

Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe	Einstufung von Pilzen in Risikogruppen	TRBA 460
---	---	-----------------

Die technischen Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) geben den Stand der sicherheitstechnischen, arbeitsmedizinischen, hygienischen sowie arbeitswissenschaftlichen Anforderungen bei Tätigkeiten mit Biologischen Arbeitsstoffen wieder.
Sie werden vom

Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe (ABAS)

aufgestellt und von ihm der Entwicklung entsprechend angepasst. Die TRBA werden vom Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung im Bundesarbeitsblatt bekannt gegeben.

Der Fachausschuss Chemie hat die BG-Information BGI 634 „Sichere Biotechnologie - Einstufung biologischer Arbeitsstoffe: Pilze“ erarbeitet. Mit der vorliegenden TRBA hat der ABAS in Anwendung des Kooperationsmodells (BArbBl. 5/2001 S.61) die Liste nach taxonomischen Kriterien und die alphabetische Liste der Pilze aus dieser BG-Information in sein technisches Regelwerk aufgenommen.

Dem Fachausschuss Chemie obliegt in Absprache mit dem ABAS die Fortschreibung der TRBA. Hält der ABAS Änderungen für erforderlich, wird er den Fachausschuss Chemie bitten, die Möglichkeit der Anpassung zu überprüfen.

Inhalt

- 1 Anwendungsbereich
- 2 Allgemeines
- 3 Listen der Einstufungen

1 Anwendungsbereich

Diese TRBA gilt für die Einstufung von Pilzen in Risikogruppen gemäß der Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen (Biostoffverordnung).

2 Allgemeines

(1) Die in dieser TRBA unter Punkt 3.2.1 aufgeführten Einstufungen von Pilzen beinhalten die Legaleinstufungen nach Anhang III der Richtlinie über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe bei der Arbeit (2000/54/EG) [1]. Weitere Einstufungen nach dem Stand der Wissenschaft entstammen der BG-Information "Sichere Biotechnologie – Einstufung Biologischer Arbeitsstoffe: Pilze" der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie [2] und der Liste risikobewerteter Spender- und Empfängerorganismen für gentechnische Arbeiten [3].

(2) Kriterien für die Einstufung biologischer Arbeitsstoffe sowie ein ausführliches Glossar enthält die TRBA 450 „Einstufungskriterien für biologische Arbeitsstoffe“ [4].

(3) Für die Einstufung ist das von den Pilzen ausgehende Infektionsrisiko für den gesunden Beschäftigten maßgebend. Entsprechend erfolgt eine Zuordnung zu den Risikogruppen 2 bis 4. Die Liste der Einstufungen wurde ergänzt um Pilze bei denen es unwahrscheinlich ist, dass sie beim Menschen eine Infektionskrankheit verursachen und deshalb der Risikogruppe 1 zugeordnet sind.

3 Listen der Einstufungen

3.1 Vorbemerkungen

(1) Neben einer alphabetischen Liste bereits eingestufter humanpathogener Pilze enthält diese TRBA eine Liste, an Hand derer auf möglichst hoher taxonomischer Ebene eine Einstufung vorgenommen werden kann (Pkt. 3.2.2).

(2) Die Legaleinstufungen nach Anhang III der Richtlinie 2000/54/EG sind in der nachfolgenden alphabetischen Liste (Pkt. 3.2.1) durch Fettdruck hervorgehoben.

(3) Ist ein Stamm abgeschwächt oder hat er bekannte Virulenzgene verloren, so brauchen die aufgrund der Einstufung seines Elternstammes erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen, vorbehaltlich einer angemessenen Bewertung des potentiellen Risikos am Arbeitsplatz, nicht unbedingt ergriffen zu werden. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn ein solcher Stamm als Produkt oder Bestandteil eines Produkts zu prophylaktischen oder therapeutischen Zwecken verwendet werden soll.

(4) Für Einstufungsfragen steht der Unterausschuss 4 „Einstufung“ des ABAS¹⁾ beratend zur Verfügung.

(5) Nur von wenigen Pilzen sind bisher allergene Wirkungen bekannt geworden und daher kann das allergene Potenzial allgemein als gering eingeschätzt werden. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass längerfristiger, intensiver Kontakt mit luftgetragenen Pilzsporen in großer Dichte insbesondere bei bestehender Veranlagung (Atopie) zu einer Sensibilisierung bis hin zu schwerwiegenden allergischen Reaktionen führen kann. Pilze, deren sensibilisierende Wirkungen in der Liste nicht ausgewiesen werden, sind daher nicht automatisch ohne sensibilisierendes Potenzial. Eine mögliche sensibilisierende Wirkung ist bei der Gefährdungsbeurteilung zu berücksichtigen [2].

