufsammlung ebenfalls ähnlich sein kann, auch wenn sie in der Regel keine freudigen Farbtöne aufweist, sondern von Anfang an beigebraun ist. Die mikroskopische Untersuchung der mallorcinischen Kollektion erbrachte zwei



Abb. 1: Die mallorcinische *Tricharina*-Kollektion.

Foto: F. HAMPE

Ergebnisse. Zum einen waren die Haare am Apothezienrand braun. Damit kam die hyalinhaarige *T. ascophanoides* nicht in Frage. Zum anderen hatte ein Teil der Ascosporen feine Warzen. Damit konnte die generell glattsporige *T. gilva* ausgeschlossen werden. Das einzige Taxon, welches in Frage kam, war überraschenderweise *T. praecox*. Zwar gibt es noch eine zweite *Tricharina*-Art mit warzigen Ascosporen, *T. striispora* Rifai, Chin S. Yang & Korf, doch sind bei diesem Taxon die Warzen in Linien angeordnet (vgl. YANG & KORF 1985a: 510; ARGAUD 2008; GALÁN et al. 2010; ROQUÉ & PÉREZ-DE-GREGORIO 2011: 90, vgl. BARRARA et al. 2001), während bei *T. praecox* die gesamte Sporenoberfläche unregelmäßig mit feinen Warzen bedeckt ist. Dies war der Fall bei der mallorcinischen Aufsammlung (s. Abb. 6d).

Von *T. praecox* selbst sind drei Varietäten beschrieben: *T. praecox* var. *praecox* (P. Karst.) Dennis, *T. praecox* var. *cretea* (Cooke) Chin S. Yang & Korf und *T. praecox* var. *intermedia* Egger, Chin S. Yang & Korf. Die Varietät *T. praecox* var. *cretea* (Cooke) Chin S. Yang & Korf weist laut YANG & KORF (1985a: 506) ein weißliches oder gelbliches Hymenium sowie feinwarzige, subfusoider Ascosporen auf. Die Sporenform der mallorcinischen Aufsammlung war allerdings ellipsoid und das Hymenium weder weißlich noch gelblich. Darüber hinaus sind die Ascosporen von *T. praecox* var. *cretea* im Durchschnitt nur bis max. 8 µm breit, während die Breite der Ascosporen der mallorcinischen Aufsammlung 8,5-10,5 µm betrug.

Die beiden anderen Varietäten haben ellipsoide Ascosporen. Während *T. praecox* var. *praecox* durchgehend feinwarzige Ascosporen besitzt, sind diejenigen von *T. praecox* var. *intermedia* in der Regel glatt und weisen nur selten „delicate cyanophilic ornamentations“ (YANG & KORF 1985a: 507) auf. Die Sporengrößen beider Varietäten unterscheiden sich nur graduell: (12,5-)13-15,5 x 8-10 µm bei *T. praecox* var. *praecox* gegenüber 11,7-15,4 x 7,7-9,5 µm bei *T. praecox* var. *intermedia* (YANG & KORF 1985a: 504, 507). Die mallorcinische Kollektion hatte eine Sporengröße 15-16,5 x 8,5-10,5 µm. Sowohl *T. praecox* var. *praecox* als auch *T. praecox* var. *intermedia* können ein Hymenium mit orangefarbenen Tönen besitzen. Schon YANG & KORF (1985a: 508) weisen auf die fließenden Übergänge zwischen beiden Varietäten hin.

Dennoch ließ trotz ornamentierter Ascosporen die nicht-pyrophile Ökologie der mallorcinischen Kollektion weiterhin erhebliche Zweifel an einer Bestimmung als *T. praecox* bestehen. Konnte ein durchgängig als strikt pyrophil charakterisiertes Taxon auf nacktem Erdboden erscheinen? Oder gab es vielleicht am Fundort ökologische Bedingungen, die eine Feuerstelle „imitierten“? Handelte es sich gar um eine nicht-pyrophile Varietät von *T. praecox*? Während der Ausarbeitung des Artikels erfuhr ich von Till Lohmeyer, dass er schon 1994 in Oberösterreich ebenfalls eine nicht-pyrophile *Tricharina*-Kollektion mit warzigem Sporenornament entdeckt hatte. Die mallorcinische Aufsammlung schien also kein Einzelfall zu sein.

Vor dem Hintergrund der dargestellten Bestimmungsschwierigkeiten soll im Folgenden versucht werden, die taxonomischen Probleme und Unklarheiten der Gattung *Tricharina* zu skizzieren. Hierbei soll sowohl die Frage der Abgrenzbarkeit als auch die der Variabilität der einzelnen Taxa dargestellt und diskutiert werden. Am Schluss des Artikels wird ein neuer Gattungsschlüssel präsentiert, in dem – bis auf eine Ausnahme – alle derzeit bekannten *Tricharina*-Arten enthalten sind.

## 2. Die akzeptierten *Tricharina*-Taxa

YANG & KORF (1985a) akzeptieren zwölf *Tricharina*-Taxa, wobei *T. fibrillosa* (Masse) Chin S. Yang & Korf mittlerweile zu *Pseudaleuria fibrillosa* (Masse) J. Moravec umkombiniert wurde (vgl. MORAVEC 2003: 51ff., als *Pseudoaleuria fibrillosa*). Seit YANG & KORF (1985a) sind keine neuen *Tricharina*-Taxa beschrieben worden, lediglich zwei weitere Taxa aus anderen Gattungen zu *Tricharina* umkombiniert worden: *T. flava* (Fuckel) J. Moravec und *T. herinkii* (Svrček) Benkert (MORAVEC 1990: 481, BENKERT 2010: 52, vgl.

