

# MykoLab Newsletter 2019-01



## Neue Entwicklungen in der Mykologie

Vor allem durch den vermehrten Einsatz molekularbiologischer Methoden wurden in den letzten Jahren viele Gattungen und Arten von Schimmelpilzen neu beschrieben. Diese lassen sich zum Teil mit klassischen mikrobiologischen Methoden wie der Koloniemorphologie auf verschiedenen Nährböden und der Mikroskopie nicht mehr unterscheiden. Zudem gibt es viele neue Erkenntnisse über die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen den einzelnen Pilzspezies.

MykoLab Kaldorf GmbH  
An der Tenne 10  
41189 Mönchengladbach

Telefon: 02166-6385735  
Mobil: 0176-21913908  
E-Mail: kaldorf@mykolab.de  
Internet: www.mykolab.de

Das hat dazu geführt, dass einige Pilzgattungen zusammengelegt wurden, während andere Gattungen in jeweils zwei oder mehr Gattungen aufgespalten wurden. Dadurch sind viele Namen von Pilzen, die in der Umweltmykologie von Bedeutung sind, nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft veraltet und nicht mehr gültig. Ich möchte in diesem Newsletter einige wichtige Neuerungen vorstellen und erklären, welche Auswirkungen sich für die Bewertung von Laborbefunden nach Regelwerken wie dem UBA-Schimmelleitfaden von 2017 [1] und der DIN ISO 16000-19 von 2012 [2] ergeben.

## **Zusammenfassung**

Nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft müssen wir uns an viele neue Namen für bekannte innenraumrelevante Pilze gewöhnen. Die aus meiner Sicht wichtigsten Änderungen habe ich auf der nächsten Seite tabellarisch zusammengefasst. Auf den folgenden Seiten gehe ich etwas genauer auf diese Änderungen ein – auch wenn ich weiß, dass die wissenschaftlichen Details und Literaturangaben für die Praxis der meisten Bausachverständigen und Gutachter keine Rolle spielen dürften. Falls Sie also neugierig auf einige Hintergrundinformationen sind, sollten Sie weiterlesen, aber für das Verständnis neuer MykoLab-Berichte ist es ausreichend, wenn Sie sich nur noch die Tabelle 1 auf der Seite 2 ansehen.

**Tabelle 1: Wesentliche Änderungen in der Pilznomenklatur**

<u>Alte Namen:</u>	<u>aktuell gültige Namen</u>	<u>in MykoLab-Berichten</u>
<i>Doratomyces</i> (Gattung entfällt)	<i>Cephalotrichum</i>	<i>Cephalotrichum</i>
<i>Engyodontium album</i>	<i>Parengyodontium album</i>	<i>Parengyodontium album</i>
<i>Eurotium</i> (Gattung entfällt)	<i>Aspergillus</i>	<i>Aspergillus</i> Sekt. <i>Aspergillus</i> ( $\cong$ <i>Eurotium</i> )
<i>Geomyces pannorum</i>	<i>Pseudogymnascus pannorum</i>	<i>Pseudogymnascus pannorum</i>
<i>Phialophora</i> (Gattung geteilt)	<i>Phialophora, Cadophora</i> u.a.	<i>Phialophora</i> s.l.
<i>Scopulariopsis</i> (Gattung geteilt)	<i>Scopulariopsis, Microascus</i>	<i>Scopulariopsis, Microascus</i>
<i>Trichurus</i> (Gattung entfällt)	<i>Cephalotrichum</i>	<i>Cephalotrichum</i>
<i>Ulocladium</i> (Gattung entfällt)	<i>Alternaria</i>	<i>Alternaria</i>

## 1. Wegfallende Schimmelpilz-Gattungen

### Doratomyces und Trichurus

Im Innenraumbereich werden vor allem auf Holz gelegentlich Pilze gefunden, die sogenannte Synemata bilden, einen auffallenden Typ von Sporenträgern. Die in Gebäuden häufigsten Arten *Doratomyces microsporus* und *Trichurus spiralis* gehören nach den Ergebnissen molekularbiologischer Analysen zu einer dritten Gattung, *Cephalotrichum*.