(6) Pilze treten in einer großen Vielfalt und Formenfülle auf. Morphologisch verschiedene, bekannte Erscheinungsformen einzelner Pilze können daher auch verschiedene Namen tragen. Stets ist die Risikogruppe für die jeweiligen Synonyme und die jeweiligen teleomorphen und anamorphen Formen dieselbe.

¹⁾ Anschrift: Geschäftsführung des ABAS, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Nöldnerstr. 40/42, 10317 Berlin

3.2 Einstufungen

3.2.1 Alphabetische Liste

In der folgenden Liste sind auch die humanpathogenen Pilze der Deuteromycotina (Fungi imperfecti) alphabetisch eingeordnet. Von nicht aufgeführten Pilzen der Deuteromycotina geht nach dem heutigen Stand der Wissenschaft keine Gefährdung für den Menschen aus.

Die Legaleinstufungen nach Anhang III der Richtlinie 2000/54/EG sind in der nachfolgenden Liste durch Fettdruck hervorgehoben.

Anmerkung zur Nomenklatur:

Die folgende Liste enthält sowohl Ana- als auch Teleomorphe (mit Querverweisen) sowie wichtige Synonyme mit Verweis (↓) auf die gebräuchlichen Namen.

In der Spalte „Bemerkungen“ verwendete Kennzeichnungen:

+ In Einzelfällen überwiegend bei erheblich abwehrgeschwächten Menschen als Krankheitserreger nachgewiesen oder vermutet. Identifizierung der Art oft nicht zuverlässig. (Hinweis: Definition Opportunist siehe Glossar TRBA 450 [4])

vet Kennzeichnet Pilze, die außerdem pathogen gegen Haus- und Nutztiere sind.

Art	Risiko- gruppe	Bemer- kungen	Art	Risiko- gruppe	Bemer- kungen
Absidia corymbifera	1	+, vet	Aureobasidium werneckii ↓ Hortaea werneckii		
Absidia ramosa ↓ Absidia corymbifera			Basidiobolus haptosporus ↓ Basidiobolus ranarum		
Achorion quinckeanum ↓ Trichophyton mentagrophytes			Basidiobolus ranarum	2	vet
Acremonium falciforme	2		Bipolaris australiensis	1	+
Acremonium kiliense	2		Bipolaris hawaiiensis	1	+
Ajellomyces capsulatus	3	vet	Bipolaris spicifera	1	+
(anamorph: <i>Histoplasma capsulatum</i>)			Bastodendron oosporoides ↓ Candida albicans		
Ajellomyces dermatitidis	3	vet	Blastomyces dermatitidis	3	vet
(anamorph: <i>Blastomyces dermatitidis</i>)			(teleomorph: <i>Ajellomyces dermatitidis</i>)		
Allescheria boydii ↓ Scedosporium apiospermum			Blastomyces tulaneensis ↓ Blastomyces dermatitidis		
Alternaria alternata	1	+	Candida africana	2	
Apophysomyces elegans	1	+	Candida albicans ¹⁾	2	vet
Arthroderma benedekii ↓ Arthroderma benhamiae			Candida benhamii ↓ Candida tropicalis		
Arthroderma benhamiae	2	vet	Candida biliaria ↓ Candida albicans		
(anamorph: <i>Trichophyton erinacei</i>)			Candida dubliniensis	2	
Arthroderma otae ↓ Nannizzia otae			Candida glabrata	1	+, vet
Arthroderma persicolor ↓ Nannizzia persicolor			Candida castellanii ↓ Candida krusei		
Arthroderma simii (anamorph: <i>Trichophyton simii</i>)	2	vet	Candida desidiosa ↓ Candida albicans		
Arthroderma vanbreuseghemii	2		Candida guilliermondii	1	+
(anamorph: <i>Trichophyton interdigitale</i>)			(teleomorph: <i>Pichia guilliermondii</i>)		
Arthrographis kalrae	1	+	Candida intestinalis ↓ Candida albicans		
(teleomorph: <i>Eremomyces langeronii</i>)			Candida krusei (teleomorph: <i>Issatchenkia orientalis</i>)	1	+, vet
Arthrographis langeronii ↓ Arthrographis kalrae			Candida langeronii ↓ Candida albicans		
Aspergillus clavatus	1	+	Candida lusitanae	1	+
Aspergillus flavus	2	vet	Candida mycetorum ↓ Candida albicans		
Aspergillus fumigatus ¹⁾	2	vet	Candida norvegensis	1	+
Aspergillus hialoseptus ↓ Aspergillus fumigatus			(teleomorph: <i>Pichia norvegensis</i>)		
Aspergillus niger	1	+, vet	Candida nouvelii ↓ Candida albicans		
Aspergillus terreus	1	+, vet	Candida parapsilosis	1	+
Aspergillus versicolor	1	+, vet	Candida stellatoidea ↓ Candida albicans		
Aureobasidium mansonii ↓ Exophiala castellanii					

