

Globalisierung der Pilzflora*

Hanns Kreisel

Zusammenfassung

Der Autor beschreibt an charakteristischen Beispielen die Einschleppung exotischer Pilze nach Europa und die Verschleppung europäischer Pilze in andere Kontinente. Eventuelle Folgen in floristischer, ökonomischer und medizinischer Hinsicht werden am Beispiel phytophager, humanpathogener, saprobischer und ektomykorrhizischer Pilze erörtert. Die Termini Neomycet, Ephemeromycet und Astathomycet (als neuer Begriff für Arten, welche vorübergehend, unbeständig in gewissen Regionen als Vorposten weiter entfernter Areale auftreten) werden erläutert.

Summary

The author explains, with characteristic examples, the introduction of exotic fungi into Europe, and the introduction of European fungi to other continents. Implications in cases of phytoparasitic, humanpathogenic, saprobic, and ectomycorrhizal fungi are mentioned. The terms neomycete and ephemeromycete are explained; the new term astathomycete is introduced for species which appear inconsistently in certain regions as temporary outposts of a more distant main area.

Heute spricht man viel von Globalisierung, in der Wirtschaft, in der Politik, im Kommunikationswesen usw., aber es gibt auch – unter klimatisch vergleichbaren Gebieten – eine **Globalisierung der Flora**. Ich will dies an einigen Beispielen aus der Mykologie erläutern.

Schon im **Altertum** gab es **internationalen Handel**, sogar mit Pilzen, denn schon im 1. Jahrhundert n. Chr. haben römische Dichter den **Export von Trüffeln** aus Nordafrika ("Libyen") nach Rom erwähnt, so PLINIUS D. Ä. und JUVENAL. Bekannt ist der Vers aus den "Satiren" des JUVENAL: "*Tibi habe frumentum, o Libye, disjunge boves, dum tubera mittas!*" ["Behalte nur das Getreide für dich, Libyen, spanne die Ochsen aus, so lange du uns nur Trüffeln sendest!"]

* Herrn Dr. DIETER BENKERT zum 70. Geburtstag gewidmet (Druckfassung des auf dem Festkolloquium am 22.11.2003 im Botanischen Verein von Berlin und Brandenburg gehaltenen Vortrags).

Gemeint war offenbar die Wüstenröhrling (Gattung *Terfezia*), während die geschmacklich weit besseren *Tuber*-Arten damals noch gar nicht bekannt waren. Heute ist Nordafrika kein Exportgebiet für Trüffeln, während in Italien Trüffel-suche, Trüffelanbau und Trüfflexport eine bedeutende Rolle spielen!

Nachdem COLUMBUS Lateinamerika entdeckt hatte (also nach 1492), kamen **neue Kulturpflanzen** wie Mais und Kartoffel von dort nach Europa, bald auch Zierpflanzen, und in deren Gefolge – mit erheblichem zeitlichem Abstand – auch deren **phytoparasitische Pilze**, wie Maisbrand (*Ustilago maydis*, seit 1760 in Frankreich), Kraut- und Knollenfäule (*Phytophthora infestans*, seit 1840 in Westeuropa), Maisrost (*Puccinia sorghi*, seit 1847 in den Niederlanden), Mehltau des Weinstocks (*Uncinula necator*, seit 1845 in England), Sonnenblumen-Rost (*Puccinia helianthi*, 1863 in Schwerin), Falscher Mehltau des Weinstocks (*Plasmopara viticola*, 1878 in Südfrankreich), Malvenrost (*Puccinia malvacearum*, 1879 in Spanien) und Amerikanischer Stachelbeer-Mehltau (*Sphaerotheca mors-uvae*, 1890 in der Ukraine).

