

Schimmelpilze – wer sind sie?



**Lebensretter
Nützlinge**



**Krankheitserreger
Schädlinge**



Aufbau der Präsentation

1. Einführung, Definition
2. Morphologie und Systematik
3. Charakteristische Schimmelpilze
4. Medikamente aus Schimmelpilzen
5. Schimmelpilze in der Lebensmitteltechnologie
6. Humanpathogene Schimmelpilze/Mykosen
7. Allergien
8. Mykotoxine in Lebensmitteln
9. Schlussbetrachtung

In dieser Präsentation wird auf die Angabe der **Speisewerte** verzichtet
– es gibt offiziell weder Speisepilze noch Giftpilze



1. Einführung, Definition

Schimmelpilze sind eine **systematisch heterogene** Gruppe von Pilzen.

Umgangssprachliche Definition

- **bilden asexuelle Sporen**
- können saprophytisch (oder parasitisch) wachsen

Weitere Eigenschaften

- kommen ubiquitär vor
- bilden **fadenförmige Myzelien**
- **rasches Wachstum** der meist vegetativ wachsenden Myzelien



Aspergillus sp.

1. Einführung, Definition



Taanwald BE, März 2019

Trichoderma viride

1. Einführung, Definition



Trichoderma viride



Hypocrea rufa

Zwei unterschiedliche Erscheinungsformen der selben Pilzart:

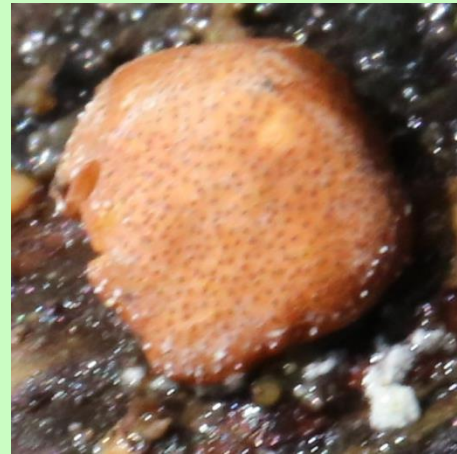
Trichoderma viride

Anamorphe Form
(=Nebenfruchtform)



Hypocrea rufa

Teleomorphe Form
(=Hauptfruchtform)



Nach Index
Fungorum:

Current Name:

Trichoderma viride Pers., *Neues Mag. Bot.* **1**: 92 (1794)

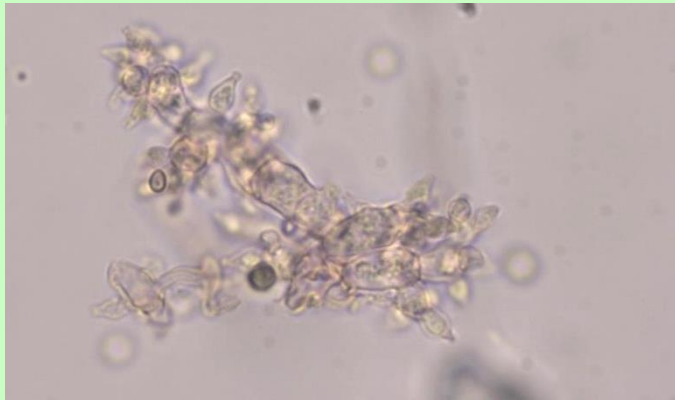
Synonymy:

Hypocrea rufa (Pers.) Fr., *Summa veg. Scand.*, Sectio Post. (Stockholm): 383 (1849)

Zwei unterschiedliche Erscheinungsformen der selben Pilzart:

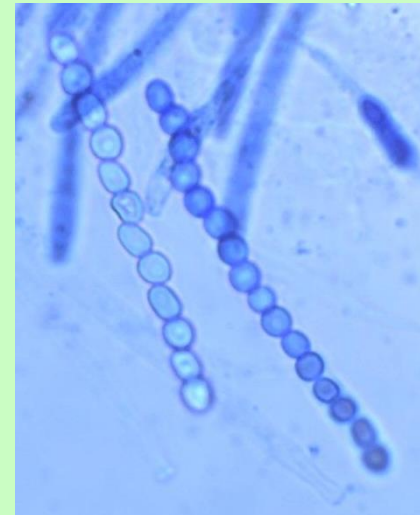
Trichoderma viride

Anamorphe Form
(=Nebenfruchtform),
ein Schimmelpilz



Hypocrea rufa

Teleomorphe Form
(=Hauptfruchtform)



Nach Index
Fungorum:

Current Name:

Trichoderma viride Pers., *Neues Mag. Bot.* **1**: 92 (1794)

Synonymy:

Hypocrea rufa (Pers.) Fr., *Summa veg. Scand.*, Sectio Post. (Stockholm): 383 (1849)

Trichoderma viride:

- Kann Zellulose und Lignin abbauen
- Kann Allergien hervorrufen

Vorkommen:

- Auf feuchtem, faulendem Holz
- Papier, Karton, Gipskarton
- Pflanzenfasern
- Abdichtungsmasse



2. Morphologie und Systematik

Schimmelpilze
Anamorphe Pilze
Nebenfruchtformen



Sporen werden asexuell gebildet

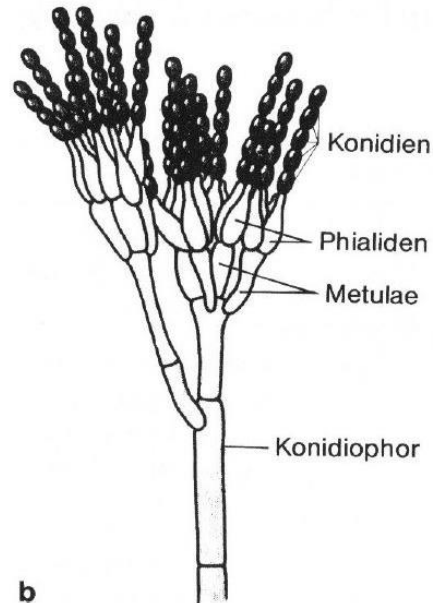
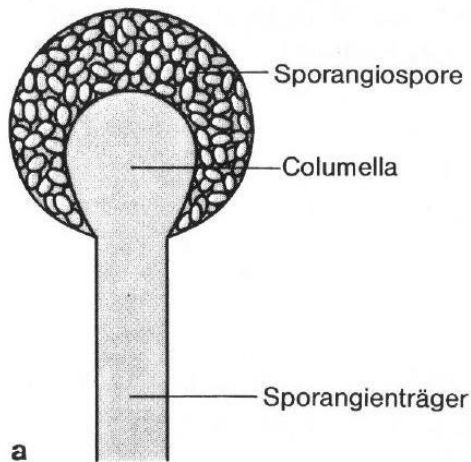
Veraltete Bezeichnungen : Fungi imperfecti, Deuteromyceten

a: **Zygomyceten**

z.B. Gattung *Mucor* sp.,
bilden **Sporangiosporen**

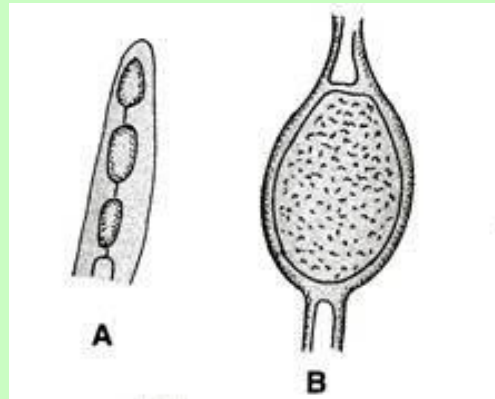
b: **Ascomyceten etc.**

z.B. Gattung *Penicillium* sp.
bilden **Konidien**



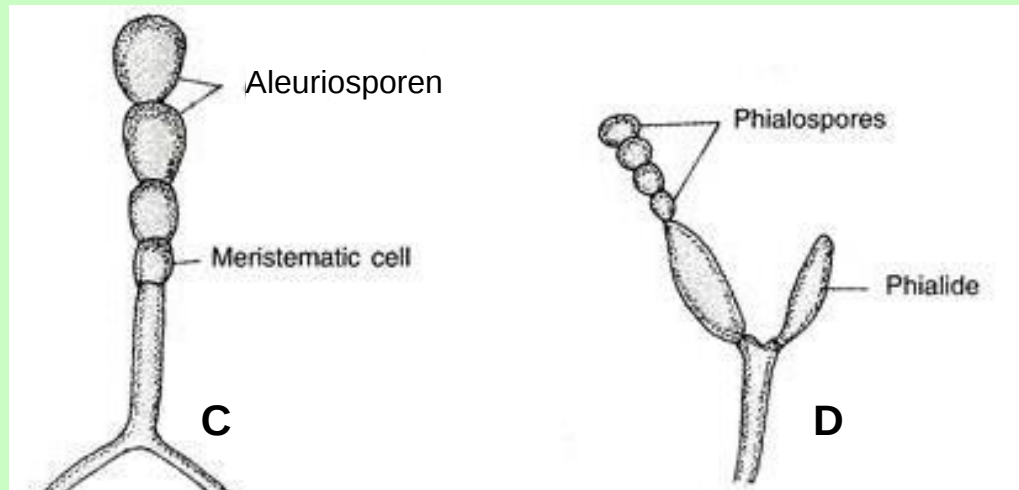
Reiß, J.:
Schimmelpilze:
Lebensweise
, Nutzen,
Schaden,
Bekämpfung
. 2. Auflage.
Berlin:
Springer,
1997