¹⁾ In Anhang III der EG-Richtlinie 2000/54/EG mit „A – mögliche allergene Wirkungen“ gekennzeichnet (siehe auch Punkt 3.1)

¹⁾ In Anhang III der EG-Richtlinie 2000/54/EG mit „A – mögliche allergene Wirkungen“ gekennzeichnet (siehe auch Punkt 3.1)

Art	Risiko- gruppe	Bemer- kungen	Art	Risiko- gruppe	Bemer- kungen
Candida tropicalis	2	vet	Emmonsia dermatitidis ↓		
Candida truncata ↓ Candida albicans			Ajellomyces dermatitidis		
Capronia semiimmersa	2		Endomyces geotrichum ↓		
(anamorph: <i>Phialophora americana</i>)			Galactomyces geotrichum		
Cephaalosporium acremonium ↓			Engyodontium album	1	+
Acremonium kiliense			Entomophthora coronata ↓ Conidiobolus coronatus		
Cephalosporium boydii ↓			Epidermophyton cruris ↓		
Scedosporium apiospermum			Epidermophyton floccosum		
Cephalosporium falciforme ↓			Epidermophyton floccosum¹⁾	2	
Acremonium falciforme			Epidermophyton inguinale ↓		
Cephalosporium niveolanosum ↓			Epidermophyton floccosum		
Acremonium kiliense			Eremomyces langeronii	1	+
Cephalosporium pseudofermentum ↓			(anamorph: <i>Arthrographis kalrae</i>)		
Acremonium kiliense			Exophiala bergeri	2	
Cephalosporium stuehmeri ↓ Acremonium kiliense			Exophiala castellanii	1	+
Ceratocystis stenoceras ↓ Ophiostoma stenoceras			Exophiala dermatitidis	2	vet
Chrysosporium parvum ↓ Emmonsia parva			Exophiala jeanselmei	2	vet
Chrysosporium tropicum	1	+	Exophiala mansonii ↓ Exophiala castellanii		
Cladophialophora ajelloi ↓			Exophiala moniliae	1	+
Cladophialophora carrionii			Exophiala phaeomuriformis	1	+
Cladophialophora bantiana	3	vet	Exophiala pisciphila	1	+, vet
Cladophialophora boppii	1	+	Exophiala salmonis	1	+, vet
Cladophialophora carrionii	2		Exophiala spinifera	2	
Cladophialophora devriesii	1	+	Exophiala werneckii ↓ Hortaea werneckii		
Cladophialophora emmonsii	2		Exserohilum macginnisii	1	+
Cladophialophora modesta ²⁾	3		Exserohilum rostratum	1	+
Cladophialophora oligospora →			Filobasidiella bacillispora	2	vet
Cladophialophora modesta			(anamorph: <i>Cryptococcus neoformans</i>)		
Cladosporium bantianum ↓			Filobasidiella neoformans	2	vet
Cladophialophora bantiana			(anamorph: <i>Cryptococcus neoformans</i>)		
Cladosporium carrionii ↓			Fonsecaea compacta	2	
Cladophialophora carrionii			Fonsecaea pedrosoi	2	
Cladosporium devriesii ↓			Fusarium oxysporum	1	+
Cladophialophora devriesii			Fusarium solani	1	+
Cladosporium trichoides ↓			Fusarium verticillioides	1	+
Cladophialophora bantiana			Galactomyces geotrichum	1	+
Clavispora lusitaniae	1	+	(anamorph: <i>Geotrichum candidum</i>)		
Coccidioides immitis¹⁾	3	vet	Geotrichum candidum	1	+
Conidiobolus coronatus	2		(teleomorph: <i>Galactomyces geotrichum</i>)		
Cryptococcus bacillisporus ↓			Geotrichum capitatum	1	+
Cryptococcus neoformans			(teleomorph: <i>Dipodascus capitatus</i>)		
Cryptococcus neoformans¹⁾	2	vet	Geotrichum clavatum	1	+
(teleomorph: <i>Filobasidiella bacillispora</i> ;			Glenospora brevis ↓ Blastomyces dermatitidis		
<i>Filobasidiella neoformans</i>)			Glenospora gammellii ↓ Blastomyces dermatitidis		
Cryptococcus copelii ↓ Candida albicans			Graphium eumorphum	2	vet
Cryptococcus farciminosus ↓			(teleomorph: <i>Pseudallescheria boydii</i>)		
Histoplasma capsulatum var. farciminosum			Graphium fructicola ↓ Graphium eumorphum		
Cryptococcus gilchristii ↓ Blastomyces dermatitidis			Gymnoascus gypseum ↓ Nannizia gypsea		
Cryptococcus pinoyisimilis ↓ Candida albicans			Haplosporangium parvum ↓ Emmonsia parva		
Cunninghamella bertholletiae	1	+	Hendersonula toruloidea ↓ Natrassia mangiferae		
Cunninghamella elegans p.p. ↓			Histoplasma capsulatum³⁾	3	vet
Cunninghamella bertholletiae			(teleomorph: <i>Ajellomyces capsulatus</i>)		
Cyphelophora laciniata	1	+	Histoplasma duboisii ↓ Histoplasma capsulatum		
Cyphelophora pluriseptata	1	+	Hormiscium dermatitidis ↓ Exophiala dermatitidis		
Dactylaria gallopava ↓ Ochroconis gallopava			Hormoconis dermatitidis ↓ Exophiala dermatitidis		
Delacroixia coronata ↓ Conidiobolus coronatus			Hormodendrum compactum ↓		
Dendrostibella boydii ↓ Pseudallescheria boydii			Fonsecaea compacta		
Diplorhynchium gallopavum ↓			Hormodendrum negronii ↓ Exophiala castellanii		
Ochroconis gallopava			Hortaea werneckii	1	+
Dipodascus capitatus	2		Hyalopus sclerotiale ↓ Scedosporium apiospermum		
(anamorph: <i>Geotrichum capitatum</i>)			Hyphomyces destruens ↓ Pythium insidiosum		
Dipodascus geotrichum ↓			Issatchenkia orientalis (anamorph: <i>Candida krusei</i>)	1	+, vet
Galactomyces geotrichum			Lacazia loboi	2	vet
Dolichoascus schenckii ↓ Sporothrix schenckii			Langeronia soudanense ↓ Trichophyton violaceum		
Drechslera australiensis ↓ Bipolaris australiensis			Leptosphaeria senegalensis	2	
Drechslera hawaiiensis ↓ Bipolaris hawaiiensis			Leptosphaeria thompkinsii	2	
Drechslera spicifera ↓ Bipolaris spicifera			Loboa loboi ↓ Lacazia loboi		
Emmonsia crescens ↓ Emmonsia parva			Madurella americana ↓ Madurella mycetomatis		
Emmonsia parva	2	vet	Madurella grisea	2	
Emmonsia pasteuriana	1	+	Madurella ikadae ↓ Madurella mycetomatis		
Emmonsia capsulata ↓ Ajellomyces capsulatus					