Besonders **die Küstenländer mit ihren Überseehäfen** wurden zur Einfallspforte amerikanischer Pilze nach Europa. Auch aus dem Mittelmeergebiet, Sibirien, China, Japan, schließlich Südafrika und Australien wurden phytoparasitische Pilze nach Mitteleuropa eingeschleppt – bis jetzt etwa 75 Pilzarten. Eine der jüngeren Einschleppungen ist *Puccinia pelargonii-zonalis*, der Pelargonienrost, der 1965 aus Südafrika nach Deutschland gelangte (KREISEL & SCHOLLER 1994, SCHOLLER 1999).

Die **wirtschaftlichen Folgen** waren oft verheerend, ganz besonders im Falle der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel, *Phytophthora infestans*, welche ab 1840 den Kartoffelanbau in Irland, die Existenzgrundlage der irischen Bevölkerung, zum Erliegen brachte und den Tod von Hunderttausenden Menschen durch Verhungern zur Folge hatte, andererseits eine gewaltige Auswanderungsbewegung aus Westeuropa einschließlich Norddeutschland nach Nordamerika zur Folge hatte. Insgesamt verlor Irland damals über 2 Millionen Menschen. Auch die bekannte Familie KENNEDY wanderte damals aus Irland in die USA aus.

Andere wirtschaftliche Katastrophen wurden in Europa durch eingeschleppte Pilze, wie den Weinstock-Mehltau (1845 ff.), Falschen Mehltau des Weinstocks (1878 ff.), Amerikanischen Stachelbeermehltau (um 1900) und Tabak-Blauschimmel (*Peronospora tabacina*, 1959 ff.), ausgelöst. In den Tropen war es insbesondere der Kaffeerost (*Hemileia vastatrix*), welcher 1970 von Afrika nach Brasilien verschleppt wurde, von dort nach Nicaragua, nachdem er bereits im 19. Jh. den Kaffeeanbau in Ceylon (Sri Lanka) zum Erliegen gebracht hatte – worauf Ceylon in ein hervorragendes Anbaugbiet von Tee umgewandelt wurde.

In der Regel können die durch Saatgut, Stecklinge, Wurzelballen usw. eingeschleppten Pilze in ihrem neuen Wohngebiet dauerhaft Fuß fassen und erfahren so eine enorme Arealerweiterung, auch wenn durch Pflanzenschutzmaßnahmen und

die Züchtung resistenter Sorten der Befall allmählich zurückgedrängt wird. In einigen Fällen sind die nach Einschleppung vorübergehend sehr häufigen und schädlichen Pilze nach einiger Zeit **wieder selten geworden**, so in Europa der Kartoffelpulverschorf (*Spongospora subterranea*), der Kartoffelkrebs (*Synchytrium endobioticum*), und die Ohrläppchen-Krankheit der Azaleen (*Exobasidium japonicum*).

Ähnlich wie bei den phytoparasitischen Pilzen verhält es sich bei den **humanpathogenen Pilzen** (Erreger von Mykosen, zumeist sogenannte Hautpilze = Dermatophyten), die gelegentlich aus dem tropischen Afrika, dem tropisch-subtropischen Amerika und aus Südosteuropa nach Deutschland eingeschleppt werden. Von den 8 Arten, welche hier zu nennen wären, konnten 6 in ihrer Verbreitung eingegrenzt und wieder eliminiert werden, während 2 sich einbürgern konnten, aber als Erreger selten geblieben sind (KREISEL 2000). Die Hafenstädte wie Rostock und Hamburg spielen hier eine wichtige Rolle, aber mit dem zunehmenden Flugreiseverkehr (Touristen, Studenten, Ingenieure) wird das Problem exotischer Mykosen sich sicherlich noch ausweiten.