SENN-IRLET 1989: 200). Alle anderen im Index Fungorum (Stand September 2013) unter *Tricharina* geführten Taxa, die nicht in andere Gattungen umkombiniert wurden, sind zweifelhaft. Dies gilt erstens für *T. mariae* (Svrček) Svrček. Bei diesem Taxon ist unklar, ob es sich überhaupt um eine *Tricharina*-Art handelt. Aufgrund der Erstbeschreibung bei SVRČEK (1948b: 137f. u. Fig. 11-16, als *Lachnea mariae*; vgl. SVRČEK 1981: 88) lässt sich keine eindeutige generische Einordnung vornehmen. Da der Typus nicht aufgefunden werden konnte und der Fund auf Holz wuchs, was bei *Tricharina*-Arten unwahrscheinlich ist, haben es YANG & KORF (1985a: 521) von der Gattung ausgeschlossen. Zweitens ist *T. subglobispora* Svrček vermutlich keine *Tricharina*-Art, denn das Typusmaterial besteht, wie YANG & KORF (1985b: 522) festgestellt haben, aus zwei anderen Taxa: *Sphaerosporella brunnea* (Alb. & Schwein.) Svrček & Kubička und *Trichophaea woolhopeia* (Cooke & W. Phillips) Boud.

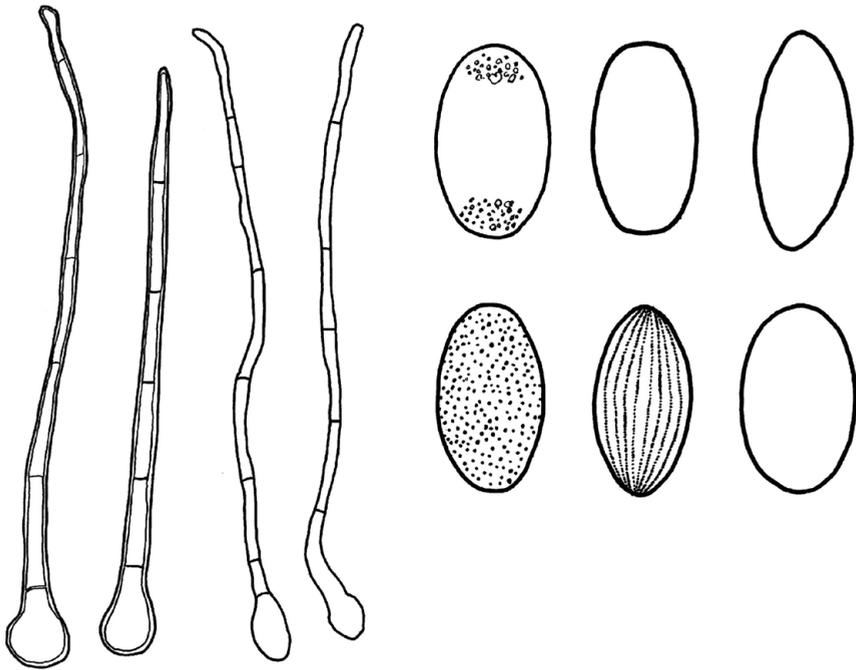
Nimmt man die elf *Tricharina*-Taxa aus YANG & KORF (1985a) sowie die beiden Neukombinationen, sind aktuell dreizehn Taxa akzeptiert:

1. *Tricharina ascophanoides* (Boud.) Chin S. Yang & Korf 1985
2. *Tricharina flava* (Fuckel) J. Moravec 1990
3. *Tricharina gilva* (Boud. ex Cooke) Eckblad 1968
4. *Tricharina groenlandica* Dissing, Chin S. Yang & Korf 1985
5. *Tricharina herinkii* (Svrček) Benkert 2010
6. *Tricharina hiemalis* Chin S. Yang & Korf 1985
7. *Tricharina japonica* Chin S. Yang & Korf 1985
8. *Tricharina ochroleuca* (Bres.) Eckblad 1968
9. *Tricharina pallidisetosa* (E.K. Cash) K.S. Thind & S.C. Kaushal 1980
10. *Tricharina praecox* var. *cretea* (Cooke) Chin S. Yang & Korf 1985
11. *Tricharina praecox* var. *intermedia* Egger, Chin S. Yang & Korf 1985
12. *Tricharina praecox* var. *praecox* (P. Karst.) Dennis 1971
13. *Tricharina striispora* Rifai, Chin S. Yang & Korf 1985

Von den dreizehn Taxa sind zwei lediglich von der Typuslokalität bekannt: *T. flava* und *T. pallidisetosa*.

Die wichtigsten morphologischen Gattungsmerkmale von *Tricharina* sind (vgl. YANG & KORF 1985a: 469ff.):