²⁾ *Cladophialophora modesta* wurde bisher nur einmal bei einem anscheinend immunkompetenten Mann mit einer tödlich verlaufenden, cerebralen Phaeohyphomykose nachgewiesen. Da diese Mykose der von *C. bantiana* ähnelt, wird dieser Pilz in die gleiche Risikogruppe eingestuft.

¹⁾ In Anhang III der EG-Richtlinie 2000/54/EG mit „A – mögliche allergene Wirkungen“ gekennzeichnet (siehe auch Punkt 3.1)

¹⁾ In Anhang III der EG-Richtlinie 2000/54/EG mit „A – mögliche allergene Wirkungen“ gekennzeichnet (siehe auch Punkt 3.1)

³⁾ Außerdem gibt es *Histoplasma capsulatum* var. *farciminosum*, das nicht für Menschen, aber für Einhufer pathogen ist.

Art	Risiko- gruppe	Bemer- kungen	Art	Risiko- gruppe	Bemer- kungen
Madurella mycetomatis	2		Phialophora dermatitidis ↓ Exophiala dermatitidis		
Madurella mycetomi → Madurella mycetomatis			Phialophora europaea	1	+
Malassezia furfur	1	+	Phialophora gougerotii ↓ Exophiala bergeri		
Malassezia globosa	1	+	Phialophora jeanselmei ↓ Exophiala jeanselmei		
Malassezia obtusa	1	+	Phialophora parasitica	1	+
Malassezia pachydermatis	1	+, vet	Phialophora richardsiae	1	+
Malassezia restricta	1	+	Phialophora spinifera ↓ Exophiala spinifera		
Malassezia sloofiae	1	+	Phialophora verrucosa	2	
Malassezia sympodialis	1	+	Pichia guilliermondii	1	+
Microsporium ⁴⁾ audouinii	2		(anamorph: <i>Candida guilliermondii</i>)		
Microsporium canis (teleomorph: <i>Nannizzia otae</i>)	2	vet	Pichia norvegensis	1	+
Microsporium distortum ↓ Microsporium canis			(anamorph: <i>Candida norvegensis</i>)		
Microsporium duboisii	2		Piedraia hortai	1	+
Microsporium equinum ↓ Microsporium canis			Piedraia quintanilhae	1	+
Microsporium ferrugineum	2		Pityrosporum canis ↓ Malassezia pachydermatis		
Microsporium fulvum (teleomorph: <i>Nannizzia fulva</i>)	2		Pityrosporum furfur ↓ Malassezia furfur		
Microsporium gallinae (teleomorph: <i>Nannizzia grubyi</i>)	2	vet	Pityrosporum orbiculare ↓ Malassezia furfur		
Microsporium gypseum	2	vet	Pityrosporum ovale ↓ Malassezia furfur		
(teleomorph: <i>Nannizzia gypseae</i>)			Pityrosporum pachydermatis ↓		
Microsporium nanum (teleomorph: <i>Nannizzia obtusa</i>)	2	vet	Malassezia pachydermatis		
Microsporium persicolor	2	vet	Pityrosporum sphaericum ↓ Malassezia furfur		
(teleomorph: <i>Nannizzia persicolor</i>)			Pneumocystis carinii	2	
Microsporium praecox	2		Polycytella hominis	1	+
Microsporium furfur ↓ Malassezia furfur			Procandida grubyi ↓ Candida albicans		
Monilia albicans ↓ Candida albicans			Pseudallescheria boydii	2	vet
Monilia aldoi ↓ Candida albicans			(anamorph: <i>Graphium eumorphum</i> ; <i>Scedosporium apiospermum</i>)		
Monilia alvarezsottii ↓ Candida albicans			Pseudallescheria shearii ↓ Pseudallescheria boydii		
Monilia periunguealis ↓ Candida albicans			Pyrenochaeta romeroi	1	+
Monilia psilosis ↓ Candida albicans			Pythium destruens ↓ Pythium insidiosum		
Monilia richmondii ↓ Candida albicans			Pythium gracile ↓ Pythium insidiosum		
Monosporium apiospermum ↓			Pythium insidiosum	2	vet