Im Falle von **Saprobien** und Mykorrhizapilzen, also den uns hier vorrangig interessierenden **Großpilzen**, erwies sich die Einschleppung zumeist als wirtschaftlich und ökologisch harmlos, jedenfalls in Europa. Bisher wurden kaum giftige oder sonstwie schädliche Großpilze zu uns eingeschleppt, somit wurde ihr Auftreten von den Pilzfrenden eher mit Wohlwollen und Interesse registriert, wie im Falle des farbenprächtigen Tintenfischpilzes (*Clathrus archeri*), der seit 1914 in den Vogesen, seit 1938 im Schwarzwald beobachtet wurde und sich seither über große Teile Europas ausgebreitet hat (Abb. 1); ähnlich die Vornehme Hundsrute (*Mutinus elegans*; seit 1929 in Oberitalien, seit 1936 in Deutschland, Abb. 2), und die Himbeerrote Hundsrute (*Mutinus ravenelii*, seit 1942 in Deutschland, von dort nach Skandinavien und Finnland ausgebreitet, Abb. 3).

Der Riesen-Träuschling (*Stropharia rugosoannulata*, seit 1926 in Italien, seit 1948 in Deutschland) ist, nachdem er auch in Berlin Fuß gefasst hatte, sogar ab 1970 zum Kultur-Träuschling geworden und hat in mehreren Ländern die Hobby-Pilzzüchter erfreut, z. T. sogar gewerbsmäßigen Pilzanbauern Erfolg gebracht. Unabhängig davon hat er sich, von Holstein ausgehend, kontinuierlich über Norddeutschland nach Osten und Süden ausgebreitet (Abb. 4). Ein ähnliches Schicksal könnte z. B. der Reisstrohpilz (*Volvariella volvacea*) erfahren haben, aber da er nicht so leicht zu erkennen ist, wurden sein erstes Auftreten und seine Verbreitung in Mitteleuropa bisher nicht untersucht. Er war schon 1786 aus Frankreich beschrieben worden; seine Heimat sind jedoch die Tropen.

Keine Ausbreitungstendenz, aber jahrelange Standorttreue zeigt der Rote Gitterling (*Clathrus ruber*), der z. B. auf den Friedhöfen in Halberstadt und Bernburg jahrzehntelang beobachtet werden konnte (BENKERT 1965).

Clathrus archeri
bis 1990

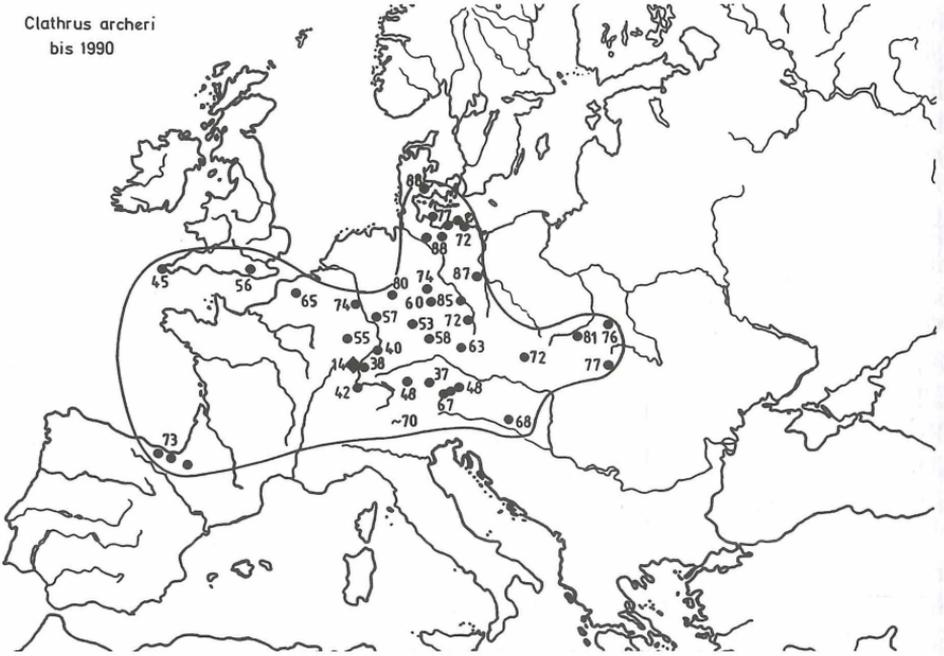


Abb. 1: Ausbreitung des Tintenfischpilzes (*Clathrus archeri*) in Europa (1914-1990).