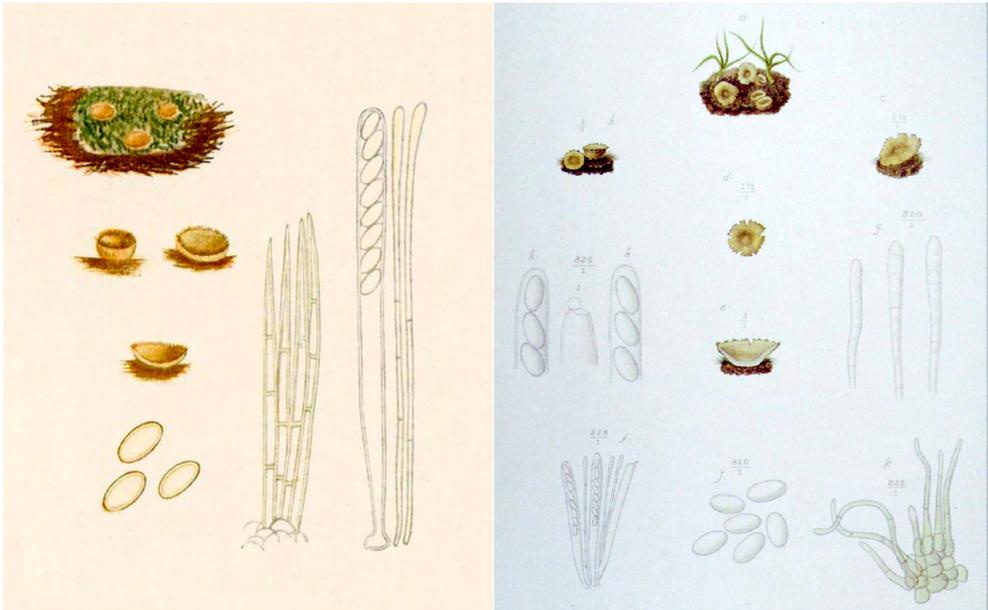
- in kleinen Büscheln an der Margo des Apotheziums wachsende, nicht-wurzelnde, klar differenzierbare Haare
- eguttulate Ascosporen mit kleinen Tröpfchen höchstens an den Polen; Ascosporen stets mit Perispor, das glatt oder ornamentiert ist
- Asci in der Regel inamyloid (selten wird ein bläulicher Schimmer beobachtet)
- Paraphysen ohne jegliches farbiges Pigment
- Medulla und ektales Excipulum klar voneinander differenziert: Medulla immer als *Textura intricata*, ektales Excipulum immer als *T. globulosa/angularis*



**Abb. 2:** Schematisierte mikroskopische Merkmale von *Tricharina*-Arten: a) **Haartypen**, links: dickwandig, septiert, hyalin oder beige-bräunlich, Basis in der Regel erweitert (z. B. bei *T. ochroleuca* oder *T. praecox*), rechts: dünnwandig, septiert, hyalin, Basis ebenfalls leicht erweitert (z. B. bei *T. ascophanoides*), b) **Sporentypen**, obere Reihe: *T. ascophanoides*, *T. gilva*, *T. japonica*; untere Reihe: *T. praecox* var. *praecox*, *T. striispora* sowie eine ellipsoid-eguttulate Ascospore von *Tricharina*-Arten wie *T. ochroleuca*. Zeichnungen: U. LINDEMANN

### 3. Gründe für die Bestimmungsschwierigkeiten

Studiert man die recht umfangreiche Literatur zu *Tricharina*, wird schnell klar, dass viele *Tricharina*-Taxa offenbar eine extrem hohe Amplitude an divergierenden Merkmalen besitzen. Wie VAN BRUMMELEN (1983) hinsichtlich *T. gilva* gezeigt hat, kann man sich weder auf den makroskopischen Habitus (Farbe, Form, Größe, Wuchsform oder Substrat) noch auf die Mikromerkmale verlassen: Sporenform und -größe sowie Haarform und -länge (als wichtigste mikroskopische Differenzierungskriterien) können nicht nur von Kollektion zu Kollektion variieren, sondern sogar innerhalb einer einzigen Aufsammlung. Im Fall von *T. gilva* führt dies dazu, dass mindestens zwei unterschiedliche Interpretationen des Taxons existieren: zum einen die von YANG & KORF (1985a: 489ff.). Hier ist *T. gilva* eine Art mit ellipsoiden Ascosporen, die  $12,4-15,4 \times 7,3-9,5 \mu\text{m}$  messen und leicht abgestutzte Pole haben. Zum anderen gibt es seit SEAVER (1928: 166, als *Patella gilva*) und SVRČEK (1948a: 32, als *Lachnea gilva*) eine zweite Interpretation, nach der die Ascosporen keine abgestutzten Enden haben. Bei SEAVER messen die Ascosporen  $14-18 \times 8-10 \mu\text{m}$ , bei SVRČEK sogar  $15-19,5 \times 9-11 \mu\text{m}$ , liegen damit also klar über den bei YANG & KORF angegebenen Maßen (vgl. ELLIS/ELLIS 1998: 57, die SEAVER/SVRČEK folgen). Dieses „zweite“ *gilva*-Taxon lässt sich mit YANG & KORF



**Abb. 3:** links: *Peziza ochroleuca* aus BRESADOLA (1881), rechts: *Tricharia ochroleuca* aus BOUDIER (1905-10)

(1985a) nicht sinnvoll schlüsseln. Die Unterschiede in Sporengröße und -form und die damit einhergehenden Diskrepanzen bei der Interpretation des Taxons durch SEAVER (1928) und SVRČEK (1948a) bleiben bei YANG & KORF (1985a) unkommentiert.

Neben der Variabilität der morphologischen Merkmale hat auch die einschlägige Bestimmungsliteratur für weitere Verwirrung gesorgt. Nicht nur gibt es teilweise Fehlbestimmungen auch in renommierter Literatur. Am folgenreichsten war sicherlich jene von *T. praecox* als *T. gilva* im ersten Band von „Pilze der Schweiz“ (BREITENBACH & KRÄNZLIN 1984: 90f.; vgl. YANG & KORF 1985a: 506). Auch die Beschreibungen einzelner Taxa sind teilweise stark divergierend. So lässt sich z. B. die Erstbeschreibung von *T. ochroleuca* bei BRESADOLA (1881: 92 [129.], Tab. 104, Fig. 2 u. 1887: 219 [129.], als *Peziza ochroleuca*) nicht mit der frühen Darstellung des Taxons bei BOUDIER (1905-10: 195f., Pl. 350, als *Tricharia ochroleuca*) in Einklang bringen (s. Abb. 3). Während bei BRESADOLA (1981) die Apothezien 3-5 mm groß sind, die (vermutlich unreifen, weil dickwandigen) Ascosporen 16-18 x 10 µm messen und die Haare, wie man auf der Zeichnung sieht, gerade, dickwandig, spitz zulaufend sind und zur Basis hin schmaler werden, haben