Scedosporium apiospermum			Ramichloridium mackenziei	3	
Mortierella wolffii	1	+, vet	Rhinocladia aquaspersa	1	+
Mucor circinelloides	1	+, vet	Rhinocladia compacta ↓ Fonsecaea compacta		
Mucor janssenii ↓ Mucor circinelloides			Rhinocladia pedrosoi ↓ Fonsecaea pedrosoi		
Mucor pusillus ↓ Rhizomucor pusillus			Rhinocladia spinifera ↓ Exophiala spinifera		
Myceloblastanon favrei ↓ Candida albicans			Rhizomucor pusillus	1	+
Myceloblastanon gruetzii ↓ Candida albicans			Rhizopus microsporus var. rhizopodiformis	1	+
Mycelorrhizoides cutaneum ↓ Candida albicans			Rhizopus oryzae	1	+
Mycoderma bordetii ↓ Issatchenkia orientalis			Rhizopus rhizopodiformis ↓		
Mycotorula dimorpha ↓ Candida tropicalis			Rhizopus microsporus var. rhizopodiformis		
Mycotorula schawii ↓ Exophiala castellanii			Sabouraudites duboisii ↓ Microsporium duboisii		
Mycotorula sinensis ↓ Candida albicans			Sabouraudites praecox ↓ Microsporium praecox		
Mycotorula trimorpha ↓ Candida tropicalis			Saccharomyces tumefaciens ↓ Candida albicans		
Nannizzia fulva (anamorph: <i>Microsporium fulvum</i>)	2		Saksenaea vasiformis	1	+
Nannizzia grubyi (anamorph: <i>Microsporium gallinae</i>)	2	vet	Sarcinomyces phaeomuriformis ↓		
Nannizzia gypseae	2	vet	Exophiala phaeomuriformis		
(anamorph: <i>Microsporium gypseum</i>)			Sarcinosporon inkin ↓ Trichosporon inkin		
Nannizzia obtusa (anamorph: <i>Microsporium nanum</i>)	2	vet	Scedosporium apiospermum	2	vet
Nannizzia otae (anamorph: <i>Microsporium canis</i>)	2	vet	(teleomorph: <i>Pseudallescheria boydii</i>)		
Nannizzia persicolor	2	vet	Scedosporium inflatum ↓ Scedosporium prolificans		
(anamorph: <i>Microsporium persicolor</i>)			Scedosporium prolificans	2	
Natrassia dimidiatum	1	+	Scedosporium sclerotiale ↓		
Natrassia mangiferae	1	+	Scedosporium apiospermum		
Neotestudina rosatii	2		Scolecobasidium gallopavum ↓		
Ochroconis gallopava	2	vet	Ochroconis gallopava		
Oidium furfur ↓ Malassezia furfur			Scopulariopsis americanus ↓		
Oidium lactis ↓ Geotrichum candidum			Blastomyces dermatitidis	1	+
Oidium subtile ↓ Malassezia furfur			Scopulariopsis brevicaulis	1	+
Onychocola canadensis	1	+	Scytalidium dimidiatum	1	+
Ophiostoma stenoceras (anamorph: <i>Sporothrix sp.</i>)	2		Scytalidium hyalinum	1	+
Paecilomyces lilacinus	1	+	Sporotrichum gougerotii ↓ Exophiala bergeri		
Paecilomyces variotii	1	+	Sporotrichum tropicale ↓ Sporothrix schenckii		
Paracoccidioides brasiliensis	3		Sporothrix schenckii	2	vet
Penicillium marneffii ¹⁾	2		Stenella araguata	1	+
Petriellidium boydii ↓ Pseudallescheria boydii			Syringospora albicans ↓ Candida albicans		
Phaeococcomyces exophialae	1	+	Taeniocella boppii ↓ Cladophialophora boppii		
Phialemonium curvatum	2		Torula bergeri ↓ Exophiala bergeri		
Phialemonium dimorphosporum	2		Torulopsis glabrata ↓ Candida glabrata		
Phialemonium obovatum	2		Trichophyton ⁵⁾ concentricum	2	
Phialophora americana	2		Trichophyton equinum	2	vet
(teleomorph: <i>Capronia semiimmersa</i>)					