Mutinus elegans
bis 1990

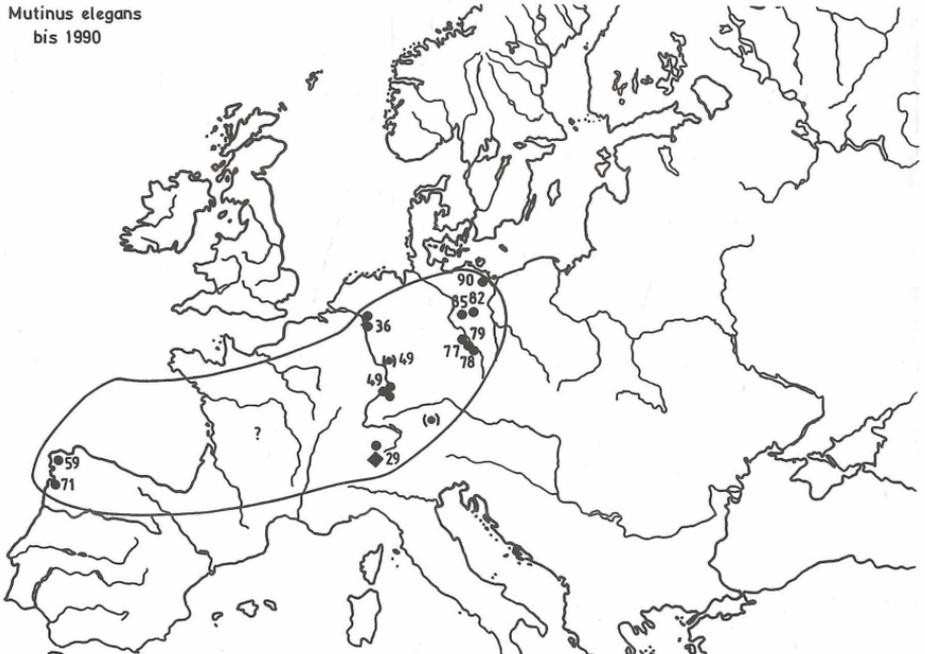


Abb. 2: Ausbreitung der Vornehmen Hundsrute (*Mutinus elegans*) in Europa (1929-1990).

Mutinus ravenelii
bis 1990



Abb. 3: Ausbreitung der Himberroten Hundsrute (*Mutinus ravenelii*) in Europa (1942-1990).

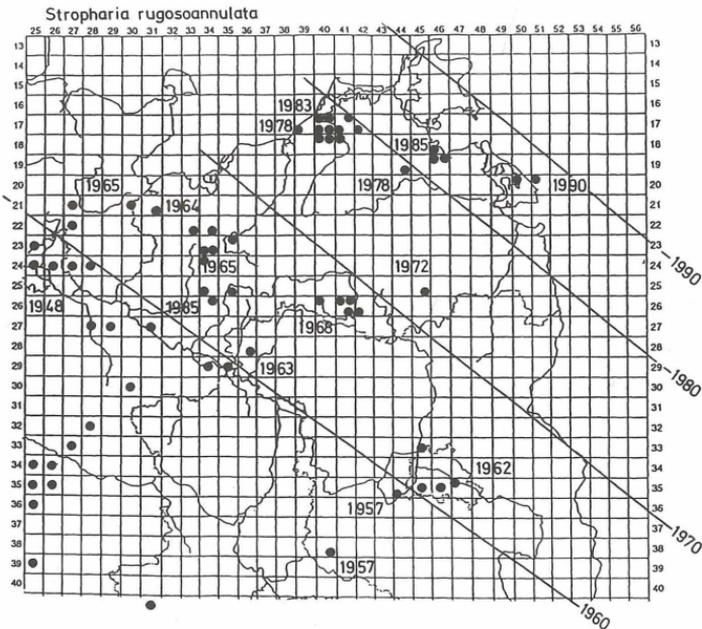


Abb. 4: Ausbreitung des Riesen-Träuschlings (*Stropharia rugosoannulata*) in Norddeutschland (1948-1990).