<u>Alte Namen:</u>	<u>aktuell gültige Namen</u>	
<i>Doratomyces microsporus</i>	<i>Cephalotrichum microsporum</i>	[5]
<i>Trichurus spiralis</i>	<i>Cephalotrichum gorgonifer</i>	[5]

### Eurotium

Bis zur Einführung des Konzepts „One Fungus One Name“ in den Jahren 2011/2012 gab es für einige innenraumrelevante Schimmelpilze zwei verschiedenen Namen, weil das sexuelle Fortpflanzungsstadium anders aussieht und anders benannt war (z.B. *Eurotium* sp.) als das asexuelle Stadium (z.B. *Aspergillus* sp.). Seit 2012 hat man sich darauf geeinigt, dass jeder Pilz nur einen Namen tragen soll, der für das sexuelle UND das asexuelle Stadium gilt. Dadurch ist der Gattungsname *Eurotium* weggefallen, die „*Eurotium*“-Arten gehören jetzt zur Gattung *Aspergillus* (Sektion *Aspergillus*) [6].

Aus des Sicht des Praktikers ist das wichtig, weil alle innenraumrelevanten *Aspergillus*-Arten, die früher zur Gattung *Eurotium* gestellt wurden, einen geringen Feuchteanspruch haben und erfahrungsgemäß vor allem bei Schäden durch Kondensfeuchte und bei abtrocknenden Feuchteschäden auftreten und somit bei der Bewertung von Laborbefunden besonders zu beachten sind. Viele andere *Aspergillus*-Arten bevorzugen höhere Feuchte oder kommen eher auf Substraten wie Lebensmitteln, Kompost oder Erde vor als auf Baustoffen und sind daher anders zu bewerten. In MykoLab-Berichten werden die ehemaligen *Eurotium*-Arten als „*Aspergillus* Sekt. *Aspergillus* ( $\cong$  *Eurotium*)“ zusammengefasst.

<u>Alte Namen:</u>	<u>aktuell gültige Namen</u>	
<i>Eurotium amstelodami</i>	<i>Aspergillus montevidensis</i>	[6]
<i>Eurotium chevalieri</i>	<i>Aspergillus chevalieri</i>	[6]
<i>Eurotium herbariorum</i>	<i>Aspergillus glaucus</i>	[6]
<i>Eurotium rubrum</i>	<i>Aspergillus ruber</i>	[6]

## Ulocladium

Die Differenzierung zwischen den Gattungen *Ulocladium* und *Alternaria* war in der Vergangenheit vielfach schwierig, weil die entscheidenden morphologischen Merkmale oft nicht klar ausgeprägt waren. Daher ist z.B. im UBA-Schimmelleitfaden [1] oder in der DIN ISO 16000-20 [7] auch vom *Alternaria / Ulocladium* Sporentyp die Rede. Molekularbiologisch lassen sich *Alternaria* und *Ulocladium* nicht klar voneinander abtrennen, sodass vorgeschlagen wurde, die Gattung *Ulocladium* in *Alternaria* einzugliedern [8]. In den MykoLab-Berichten wird daher in Zukunft nur noch vom „*Alternaria*-Sporentyp“ die Rede sein.

## **2. Aufspaltung innenraumrelevanter Gattungen von Schimmelpilzen**

### *Phialophora*

„*Phialophora* spp.“ steht im UBA-Schimmelleitfaden [1] und der DIN ISO 16000-19:2014 [2] auf der Liste der Feuchteindikatoren, obwohl die meisten Schimmelpilzarten, die nach dem Stand der Wissenschaft heute noch der Gattung *Phialophora* zugerechnet werden, im Innenraumbereich nicht oder nur extrem selten vorkommen. Eigentlich ist mit „*Phialophora* spp.“ eine wesentlich größere Gruppe von Pilzen gemeint, die ein gemeinsames morphologisches Merkmal besitzen, nämlich Sporen bildende Zellen mit einem deutlich ausgebildeten Kragen (Collarette) an der Öffnung, aus der die Sporen freigesetzt werden. Damit sollte besser von *Phialophora* s.l. geredet werden, wobei „s.l.“ für „*sensu lato*“, d.h. „im weiteren Sinne“ steht.

Von den vielen Arten dieser heterogenen Pilzgruppe sollen nach Literaturangaben vor allem *Cadophora fastigata*, *Lecythophora hoffmannii*, *Phialophora verrucosa* und *Pleurostomophora richardsiae* im Innenraumbereich vorkommen. Nach meinen eigenen Erfahrungen ist ein Befall durch *Phialophora* s.l. nach Feuchteschäden allerdings eher selten.