⁴⁾ In Anhang III der EG-Richtlinie 2000/54/EG wurde diese Gattung in die Risikogruppe 2 eingestuft. Dies gilt jedoch nur für die humanpathogenen Arten. Diese sind in der Liste einzeln ausgewiesen. Weiterhin ist diese Gattung mit „A – mögliche allergene Wirkungen“ gekennzeichnet.

¹⁾ In Anhang III der EG-Richtlinie 2000/54/EG mit „A – mögliche allergene Wirkungen“ gekennzeichnet (siehe auch Punkt 3.1)

⁵⁾ In Anhang III der EG-Richtlinie 2000/54/EG wurde diese Gattung in die Risikogruppe 2 eingestuft. Dies gilt jedoch nur für die humanpathogenen Arten. Diese sind in der Liste einzeln ausgewiesen.

Art	Risiko- gruppe	Bemer- kungen	Art	Risiko- gruppe	Bemer- kungen
Trichophyton erinacei (<i>teleomorph: Arthroderma benhamiae</i>)	2	vet	Trichophyton yaoundei ↓ Trichophyton violaceum		
Trichophyton ferrugineum ↓ Microsporium ferrugineum			Trichosporium heteromorphum ↓ Exophiala jeanselmei		
Trichophyton fluviomuniense ↓ Trichophyton rubrum			Trichosporon asahii	2	
Trichophyton gallinae	2		Trichosporon beigeli (nomen dubium; nicht mehr benutzt)		
Trichophyton gourvilii	2	vet	Trichosporon capitatum ↓ Geotrichum capitatum		
Trichophyton interdigitale (<i>teleomorph: Arthroderma vanbreuseghemii</i>)	2		Trichosporon cutaneum	2	
Trichophyton kuryangei ↓ Trichophyton megninii			Trichosporon dendriticum ↓ Candida krusei		
Trichophyton megninii	2	vet	Trichosporon inkin	1	+
Trichophyton mentagrophytes	2	vet	Trichosporon mucoides	2	
Trichophyton mentagrophytes var. interdigitale ↓ Trichophyton interdigitale			Trichosporon ovoides	2	
Trichophyton quinckeanum ↓ Trichophyton mentagrophytes			Xylohypha bantiana ↓ Cladophialophora bantiana		
Trichophyton rosaceum ↓ Trichophyton megninii			Xylohypha emmonsii ↓ Cladophialophora bantiana		
Trichophyton rubrum	2		Xylohypha carrionii ↓ Cladophialophora carrionii		
Trichophyton schoenleinii	2		Xylohypha trichoides ↓ Cladophialophora bantiana		
Trichophyton simii (<i>teleomorph: Arthroderma simii</i>)	2	vet	Wangiella dermatitidis ↓ Exophiala dermatitidis		
Trichophyton soudanense ↓ Trichophyton violaceum			Zymonema dermatitidis ↓ Blastomyces dermatitidis		
Trichophyton tonsurans	2				
Trichophyton verrucosum	2	vet			
Trichophyton violaceum	2				

3.2.2 Einstufungen nach taxonomischen Kriterien (zusammengestellt nach [5, 6])

Mit der Kenntnis der taxonomischen Stellung einer Pilzart kann in vielen Fällen sofort eine Einstufung vorgenommen werden.

In der folgenden Liste sind auf möglichst hoher taxonomischer Ebene Gruppen angegeben, die keine Arten der Risikogruppe 2 und 3 enthalten, also insgesamt der Risikogruppe 1 angehören. Diese Gruppen sind im Schriftbild in normaler Schrift wiedergegeben.

Pilzgruppen, denen dagegen einzelne humanpathogene Arten der Risikogruppe 2 oder 3 angehören, sind **fettgedruckt**. Diese humanpathogenen Arten sind in der alphabetischen Liste namentlich ausgewiesen.