Aufsehen haben zeitweilig auch der Wüstenstäubling (*Phellorinia herculeana*), der Schalen-Erdstern (*Geastrum smardae*) und das Üppige Samthäubchen (*Conocybe intrusa*) erregt. Diese 3 Arten wurden insbesondere in Sachsen-Anhalt und um Leipzig wiederholt gefunden, sind aber in den letzten Jahren anscheinend nicht mehr aufgetreten.

Koprophile und nitrophile Saprobien sind heute häufig auf allen Kontinenten verbreitet, sicher in vielen Fällen auf Grund der Vieh- und Weidewirtschaft. Dies dürfte zeitlich lange vor dem Einsetzen mykologischer Beobachtungen geschehen sein, so dass eine Datierung nicht möglich ist (SINGER 1955).

Lignicole Saprobien sind zumindest in Form einiger kleinfrüchtiger Ascomyceten an Zweigen und Ästchen z. B. exotischer Leguminosen (*Robinia* aus Nordamerika, *Laburnum* und *Caragana* aus Südeuropa) nach Deutschland eingeschleppt worden, so diverse *Cucurbitaria*-Arten und *Diaporthe oncostoma*. Ihre Einwanderungsgeschichte nach Mittel- und Nordeuropa ist noch nicht untersucht worden, doch waren mehrere Arten schon im frühen 19. Jh. in diesen Gebieten bekannt. In neuerer Zeit scheinen auch einige **lignicole Macromyceten** verschleppt worden zu sein, so *Crepidotus cinnabarinus* aus Nordamerika 1943 ff. nach Dänemark einschließlich Bornholm (MÖLLER & WESTERGAARD 1945) und *Crepidotus eucalyptinus* mit *Eucalyptus* nach Nordafrika. Mit *Sequoia sempervirens* kam der abgefallene Zweige und Nadeln bewohnende Becherling *Chloroscypha chloromela* 1992 nach England (SPOONER & MARSDEN 1992).

In neuerer Zeit haben **geschredderte Holz- und Rindenspäne** in Europa wie auch in Nordamerika eine große Bedeutung als Substrat für saprobische Pilze gewonnen, da sie großflächig in Gärten und Anlagen ausgebracht werden. Eine große Anzahl Pilze hat dort eine Massenentwicklung erfahren; neben einheimischen Arten sind auch Exoten vertreten, wie *Stropharia aurantiaca*, *S. percevalii*, *Psilocybe cyanescens*, *Gymnopilus purpuratus* und mehrere *Leucocoprinus*-Arten sowie der Gift-Schirmpilz, *Macrolepiota venenata*. Dicke Anhäufungen von Schredder-material sind nämlich ein **nährstoffreiches und selbsterhitzendes Substrat**, weshalb hier **thermophile Pilze** zur Entwicklung kommen – mikroskopische und ebenso auch makroskopische Pilze (REINHARD 1994).

Einige dieser Arten enthalten Psilocybin und verwandte halluzinogene Stoffe, sind also als Giftpilze anzusehen bzw. als Rauschmittel, Drogen (KREISEL & LINDEQUIST 1988).

Ein nicht halluzinogener Giftpilz wurde 1958 aus den Tropen nach Israel verschleppt und 1990 nach Niederlande und Schottland, nämlich der Grünspor-Schirmpilz (*Chlorophyllum molybdites*; ähnelt einem Parasolpilz, hat aber hellgrüne Lamellen). Er könnte durchaus auch in Deutschland aufgefunden und mit einer *Macrolepiota*-Art verwechselt werden (REID & EICKER 1991, WATLING 1991).