**Abb. 4:** Makroskopische Ähnlichkeit und Variabilität von *Tricharina*-Arten: a) *T. praecox* var. *praecox* leg. S. Pohlers, det. B. Wergen, b) *T. ochroleuca* leg./det. M. Kamke, conf. U. Lindemann, c) *T. striispora* leg. S. Tello, det. N. Van Vooren & R. Dougoud, d) *T. ochroleuca* leg./det. F. Kasperek, conf. U. Lindemann, e) *T. ochroleuca* leg./det. M. Kamke, conf. U. Lindemann, f) *T. ascophanoides* leg./det. P. Püwert, g) *T. ascophanoides* leg./det. U. Lindemann, h) *T. gilva* ss. Seaver/Svrček leg./det. P. Püwert, i) *T. praecox* var. *praecox* leg./det. P. Püwert, conf. U. Lindemann, j) *T. gilva*, leg. E. Ludwig, det. H. Hohmeyer, rev. E. Ludwig & U. Lindemann. Foto a): S. POHLERS, Foto b) + e): M. KAMKE, Foto c): S. TELLO, Foto d): F. KASPAREK, Foto f), h), i): P. PÜWERT, Foto g): U. LINDEMANN; Zeichung j): E. LUDWIG.



die Apothezien bei BOUDIER (1905 - 10) eine Größe von 5-10 mm, messen die Ascosporen laut den Angaben in Boudiers Begleittext  $14-16 \times 7-8 \mu\text{m}$  und sind die Haare verbogen, dünnwandig, apikal abgerundet und basal angeschwollen.

Darüber hinaus haben Vereinheitlichungsversuche unterschiedlicher Taxa für zusätzliche Unklarheit gesorgt. So hat BENKERT (1981) vorgeschlagen, die drei morphologisch nahestehenden Arten *T. gilva*, *T. praecox* und *T. ochroleuca* zu einem einzigen Taxon zusammenzufassen. Für dieses „Großtaxon“ werden Sporenmaße von  $(13)14-20(22) \times (8,5)9-12(13) \mu\text{m}$  und Haarlängen bis  $330 \times 4-12(18) \mu\text{m}$  mit 0-10 Septen angegeben (vgl. BENKERT 1981: 168). Spätere Untersuchungen haben jedoch gezeigt, dass *T. gilva*, *T. praecox* und *T. ochroleuca* nicht nur unterschiedliche Nebenfruchtformen besitzen (YANG & KORF 1985b), sondern auch genetisch klar verschieden sind (EGGER 1996; PERRY et al. 2007 sowie PERRY & PFISTER 2008: 68).

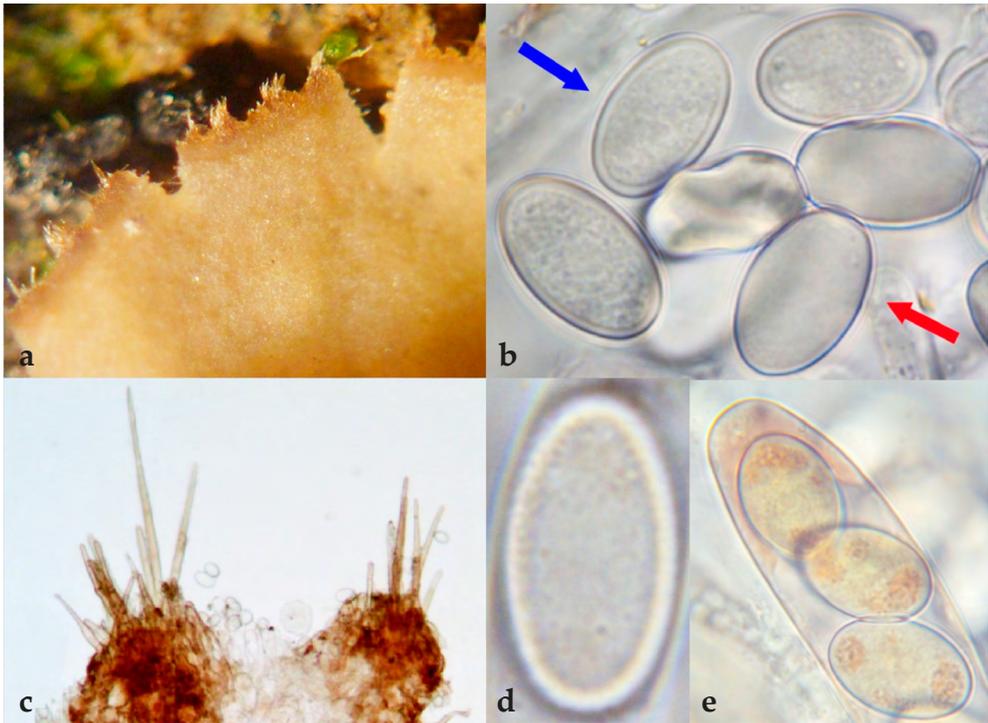
Vor YANG & KORF (1985a) war es allerdings kaum möglich, sinnvoll zwischen den Taxa aus dem *T. praecox-ochroleuca-gilva*-Komplex zu unterscheiden. Dies wird nicht zuletzt aus der von Benkert für seinen Artikel vorgenommenen Auswertung der bis dahin publizierten *Tricharina*-Beschreibungen deutlich: Klare morphologische und/oder ökologische Differenzierungskriterien zwischen *T. gilva*, *T. praecox* und *T. ochroleuca* sind nicht erkennbar (BENKERT 1981: 168ff.). Vor diesem Hintergrund war Benkerts damaliger Vereinheitlichungsversuch zweifellos gerechtfertigt, auch wenn ihm neuere Forschungsergebnisse widersprechen.