Da für die Deuteromycotina (= Fungi imperfecti) keine allgemein anerkannte hierarchische Klassifizierung existiert, konnten sie nur dann in die Liste nach taxonomischen Kriterien aufgenommen werden, wenn die Zuordnung zu Teleomorphen bekannt ist. Alle Arten der Risikogruppen 2 und 3 sind aber in die alphabetische Liste (3.2.2) eingeordnet, so dass von den dort nicht aufgeführten Arten nach dem heutigen Stand der Wissenschaft keine Gefährdung ausgeht.

Die Taxa sind wie folgt gekennzeichnet:

- Abteilungen: römische Zahlen
- Klassen: Großbuchstaben und Unterstreichung
- Unterklassen: Großbuchstaben und Kleinbuchstaben
- Ordnungen: arabische Zahlen
- Familien: Kleinbuchstaben
- Gattungen: in alphabetischer Reihenfolge.

I. ACASIOMYCOTA

II. ASCOMYCOTA

1. Arthoniales
2. Calosphaeriales
3. **Chaetothyriales**

- a. Chaetothyriaceae
- b. **Herpotrichiellaceae**
Capronia

Anamorphe: **Cladophialophora, Exophiala, Fonsecaea,**
Phialophora, Ramichloridium,
Rhinocladiella

4. Coryneliales
5. Cyttariales
6. Diaporthales
7. Diatrypales
8. **Dothideales**

- aa. Antennulariellaceae
- ab. Argynnaceae
- ac. Arthopyreniaceae
- ad. Arthrorhaphidaceae
- ae. Ascoporiaceae
- af. Asterinaceae
- ag. Aulographaceae
- ah. Botryosphaeriaceae
- ai. Capnodiaceae
- aj. Coccodiniaceae
- ak. Coccoideaceae
- al. Cookellaceae
- am. Corynesporaceae
- an. Cucurbitariaceae
- ao. Dacampiaceae
- ap. Diademaceae
- aq. Didymosphaeriaceae
- ar. Dothideaceae
- as. Dothioraceae
- at. Elsinoaceae
- au. Englerulaceae
- av. Eremomycetaceae
- aw. Euantennariaceae
- ax. Fenestellaceae
- ay. Hypsostromataceae
- az. Hysteriaceae
- ba. Leptopeltidaceae
- bb. **Leptosphaeriaceae**
Didymolepta

Leptosphaeria

Ophiobolus

Pleoseptum

- bc. Lichenotheliaceae
- bd. Lophiostomataceae
- be. Melanommataceae
- bf. Meliolinaceae
- bg. Mesnieraceae
- bh. Metacapnodiaceae
- bi. Micropeltidaceae
- bj. Microtheliopsidaceae
- bk. Microthyriaceae
- bl. Moriolaceae
- bm. Mycoporaceae
- bn. Mycosphaerellaceae
- bo. Myriangiaceae
- bp. Mytilinidiaceae
- bq. Naetrocymbaceae
- br. Parmulariaceae
- bs. Parodiellaceae
- bt. Parodiopsidaceae
- bu. Patellariaceae
- bv. Phaeosphaeriaceae
- bw. Phaeotrichaceae
- bx. Piedraiaceae
- by. Planisostromellaceae
- bz. Pleomassariaceae
- ca. Pleosporaceae
- cb. Polystomellaceae
- cc. Protoscyphaceae
- cd. Pseudoperisporiaceae
- ce. Pyrenotrichaceae
- cf. Schizothyriaceae
- cg. Sporormiaceae
- ch. **Testudinaceae**¹⁾
 - Eremodothis
 - Lepidosphaeria
 - Neotestudina**
 - Testudina
 - Ulospora
- ci. Tubeufiaceae
- cj. Venturiaceae
- ck. Vizellaceae
- cl. Zopfiaceae

10. Erysiphales

11. Eurotiales

12. Gyalectales

13. Halosphaeriales

¹⁾ Stellung unsicher

- 14. Hypocreales
- 15. Laboulbeniales
- 16. Lahmiales
- 17. Lecanorales
- 18. Leotiales
- 19. Lichinales
- 20. Medeolariales
- 21. Meliolales
- 22. **Microascales**

a. Chedefaudiellaceae

b. **Microascaceae**

Anekabeeja
 Canariomyces
 Enterocarpus
 Kernia
 Leuconeurospora
 Lophotrichus
 Microascus
 Petriella
 Pidoplitchkoviella
 Pithoascus
Pseudallescheria

(Anamorphe: **Graphium, Scedosporium**)

23. Neolectales

24. **Onygenales**

a. **Arthrodermataceae**

Arthroderma²⁾

Ctenomyces
 Gymnoascoideus

Nannizzia²⁾

b. Ascosphaeraceae

c. Eremascaceae

d. Gymnoascaceae

e. **Onygenaceae**

Ajellomyces

(Anamorphe: **Histoplasma, Blastomyces**)

Amauroascus
 Aphanoascus
 Apinisia
 Arachnotheca
 Ascocalvatia
 Auxarthron
 Byssoonygena
 Kuehniella
Lacazia