Von den **Mykorrhizapilzen** sind es mehrere Arten, welche mit exotischen Bäumen, wie Zeder (*Geopora sumneriana*), Weymouthskiefer (*Suillus placidus*) und Douglasie (*Suillus amabilis*, *Rhizopogon villosulus*, *Tuber gibbosum*), nach Europa verschleppt wurden; ferner mit der Südbuche aus dem temperaten Südamerika (*Descolea antarctica* – bisher nur Faerøer und Dänemark; PETERSEN 1992).

Eine besondere Gruppe bilden die **Mykorrhizapilze von Eucalyptus**, die z. T. schon frühzeitig in Gewächshäusern aufgetreten sind (Glasgow 1830, Berlin 1839) und von daher beschrieben wurden. Heute spielen sie besonders in Spanien, Italien und Südfrankreich sowie auf den Kanarischen Inseln und in Marokko eine Rolle. Meist handelt es sich um Hypogäen oder secotioide Pilze, wie die schöne Fleischfarbene Heidetrüffel (*Hydnangium carneum*), *Hysterangium inflatum*, *Descomyces* (*Hymenangium*) *albus*, *Chondrogaster pachysporus* und 2 *Setchelliogaster*-Arten (*S. rheophyllus*, *S. tenuipes*), aber auch Blätterpilze, wie *Laccaria fraterna* und *Descolea maculata* (MORENO et al. 1994, 1997). Es wird sogar vermutet, dass der bekannte Erbsenstreuling (*Pisolithus arhizos*), schon 1729 aus Italien abgebildet, ursprünglich mit *Eucalyptus* aus Australien nach Europa gelangte (PEGLER et al. 1995).

Natürlich sind auch Verschleppungen in umgekehrter Richtung möglich, also **von Europa und Nordamerika in südliche Gebiete** wie Südamerika (insbesondere Argentinien), Australien, Neuseeland, Südafrika; ja selbst in Hochlagen tropischer Länder wie Bolivien und Ostafrika sind Pilze der gemäßigten Zonen durchaus existenzfähig und können dort Fuß fassen. Tatsächlich ist mit dem **Anbau von Park- und Forstbäumen**, wie Eiche, Birke und Kiefern-Arten, eine beträchtliche Anzahl von Mykorrhizapilzen der gemäßigten Zonen in den südlichen Ländern eingebürgert worden: Butterpilz (*Suillus luteus*), Schmerling (*Suillus granulatus*), Kupferroter Gelbfuß (*Chroogomphus rutilus*), diverse Ritterlinge (*Tricholoma albobrunneum*, *T. saponaceum*, *T. terreum*), Reizker (*Lactarius deliciosus*, *L. torminosus*, *L. turpis*), aber auch Wulstlinge, darunter giftige Arten wie der Fliegenpilz (*Amanita muscaria*), Pantherpilz (*Amanita pantherina*) und selbst der Grüne Knollenblätterpilz (*Amanita phalloides*) (MIKOLA 1969, KOST 2002).

Alle 3 genannten *Amanita*-Arten werden heute z. B. in Südafrika als "gemein" (common) bezeichnet. Der Fliegenpilz und der Grüne Knollenblätterpilz haben auch in mehreren Bundesstaaten von Australien Fuß gefasst, und in einer großen naturhaften Parkanlage zwischen Buenos Aires und La Plata, einem stark frequentierten Naherholungsgebiet Argentinien, ist der "Grüne Knolli" ganz gewöhnlich (H. SPINEDI mündl.). Auch toxikologische Problempilze wie der Kahle Krempling (*Paxillus involutus*) gehören heute zur Pilzflora von Australien wie von Südafrika.

Der Ziegelrote und der Sternsporige Reißpilz (*Inocybe patouillardii* und *I. asterospora*) gehören heute zur Pilzflora weiter Teile von Australien, während der Wolligfädige Reißpilz (*Inocybe sindonia* = *I. eutheles*) mit dem Anbau von Kiefern nach Südafrika gelangt ist. Alle drei sind Giftpilze.