Schließlich gewinnt man bei der Durchsicht der Literatur an nicht wenigen Stellen den Eindruck, dass es sich gerade bei den Taxa aus dem makroskopisch recht ähnlichen *T. praecox-japonica-ochroleuca-gilva-hiemalis*-Komplex eher um „Bestimmungstraditionen“



Abb. 5: Noch im Ascus befindliche auskeimende Ascosporen von *Tricharina ochroleuca*.

Foto: U. LINDEMANN



**Abb. 6:** Weitere morphologische Merkmale von *Tricharina*-Arten: a) Haarbüschel am Apothezienrand, b) Haarbüschel unter dem Mikroskop, c) unreife, granuliert wirkende Ascosporen (blauer Pfeil) und reife Ascosporen mit auffälliger lichtbrechender Hülle (roter Pfeil), in der Mitte eine deformierte Ascospore mit gelblich lichtbrechender Hülle, d) warzige Ascospore der mallorcinischen *Tricharina*-Aufsammlung, e) rotbraune Jod-Reaktion (vermutlich von Glycogen) im unreifen Ascus und unreifen Ascosporen verschiedener *Tricharina*-Arten; Foto a): B. WERGEN, Foto b): M. KAMKE, Fotos c)-e): U. LINDEMANN

als um differenzierte Analysen handelt. So findet sich etwa im *Atlante fotografico degli Ascomiceti d'Italia* eine Zeichnung und Beschreibung von *T. praecox* (ohne Varietätsangabe) mit vollständig glatten Ascosporen (MEDARDI 2006: 290). Hier wird eine Darstellungstradition von *T. praecox* fortgesetzt, die von BOUDIER (1905-10: Pl. 349) ausgehend bis zu DENNIS (1971: 339, vgl. DENNIS 1981: 38) und BREITENBACH & KRÄNZLIN (1985: 90f.) reicht (vgl. dagegen SVRČEK 1976: 149f., wo bereits vor YANG & KORF (1985a) auf die feinwarzigen Sporen von *T. praecox* hingewiesen wird). Bei der von MEDARDI (2006: 288) zwei Seiten vorher abgebildeten, ebenfalls auf einer alten Brandstelle wachsenden *T. gilva* werden Ascosporen dargestellt, deren Pole nicht abgestutzt sind. Laut YANG & KORF (1985a: 489ff.) sind abgestutzte Sporenpole aber ein entscheidendes morphologisches Bestimmungsmerkmal von *T. gilva* (vgl. Abb. 2b). Hinzu kommt, dass die bei Medardi fotografisch abgebildeten Fruchtkörper makroskopisch mit ihrem starken Kontrast von rötlichbraunen Haaren und weißlichmilchigem Hymenium eher an *T. praecox* var. *cretea* erinnern, wie das Taxon bei COOKE (1877-79: 214; Pl. 100, Fig. 362) dargestellt wird.

#### 4. Bestimmungsschlüssel

Vor dem Hintergrund dieser Situation mit zahlreichen unklaren Beschreibungen und teilweise Fehlbestimmungen erscheint eine abermalige Untersuchung des *Tricharina*-Komplexes notwendig denn je. Diese Untersuchung müsste die Ergebnisse von DNA-Sequenzierungen mit einer Studie der morphologischen Merkmale sowie der Analyse der Ökologie kombinieren, zumal es Hinweise darauf gibt, dass *Tricharina*-Arten, etwa *T. ochroleuca*, Ektomykorrhizen bilden können (vgl. RUDAWSKA et al. 2006: 378; TROCHA et al. 2006: 421). Was aber tun, bis diese Studie erscheint – vorausgesetzt, es macht sich überhaupt jemand daran, diese komplizierte Gattung zu klären? Soll man bis dahin seine *Tricharina*-Funde einfach mit „*Tricharina* sp.“ kennzeichnen und herbarisieren?

Nicht zuletzt unter Kartierungsgesichtspunkten erscheint diese Lösung kaum befriedigend. Deswegen soll hier eine Zwischenlösung in Form eines neuen *Tricharina*-Bestimmungsschlüssels vorgeschlagen werden. Im Gegensatz zu den meisten früheren Schlüsseln (YANG & KORF 1985a: 483ff.; HANSEN & KNUDSEN 2000: 121 [5 Arten geschlüsselt]; DOUGOUD 2001: 26f. [5 Arten geschlüsselt]; MEDARDI 2006: CLXI [4 Arten geschlüsselt]) versucht dieser Schlüssel, diejenigen Merkmalsausprägungen zu vermeiden, die bei *Tricharina* bekanntermaßen variabel und daher kaum zur Bestimmung geeignet sind. Dies betrifft die ökologischen Bedingungen, aber auch Mikromerkmale, etwa die Sporengröße oder die Form und Länge der Haare. Mit dem Schlüssel verbindet sich die Hoffnung, dass dadurch vielleicht manche Zuordnungsschwierigkeiten geringer werden.