### *Scopulariopsis*

Von besonderer Relevanz ist die Aufspaltung der Gattung *Scopulariopsis* in zwei Gattungen, *Scopulariopsis* und *Microascus*. Dadurch haben zwei der im UBA-Schimmelleitfaden als Feuchteindikatoren genannten Arten neue Namen erhalten:

<u>Alte Namen:</u>	<u>aktuell gültige Namen</u>	
<i>Scopulariopsis chartarum</i> [1]	<i>Microascus melanosporus</i>	[9]
<i>Scopulariopsis brumtii</i> [1]	<i>Microascus paisii</i>	[9]

Die beiden o.g. *Microascus*-Arten gehören nach meiner Erfahrung zu den häufigeren Feuchteindikatoren.

### 3. Umbenennung innenraumrelevanter Schimmelpilze

*Engyodontium (Tritirachium) album* heißt jetzt *Parengyodontium album*

Dieser Pilz steht auf allen Listen von Schimmelpilzen mit hoher Indikation für Feuchteschäden [1-4] und gehört zu den häufigsten Pilzen im Innenraumbereich. Umso ärgerlicher ist es, dass der Pilz in der Fachliteratur unter wenigstens vier verschiedenen Namen geführt wird: *Tritirachium album* (Beschreibung 1940) ≡ *Beauveria alba* (Zuordnung zu einer anderen Gattung 1948) ≡ *Engyodontium album* (Abtrennung von anderen *Beauveria*-Arten 1978) ≡ *Parengyodontium album* (Abtrennung von anderen *Engyodontium*-Arten aufgrund molekularbiologischer Arbeiten 2016). Die u.a. im UBA-Schimmelleitfaden von 2017 verwendete Bezeichnung „*Tritirachium (Engyodontium) album*“, die zwei der drei älteren Namen aufgreift, entspricht also nicht mehr dem Stand der Wissenschaft und sollte durch den aktuellen Namen *Parengyodontium album* ersetzt werden.

*Geomyces pannorum* heißt jetzt *Pseudogymnascus pannorum*

Die Umbenennung ist ebenfalls Folge des Konzepts „One Fungus One Name“. Für die Identifizierung oder Bewertung des Pilzes hat die Namensänderung keine Folgen.

#### 4. Das Problem der Artkomplexe

Als Artkomplexe bezeichnet man in der Mykologie Gruppen von eng verwandten und äußerlich sehr ähnlichen Pilzarten, die sich nur mit aufwändigen molekularbiologischen Untersuchungen sicher voneinander unterscheiden lassen. Beispielhaft möchte ich hier den *Cladosporium sphaerospermum* Komplex vorstellen.

Vor ca. 15 Jahren wurden in der Literatur nur vier innenraumrelevante *Cladosporium*-Arten genannt [10], von denen nur für *Cladosporium sphaerospermum* ein gehäuftes Auftreten im Zusammenhang mit Feuchteschäden bekannt war [2, 4]. *Cladosporium sphaerospermum* konnte relativ einfach von den anderen drei ursprünglich als innenraumrelevant bekannten *Cladosporium*-Arten unterschieden werden, da nur *Cladosporium sphaerospermum* viele fast kugelrunde Sporen bildet.

Seit 2007 ist die Lage viel unübersichtlicher geworden. Zunächst wurden sieben weitere *Cladosporium*-Arten beschrieben, die alle recht eng mit *Cladosporium sphaerospermum* verwandt sind [11]. 2012 verwendeten Bensch et al. in einer neuen Publikation [12] den Begriff „*Cladosporium sphaerospermum*“ Komplex für diese acht Arten, 2015 umfasste der Artkomplex schon 14 Arten [13], inzwischen sind es 23 Arten [14].

Eine Differenzierung dieser 23 Arten ist mit den Methoden der klassischen Mikrobiologie nicht mehr möglich. Andererseits ist eine molekularbiologische Untersuchung sämtlicher *Cladosporium*-Kolonien aus Luft- und Materialproben aus Zeit- und Kostengründen derzeit völlig unrealistisch. Somit bleibt in der Praxis nur die Möglichkeit, auf eine Artbestimmung zu verzichten und in Laborberichten nur bis auf die Ebene des *Cladosporium sphaerospermum* Komplexes zu differenzieren.

Die Interpretation der Ergebnisse wird dadurch nicht beeinflusst, da sich an den älteren Erfahrungswerten nichts Grundsätzliches geändert hat: Auf einen feuchtebedingten Schimmelbefall deutet der verstärkte Nachweis von *Cladosporium sphaerospermum* und allen morphologisch ähnlichen Arten aus dem *Cladosporium sphaerospermum* Komplex hin (z.B. *Cladosporium halotolerans*), während Arten aus dem *Cladosporium cladosporioides* Komplex und dem *Cladosporium herbarum* Komplex keinen klaren Hinweis auf einen Feuchteschaden liefern.