Merkwürdigerweise konnte ich bisher keinen Hinweis finden, dass auch der Pfifferling (*Cantharellus cibarius*) in südliche Länder eingeschleppt wurde.

Übrigens gibt es auch **Einschleppungen von Europa nach Nordamerika**; so ist der Grüne Knollenblätterpilz (*Amanita phalloides*) – ursprünglich eine rein europäische Art – heute längs der Atlantikküste der USA verbreitet und in Kalifornien "very common". Die Stinkmorchel (*Phallus impudicus*) wurde 1984 in Kanada (Ontario) entdeckt.

Es findet also ein **allmählicher Austausch von Pilzarten** zwischen den Kontinenten und Klimazonen statt, der durch den ständig zunehmenden Handels- und Reiseverkehr begünstigt wird.

Es muss aber auch die enorme Ausbreitungsfähigkeit vieler Pilzarten mittels ihrer Sporen-Aerosole in Betracht gezogen werden, wie es insbesondere für die Uredosporen-Generation der Getreide-Rostpilze seit langem nachgewiesen ist. Tausende von Kilometern können in einer Vegetationsperiode überbrückt werden.

Bereits im Jahre 1994 habe ich mit MARKUS SCHOLLER vorgeschlagen, in Anlehnung an in der Pflanzengeographie übliche Begriffe, eingeschleppte Pilze je nach Sachlage als Neomyceten oder Ephemeromyceten zu bezeichnen (KREISEL & SCHOLLER 1994):

Neomyceten sind Arten, welche dauerhaft Fuß fassen, also sich einbürgern und ausbreiten, wie der Tintenfischpilz und der Riesenträuschling.

Ephemeromyceten werden vorübergehend eingeschleppt, können unter Umständen sogar einige Jahrzehnte lang an einem Fundort vorhanden sein, können sich aber von dort nicht ausbreiten und verschwinden schließlich wieder (*Phellorinia*, *Lysurus*).

Auch die zahlreichen Arten von **Gewächshauspilzen** tropischen Ursprungs sind wohl in die Ephemeromyceten einzubeziehen.

Ein weiterer Begriff, **Astathomyceten**, soll hier erstmalig vorgestellt werden (von griechisch **astathós = unstet**, unbeständig): Er bezeichnet Pilzarten, welche als Vorposten ihres ständigen Areals vorübergehend in bestimmten Gebieten auftauchen, einzeln oder gehäuft, aber im betroffenen Gebiet nicht ständig präsent sind. Im Gegensatz zu Ephemeromyceten handelt es sich nicht um Pilze überseeischen Ursprungs, und Anthropochorie scheint hier eine geringe Rolle zu spielen, eher schon Klimaschwankungen.

Charakteristische Beispiele von Astathomyceten in Norddeutschland sind der Spechtloch-Porling (*Inonotus nidus-pici*), der Gelbe Stachelschwamm (*Sarcodontia crocea*), der Stachelschuppige Wulstling (*Amanita solitaria*), der Sternstäubling (*Mycenastrum corium*), die irgendwann ein- oder auch mehrmals einen "Durchmarsch" von ihrem süd- oder osteuropäischen Areal bis zur Ostseeküste gemacht haben (KREISEL 1982, 1991).

Wahrscheinlich sind nicht wenige Pilzarten, welche heutzutage in der Raritäten-Kategorie die **Roten Listen** unmäßig verlängern, bei näherer Betrachtung als

Astathomyceten einzustufen. Ihr unbeständiges Auftreten liegt in der Natur der Pilze und stellt **kein Naturschutzproblem** dar, so wie es auch aussichtslos erscheint, ihre vorgeschobenen temporären Vorkommen durch irgendwelche Maßnahmen zu konservieren. Dieser Fragestellung sollte in Zukunft mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden.