Folgende Merkmale sind im Schlüssel bestimmungsrelevant:

- Wuchsform (eingesenkt oder dem Boden aufsitzend)
- Farbe der Randhaare (hyalin, subhyalin, beigebraun oder rotbraun)
- Länge der Randhaare (stark reduziert oder schon makroskopisch mit Lupe gut erkennbar)
- Sporenform (ellipsoid, ellipsoid mit angestutzten Enden, trapezoid, subfusoid)
- Art der Sporenornamentation (feinwarzig oder nicht; Warzen in Linien oder nicht)
- Perispor mit Baumwollblau anfärbbar oder nicht
- Sporen im Ascus gleichzeitig reif oder nicht

1	Ascosporen bei Anfärbung mit Baumwollblau <b>mit</b> sichtbarer Ornamentation	2
1*	Ascosporen bei Anfärbung mit Baumwollblau <b>ohne</b> sichtbare Ornamentation	4
2	Warzen in Linien angeordnet	<i>T. striispora</i>
2*	Warzen unregelmäßig über die Sporenoberfläche verteilt	3
3	Haare rotbräunlich, Ascosporen subfusoid	<i>T. praecox</i> var. <i>cretea</i>
3*	Haare hyalin bis hellbräunlich, Ascosporen ellipsoid	<i>T. praecox</i> var. <i>praecox</i>

- 4 Mit cyanophilem Perispor *T. praecox* var. *intermedia*\*  
 \*Dougoud (2001: 27) weist auf einen Schweizer Fund von *T. praecox* var. *intermedia* in LUCCHINI (1997: 320; No. 108) hin. Bei Lucchini selbst ist der Fund, der von Dougoud selbst gemacht und bestimmt wurde, allerdings lediglich als *T. praecox* ohne Angabe der Varietät gelistet.
- 4\* Ohne cyanophiles Perispor 5
- 5 Haare hyalin 6
- 5\* Haare subhyalin bis braun 7
- 6 Eingesenkt in den Boden, vom Habitus an *Geopora*-Arten erinnernd *T. herinkii*
- 6\* Nicht mit diesem Habitus, dem Erdboden aufsitzend *T. ascophanoides*
- 7 Haare subhyalin bis hellbraun *T. pallidisetosa*
- 7\* Haare hellbraun bis braun 8
- 8 Haare extrem reduziert; Zellen der Margo palisadenartig *T. groenlandica*\*\*  
 \*\* Im Verbreitungsatlas von G. J. KRIEGLSTEINER (1993: 1855) ist für Deutschland ein Fund von *T. groenlandica* aus der Eifel verzeichnet (MTB 5406). Trotz intensiver Recherchen ließ sich der Fund nicht verifizieren.
- 8\* Haare mit Handlupe makroskopisch am Apothezienrand sichtbar 9
- 9 Ascosporen trapezoid, häufig exzentrisch *T. japonica*
- 9\* Ascosporen ellipsoid, in der Regel nicht exzentrisch 10
- 10 Apothezium wachsartig, Sporen im Ascus unterschiedlich reif *T. hiemalis*
- 10\* Nicht mit diesen Merkmalen 11
- 11 Sporen an den Enden leicht abgestutzt *T. gilva* ss. Yang & Korf
- 11\* Sporen an den Enden abgerundet *T. ochroleuca* ss. Yang & Korf  
 (vgl. *T. gilva* ss. Seaver/Svrček)

Selbstredend versteht sich der Schlüssel als vorläufig, und zwar nicht nur deswegen, weil sich manche Arten nur schwierig voneinander abgrenzen lassen, sondern auch deswegen, weil rezente DNA-Untersuchungen gezeigt haben, dass in absehbarer Zeit weitere *Tricharina*-Taxa zu erwarten sind. Diese Untersuchungen deuten einerseits darauf hin, dass bisher nicht alle *Tricharina*-Arten erfasst sind. Andererseits lassen sie erkennen, dass sich hinter bestimmten Taxa, etwa *T. gilva*, wohl Sammelarten verbergen (vgl. EGGER 1996: 777f.; PERRY et al. 2007: 555, 558).

Für den Schlüssel wurde die im Literaturverzeichnis angegebene Literatur ausgewertet sowie eigene Dokumentationen herangezogen. Die in Europa nachgewiesenen Taxa wurden fett hervorgehoben. *T. flava* wurde nicht in den Schlüssel aufgenommen, da über dieses Taxon kaum etwas bekannt ist; von YANG & KORF (1985a) wurde der Typus nicht (nach)untersucht, obwohl es sich bei *T. flava* möglicherweise um eine gute Art handelt (vgl. FÜCKEL 1869/70: 322, als *Humaria flava*; BOUDIER 1907: 63; MORAVEC

1990: 474, 481; MORAVEC 2005: 244; s. BENKERT 1981: 171, wo zwei als „*Tricharina* sp.“ gekennzeichnete Kollektionen ebenfalls ungewöhnlich große Ascosporen wie *T. flava* haben. Möglicherweise handelt es sich hierbei um das Fuckelsche Taxon).

Während im ersten Teil des Schlüssels (bis Punkt 8) aus meiner Sicht die verschiedenen *Tricharina*-Taxa gut differenzierbar sind, werden ab Punkt 9 die morphologischen Unterscheidungsmerkmale diffizil und beschränken sich teilweise nur auf Unterschiede in der Sporenform (s.u. Anmerkung zur Sporenmessung und zum Sporenornament). Durch den rezenten Artikel von DOUGOUD & DE MARCHI (2012) über einen schweizerischen Fund von *T. japonica* büßt zudem ein bisher als bedeutsam erachtetes Differenzierungskriterium zwischen diesem Taxon und den im Schlüssel nachfolgend genannten (*T. hiemalis*, *T. gilva* ss. Yang & Korf, *T. gilva* ss. Seaver/Svrček und *T. ochroleuca* ss. Yang & Korf) seine Relevanz ein. Im Gegensatz zu YANG & KORF (1985a: 497) haben DOUGOUD & DE MARCHI (2012: 137) bei *T. japonica* nur Haare mit einer Länge von 120-380(400)  $\mu\text{m}$  festgestellt. Dies liegt im Rahmen der Haarlängen der oben genannten Taxa.