Neben der Gattung *Cladosporium* betrifft das Problem der Artkomplexe zurzeit vor allem die Gattung *Aspergillus*. Aus „*Aspergillus versicolor*“ ist auf diese Art der *Aspergillus versicolor* Komplex geworden, ähnliches gilt u.a. für den *Aspergillus niger* Komplex oder den *Aspergillus flavus* Komplex. Für die Bewertung gilt das gleiche wie beim *Cladosporium sphaerospermum* Komplex – die Nachweise der einzelnen Artkomplexe werden genauso bewertet wie die Nachweise der entsprechenden Arten vor zehn Jahren.

## Literatur

- [1] Umweltbundesamt (2017): Leitfaden zur Vorbeugung, Erfassung und Sanierung von Schimmelbefall in Gebäuden („Schimmelleitfaden“), Dessau-Roßlau
- [2] DIN EN ISO 16000-19:2014 (2014): Innenraumluftverunreinigungen – Teil 19: Probenahmestrategie für Schimmelpilze, Anhang A
- [3] Lorenz, Hankammer, Lassel (2005): Sanierung von Feuchte- und Schimmelschäden (Bewertungsgrundlage nach Trautmann 2005); Verlag: Müller, Rudolf
- [4] Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg (2001): Schimmelpilze in Innenräumen – Nachweis, Bewertung, Qualitätsmanagement; Stuttgart
- [5] Woudenberg, J.H.C.; Sandoval-Denis, M.; Houbroken, J.; Seifert, K.A.; Samson, R.A. (2017): *Cephalotrichum* and related synnematous fungi with notes on species from the built environment. *Studies in Mycology* 88: 137-159.
- [6] Chen, A.J.; Hubka, V.; Frisvad, J.C.; Visagie, C.M.; Houbroken, J.; Meijer, M.; Varga, J.; Demirel, R.; Jurjevic, Z.; Kubatova, A.; Sklenar, F.; Zhou, Y.G.; Samson, R.A. (2017): Polyphasic taxonomy of *Aspergillus* section *Aspergillus* (formerly *Eurotium*), and its occurrence in indoor environments and food. *Studies in Mycology* 88: 37-135.
- [7] DIN ISO 16000-20:2015-11 (2015): Innenraumluftverunreinigungen – Teil 20: Nachweis und Zählung von Schimmelpilzen – Bestimmung der Gesamtsporenzahl.
- [8] Woudenberg, J.H.C.; Groenewald, J.Z.; Binder, M.; Crous, P.W. (2013): *Alternaria* redefined. *Studies in Mycology* 75: 171–212.
- [9] Woudenberg, J.H.C.; Meijer, M.; Houbroken, J.; Samson, R.A. (2017): *Scopulariopsis* and scopulariopsis-like species from indoor environments. *Studies in Mycology* 88: 1–35.
- [10] Samson, R.A.; Hoekstra, E.S.; Frisvad, J.C. (2004): Introduction to food- and airborne fungi, 7th ed., Centraalbureau voor Schimmelcultures, Utrecht.
- [11] Zalar, P.; de Hoog, G.S.; Schroers, H.-J.; Crous, P.W.; Groenewald, J.Z.; Gunde-Cimerman, N. (2007): Phylogeny and ecology of the ubiquitous saprobe *Cladosporium sphaerospermum*, with descriptions of seven new species from hypersaline environments. *Studies in Mycology* 58: 157-183.
- [12] Bensch, K.; Braun, U.; Groenewald, J.Z.; Crous, P.W. (2012): The genus *Cladosporium*. *Studies in Mycology* 72, 1-401.
- [13] Bensch, K.; Groenewald, J.Z.; Braun, U.; Dijksterhuis, J.; de Jesus Yanez Morales M.; Crous, P.W. (2015): Common but different: The expanding realm of *Cladosporium*
- [14] Bensch, K.; Groenewald, J.Z.; Meijer, M.; Dijksterhuis, J.; Jurjevic, Z.; Andersen, B.; Houbroken, J.; Crous, P.W., Samson, R.A. (2018): *Cladosporium* species in indoor environments. *Studies in Mycology* 89, 177-301.