Literatur

- BENKERT, D. 1965: Das Vorkommen des Scharlachroten Gitterlings (*Clathrus ruber* (MICHELI) PERS.) in Mitteleuropa. – Mykol. Mitt. 9: 1-12.
- KOST, G. 2002: Contributions to tropical fungi I. Ecology and distribution of fungi of Kenya (East Africa). – Feddes Repert. 113: 132-151.
- KREISEL, H. 1981: Zum synanthropen Vorkommen der Pilzblumen in der DDR. – Boletus 5: 1-6.
- KREISEL, H. 1982: Das Vorkommen von *Mycenastrum corium* in der DDR. – Gleditschia 9: 257-269.
- KREISEL, H. 1990: Der Holzspäne-Träuschling (*Stropharia percevalii*) in der DDR. – Boletus 14: 47-48.
- KREISEL, H. 1991: Breitet sich *Sarcodontia crocea* nach Norden aus? – Boletus 15: 19-20.
- KREISEL, H. 2000: Ephemere und eingebürgerte Pilze in Deutschland. – In: Was macht der Halsbandsittich in der Thujahecke? NABU-Fachtagung vom 12. bis 13. Februar 2000 in Braunschweig, S. 73-76, 96-97.
- KREISEL, H. & U. LINDEQUIST 1988: *Gymnopilus purpuratus*, ein psilocybinhaltiger Pilz adventiv im Bezirk Rostock. – Z. Mykol. 54: 73-76.
- KREISEL, H. & M. SCHOLLER 1994: Chronology of phytoparasitic fungi introduced to Germany and adjacent countries. – Botanica Acta 107: 387-392.
- MIKOLA, P. 1969: Mycorrhizal fungi of exotic forest plantations. – Karstenia 10: 169-176.
- MÖLLER, F. H. & H. WESTERGAARD 1945: En ny *Crepidotus*-Art. – Friesia 3: 94-85.
- MORENO, G., HORAK, E. & M. LAGO 1994: *Descolea maculata* BOUGHER (Agaricales), nueva cita para Europa. – Cryptog. Mycol. 15: 255-261.
- MORENO, G., KREISEL, H. & R. GALÁN 1997: *Setchelliogaster rheophyllus* comb. nova (Bolbitiaceae, Agaricales) - an Iberic and North African fungus species. – Feddes Repert. 108: 567-573.
- PEGLER, D. N., LAESSØE, T. & B. M. SPOONER 1995: British puffballs, earthstars and stink-horns. An account of the British gasteroid fungi. – Kew.
- PETERSEN, J. H. 1992: Sydhat (*Descolea*) - en ny hatsvampe-slaegt i Danmark. – Svampe 25: 32-33.
- REID, D. & A. EICKER 1991: A comprehensive account of *Chlorophyllum molybdites*. – Bot. Bull. Academia Sinica 32: 317-333.
- REINHARD, A. 1994: Characterization of fungi isolated from woody-chip piles, especially thermophilic and thermotolerant species. – Microbiol. Res. 149: 75-83.
- SCHOLLER, M. 1999: Obligate phytoparasitic neomycetes in Germany: Distribution, introduction patterns, and consequences. – Umweltbundesamt, Texte 18/1999: 64-75.
- SINGER, R. 1955: "Asiatische" und "Amerikanische" Pilze in Europa. – Z. Pilzkunde 21 (19): 1-4.

- SPOONER, B. M. & M. MARSDEN 1994: New British records. 113. *Chloroscypha chloromela* (PHILL. & HARKN.) SEAVER. – The Mycologist 8 (2): 52.
- WATLING, R. 1991: A striking addition to the British mycoflora. – The Mycologist 5: 23 und 4. Umschlagseite.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Hanns Kreisel
Zur Schwedenschanze 4
D-17498 Potthagen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des Botanischen Vereins Berlin Brandenburg](#)

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: [137](#)

Autor(en)/Author(s): Kreisel Hanns

Artikel/Article: [Globalisierung der Pilzflora 43-52](#)