**Anmerkung zur Sporenmessung und zum Sporenornament:** Die Sporenform sollte bei *Tricharina*-Aufsammlungen stets an freien Ascosporen in Wasser beurteilt werden. Bei Anfärbungen des Präparats in Baumwollblau deformieren die Sporen oft, da die Sporenwände äußerst sensibel auf diese Chemikalie reagieren. Das Fehlen oder Vorhandensein eines Sporenornaments kann nur an reifen Sporen beobachtet werden und sollte immer durch eine Anfärbung in Baumwollblau überprüft werden. In Wasser wirken *Tricharina*-Sporen häufig glatt, auch wenn das Perispor ornamentiert ist. Die Sporengröße sollte immer an reifen Sporen gemessen werden, denn unreife Sporen sind in der Regel größer (0,5-2  $\mu\text{m}$ ) als reife Sporen (vgl. YANG & KORF 1985a: 474, sowie Abb. 6b).

## Dank

Ohne die Unterstützung zahlreicher Pilzfreunde wäre der Artikel in der Form, in der er nun vorliegt, nicht möglich gewesen: Für die Zusendung von Exsikkaten dankt der Verfasser Felix Hampe, Maren Kamke, Fredi Kasperek, Volker Kummer und Peter Püwert. Bei der Literaturrecherche behilflich waren John Plischke, Miguel Ángel Ribes und Plácido Iglesias. Ihnen sei ebenfalls mein Dank ausgesprochen. Für den Abbildungsteil des Artikels haben zahlreiche Pilzfreunde freundlicherweise Fotos bzw. in einem Fall eine Zeichnung zur Verfügung gestellt: Felix Hampe, Maren Kamke, Fredi Kasperek, Erhard Ludwig, Sven Pohlens, Peter Püwert, Salvador Tello und Björn Wergen.

Felix Hampe und Jesko Kleine möchte ich herzlich für die Möglichkeit danken, ihren mallorcinischen *Tricharina*-Fund vorstellen zu dürfen. Für wertvolle und intensive Diskussionen zum „*Tricharina*-Komplex“ sei insbesondere Dirk Wieschollek gedankt. Für weitere Hinweise und Winke sei Till Lohmeyer, Heinz J. Ebert und Peter Püwert ebenfalls mein herzlicher Dank ausgesprochen. Klaus Siepe hat freundlicherweise die Schlusskorrektur des Artikels übernommen. Hierfür sei ihm sehr herzlich gedankt!

## Funddaten der mallorcinischen Kollektion:

Son Gual (Mallorca, E), Heidefläche mit lockerem Strauchbewuchs, 22. 12. 2011, ca. 120 m ü. NN, leg. F. Hampe & J. Kleine, det. D. Wieschollek & F. Hampe, rev. U. Lindemann.

## Literatur

- ARGAUD, D. (2008) – *Tricharina striispora* un ascomycète nouveau pour la France. Bulletin de la Fédération des associations mycologiques méditerranéennes **33**:17-22.
- BARRERA, V. A. & A.I. ROMERO (2001) – *Tricharina striispora* from Argentina and the finding of its anamorph, *Ascorhizoctonia*. Mycotaxon **77**: 31-37.
- BENKERT, D. (1981) – Bemerkenswerte Ascomyceten der DDR IV. Braunkohleasche als Pezizales-Standort. Gleditschia **8**: 159-172
- (2010) – Seltene und kritische Pezizales-Funde (Ascomycota) aus der Bundesrepublik Deutschland. Z. Mykol. **76**(1): 27-58.
- BOUDIER, E. (1905-1910) – Icones mycologicae. Paris.
- (1907) – Histoire et Classification des Discomycètes d'Europe.
- BREITENBACH, J. & F. KRÄNZLIN (1984) – Pilze der Schweiz **1**: Ascomyceten. 2. Aufl. Luzern.
- BRESADOLA, G. (1881 [1887]) – Fungi Tridentini Novi, vel nondum delineati, descripti, et iconibus illustrati Vol. I.
- (1887) – Fungi Tridentini Novi, vel nondum delineati, descripti, et iconibus illustrati Fasc. VI-VII. Hedwigia **26**: 214-224.
  - (1933) – Iconographia Mycologia. Curantibus G. B. Traverso, L. Fenaroli, G. Catoni & G. B. Trener, Vol. 25, Tav. 1239.
- BRUMMELEN, J. VAN (1983) – Some observations on the variability of *Tricharina gilva* (Boud. apud Cooke) Eckblad. Cryptogamie, Mycologie **4**: 165-171.
- COOKE, M. C. (1879) – Mycographia, seu Icones Fungorum. Figures of fungi from all parts of the world. Vol. 1: Discomycetes.
- DENNIS, R. G. W. (1981) – British Ascomycetes. Vaduz.
- (1971) – New or interesting British microfungi. Kew Bulletin **25**: 335-374.
- DOUGOUD, R. (2001): Clé des espèces carbonicoles. Documents Mycologiques **30** (120): 15-29.
- (2002) – Contribution à la connaissance de quelques Discomycètes operculés rares ou méconnus. Fungi non delineati **18**: 63-66 [über *Tricharina ascophanoides*].
- DOUGOUD, R. & R. DE MARCHI (2012) – *Tricharina japonica* (Pezizales). Une espèce nouvelle pour l'Europe, découverte en Suisse. In: SZP **90**(4): 134-139.
- EGGER, K. N. (1996) – Molecular systematics of E-strain mycorrhizal fungi: *Wilcoxina* and its relationship to *Tricharina* (Pezizales). Canadian Journal of Botany **74**: 773-779.
- ELLIS, B. E. & J. P. ELLIS (1998) – Microfungi on miscellaneous substrates. An Identification Handbook. New enlarged Ed.
- ENGEL, H. & J. HÄFFNER (1986) – *Tricharina ascophanoides* (Boud.) Yang & Korf, ein seltener Ascomycet für die Bundesrepublik, gefunden in Nordwestoberfranken. Pilzfl. Nordwestoberfrankens **10**: 47-49.