²⁾ möglicherweise synonym

Monascella
 Nannizziopsis
 Neogymnomyces
 Onygena
 Pectinotrichum
 Polytolypa
 Renispora
 Shanorella
 Spiromastix
 Uncinocarpus
 Xanthothecium
 Xynophila

25. Ophiostomatales

- a. Kathistaceae
- b. **Ophiostomataceae**
 - Klasterskya
 - Ophiostoma**
(Anamorph: **Sporothrix**)
 - Spumatoria
 - Subbaromyces

26. Ostropales

28. Peltigerales

29. Pertusariales

30. Pezizales

31. Phyllachorales

32. **Pneumocystidales**

- a. **Pneumocystidaceae**
Pneumocystis

33. Protomycetales

34. Pyrenulales

35. Rhytismatales

36. **Saccharomycetales**

- a. Ascoideaceae
- b. Cephaloascaceae
- c. **Dipodascaceae**
Dipoascus
(Anamorph: **Geotrichum**)
Galactomyces
- d. Endomycetaceae
- e. Eremotheciaceae
- f. Lipomycetaceae
- g. Metschnikowiaceae
- h. Saccharomycetaceae
- i. Saccharomycodaceae
- j. Saccharomycopsidaceae

37. Schizosaccharomycetales
38. Sordariales
39. Spathulosprales
40. Taphrinales
41. Teloschistales
42. Triblidiales
43. Trichosphaeriales
44. Trichotheliales
45. Verrucariales
46. Xylariales

III. BASIDIOMYCOTA

A. BASIDIOMYCETES

Aa. Phragmobasidiomycetidae

1. Agaricostilbales
2. Atractiellales
3. Heterogastridiales
4. **Tremellales**
 - a. Aporpiaceae
 - b. Exidiaceae
 - c. **Filobasidiaceae**
 - Cystofilobasidium
 - Filobasidiella**
(Anamorph: **Cryptococcus neoformans**)
 - Filobasidium
 - Kondoa
 - Mrakia
5. Hyaloriaceae
6. Rhynchogastremaceae
7. Sirobasidiaceae
8. Syzygosporaceae
9. Tetragoniomycetaceae
10. Tremellaceae
11. Tremellodendropsidaceae

Ab. Holobasidiomycetidae

B. TELIOMYCETES

C. USTOMYCETES

IV. CHYTRIDIOMYCOTA

V. DICTYOSTELIOMYCOTA

VI. HYPHOCHYTRIMYCOTA

VII. LABYRINTHULOMYCOTA

VIII. MYXOMYCOTA

IX. **OOMYCOTA**

1. Lagenismales
2. Leptomitales
3. Myzocytiopsidales
4. Olpidiopsidales
5. Peronosporales
6. **Pythiales**

a. **Pythiaceae**

Cystosiphon
 Diasporangium
 Halophytophthora
 Lagenidium
 Myzocytium
 Peronophythora
 Phytophthora
 Pythiogeton
Pythium
 Trachysphaera

7. Rhipidiales
8. Salilagenidiales
9. Saprolegniales
10. Sclerosporales

X. PLASMIDIOPHOROMYCOTA

XI. **ZYGOMYCOTA**A. TRICHOMYCETESB. **ZYGOMYCETES**

1. Dimargaritales

2. Endogonales
3. **Entomophthorales**
 - a. **Ancylistaceae**
 - Ancylistes
 - Conidiobolus**
 - Macrobiotophthora
 - b. **Basidiobolaceae**
 - Basidiobolus**
 - c. Completoriaceae
 - d. Entomophthoraceae
 - e. Meristacraceae
 - f. Neozygitaceae
4. Glomales
5. Kickxellales
6. Mucorales
7. Zoopagales

Literatur

- [1] Richtlinie 2000/54/EG des europäischen Parlaments und Rates vom 18.09.2000 über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe bei der Arbeit. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 262/21 vom 17.10.2000
- [2] BG-Information "Sichere Biotechnologie - Einstufung Biologischer Arbeitsstoffe: Pilze" der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie; BGI 634 Jedermann-Verlag Dr. Otto Pfeffer OHG; Postfach 10 31 40; 69021 Heidelberg
- [3] Bekanntmachung des Bundesministeriums für Gesundheit: „Liste risikobewerteter Spender- und Empfängerorganismen für gentechnische Arbeiten“. Bundesgesundheitsblatt 3/2001, S. 246-304, auch unter www.rki.de, Stichwort Gentechnik, im Internet
- [4] TRBA 450 „Einstufungskriterien für Biologische Arbeitsstoffe“, BArbBl. 6/2000, S. 58-61
- [5] Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi. 8th edition. CABI 1995
- [6] O.E. Eriksson: Outline of the Ascomycota - 2000. Myconet www.umu.se/myconet/curr/outline.00.html