- FUCKEL, L. (1869/70) – Symbolae mycologicae. Beiträge zur Kenntniss der Rheinischen Pilze. Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde **23/24**: 1-459.
- GALÁN R., P. P. DANIÉLS. & I. OLARIAGA (2010) – Dos ascomicetes interesantes: *Tricharina striispora* y *Sowerbyella fagicola*. Bol. Soc. Micol. Madrid **34**: 51-60.
- HANSEN, L. & H. KNUDSEN (2000) – Nordic Macromycetes, Vol. 1: Ascomycetes. Kopenhagen.
- KASPAREK, F. (2004) – Ein Kessel Buntes Teil V. Weniger bekannte Ascomyceten bitten um Beachtung. Tintling **9**(3): 25-34. [Über *Tricharina ochroleuca*].
- KRIEGLSTEINER, G. J. (1993) – Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands (West), Bd.2: Schlauchpilze. Stuttgart.
- LUCCHINI, G. (1997): I Funghi del Cantone Ticino e di altre regioni svizzere ed estere conservati al Museo di storia naturale. lugano.
- MEDARDI, G. (2006) – Atlante fotografico degli Ascomiceti. Trento.
- MORAVEC, J. (1990) – Taxonomic revision of the genus *Cheilymenia* 3. A new generic and infrageneric classification of *Cheilymenia* in a new emendation. Mycotaxon **38**: 459-484.
- (2003) – Taxonomic revision of the genus *Cheilymenia* Boud. 9. The sections *Villosae* and *Obtusipilosae*, and a revision of the genus *Pseudoaleuria* Lusk (Pezizales, Pyrenomataceae). Acta Musei Moraviae. Scientiae biologicae **88**(1-2): 37-74.
  - (2005): A World Monograph of the Genus *Cheilymenia* (Discomycetes, Pezizales, Pyrenomataceae). Eching.
- PERRY, B. A., K. HANSEN, & D.H. PFISTER (2007) – A phylogenetic overview of the family Pyrenomataceae (Ascomycota, Pezizales). Mycological Research **111**(5): 549-571.
- PERRY, B. A. & D. H. PFISTER (2008) – *Chaetothiersia vernalis*, a new genus and species of Pyrenomataceae (Ascomycota, Pezizales) from California. Fungal Diversity **28**: 65-72.
- ROQUÉ, C. & M. A. PÉREZ-DE-GREGORIO (2011) – Aportaciones al conocimiento de las Pyrenomataceae (Ascomycota, Pezizales) de Girona (Cataluña). Revista micológica „Errotari“ **8**: 78-93.
- RUDAWSKA, M., T. LESKI, L. K., TROCHA & R. GORNOWICZ (2006) – Ectomycorrhizal status of Norway spruce seedlings from bare-root forest nurseries. Forest Ecology and Management **236**: 375-384.
- SEEVER, F. J. (1928) – The North American Cup-fungi (Operculates). New York.
- SENN-IRLET, B. (1989) – Discomyceten aus der alpinen Stufe der Schweizer Alpen – II. Beiträge zur Kenntnis der Pilze Mitteleuropas **5**: 191-208.
- SVRČEK, M. (1948a, publ. 1949) – Bohemian species of Pezizaceae subf. Lachneoideae [České druhy podčeledi Lachneoideae (čel. Pezizaceae)]. Sborník Národního Muzea v Praze / Acta Musei Nationalis Pragae **4B** (6): 3-95.
- (1948b) – Species novae Discomycetum e Bohemia. Studia botanica Českoslovacica **9**: 135-139.
  - (1976) – A taxonomical revision of Velenovský's types of operculate discomycetes (Pezizales) preserved in National Museum, Prague [Taxonomická revize Velenovského typu operkulárních diskomycetů (Pezizales) ze sbírek Národního muzea v Praze]. Sborník Národního Muzea v Praze] - Acta Musei Nationalis Pragae, Řada B, Přírodní vědy **32b**: 115-194.

- 
- (1981) – List of Operculate Discomycetes (Pezizales) recorded from Czechoslovakia II. (O-W). *Ceská Mykol.*: **35**: 64-89.
- THIND, K. S. & K. S. WARAITCH (1970, publ. 1971) – The Pezizales of India X. *Research Bulletin of the Panjab University* **21**(1-2): 146-156. [Erstbeschreibung *Tricharina cretea*].
- TROCHA, L. K., M. RUDAWSKA, T. LESKI & M. DABERT (2006) – Genetic Diversity of Naturally Established Ectomycorrhizal Fungi on Norway Spruce Seedlings under Nursery Conditions. *Microbial Ecology* **52**: 418-425.
- YANG, C. S. & R. P. KORF (1985a) – A monograph of the genus *Tricharina* and of a new segregate genus, *Wilcoxina* (Pezizales). *Mycotaxon* **24**: 467-531.
- (1985b) – *Ascorhizoctonia* gen. nov. and *Complexipes* emend., two genera for anamorphs of species assigned to *Tricharina* (discomycetes). *Mycotaxon* **23**: 457-481.