Wichtigste Typen von Konidien



A: Arthrosporen

B: Chlamydosporen



C: Aleuriosporen

D: Phialosporen

Wichtigste Typen von Konidien

A. Arthrosporen werden gebildet, indem bestehende Hyphen durch Septen gegliedert werden und die einzelnen Segmente dann zu Sporen umgebildet werden.



Arthrosporen: Mikroskopische
Aufnahme von *Serpula lacrymans*
(Hausschwamm).
Quelle: www.hauspilze.de

Wichtigste Typen von Konidien

B. Chlamydosporen sind die dickwandigen Dauersporen, die interkalar (auf bestimmte Zonen beschränkt) oder durch Anschwellen von Hyphenenden entstehen.



Chlamydospore:
Mikroskopische Aufnahme von
Penicillium citrinum
auf einer Mandarine)-:



Wichtigste Typen von Konidien

C. Aleuriosporen: Dauersporen, die aus dem aufgeblähten Ende einer Hyphe oder einer seitlichen Aufblähung gebildet und durch Septen abgetrennt werden.

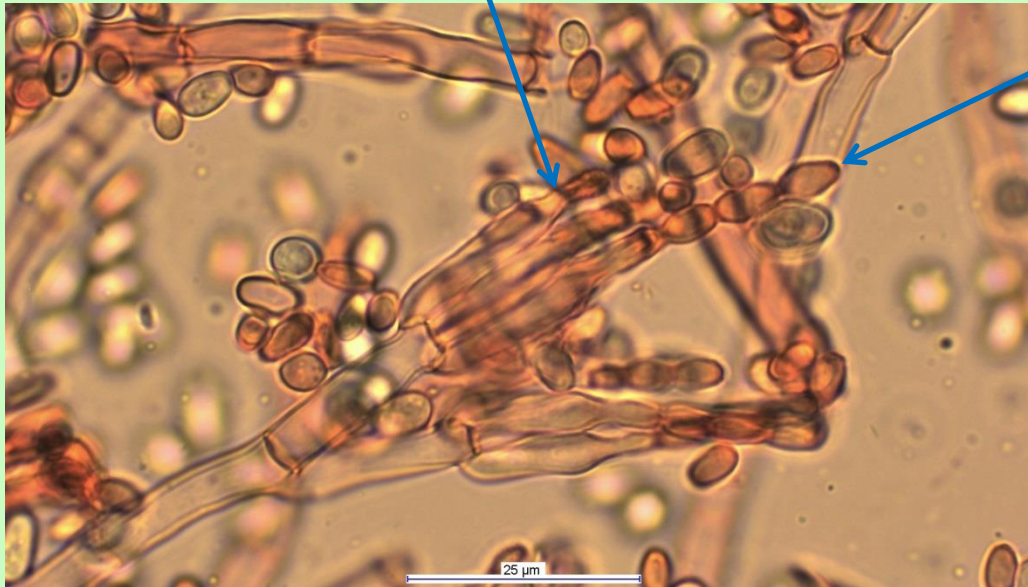


Aleuriosporen:
Sepedonium microspermum
Kleinsporiger Goldschimmel

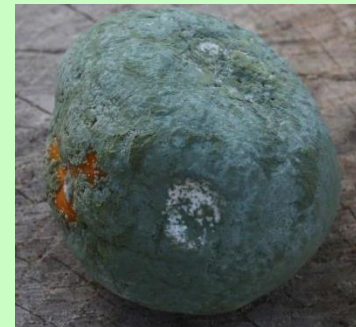
Parasit auf *Xerocomus*
chrysenteron

Wichtigste Typen von Konidien

D. Phialosporen: Sie wachsen auf flaschenförmigen Konidienträgern mit verbreiterter Basis, die sich gegen oben verengen und einen Hals bilden (=Phialiden). An der oberen Öffnung der Phialiden bilden sich die Phialosporen



Phialosporen:
Mikroskopische Aufnahme von
Penicillium cf citrinum
auf einer Mandarine)-:



Systematik der Schimmelpilze

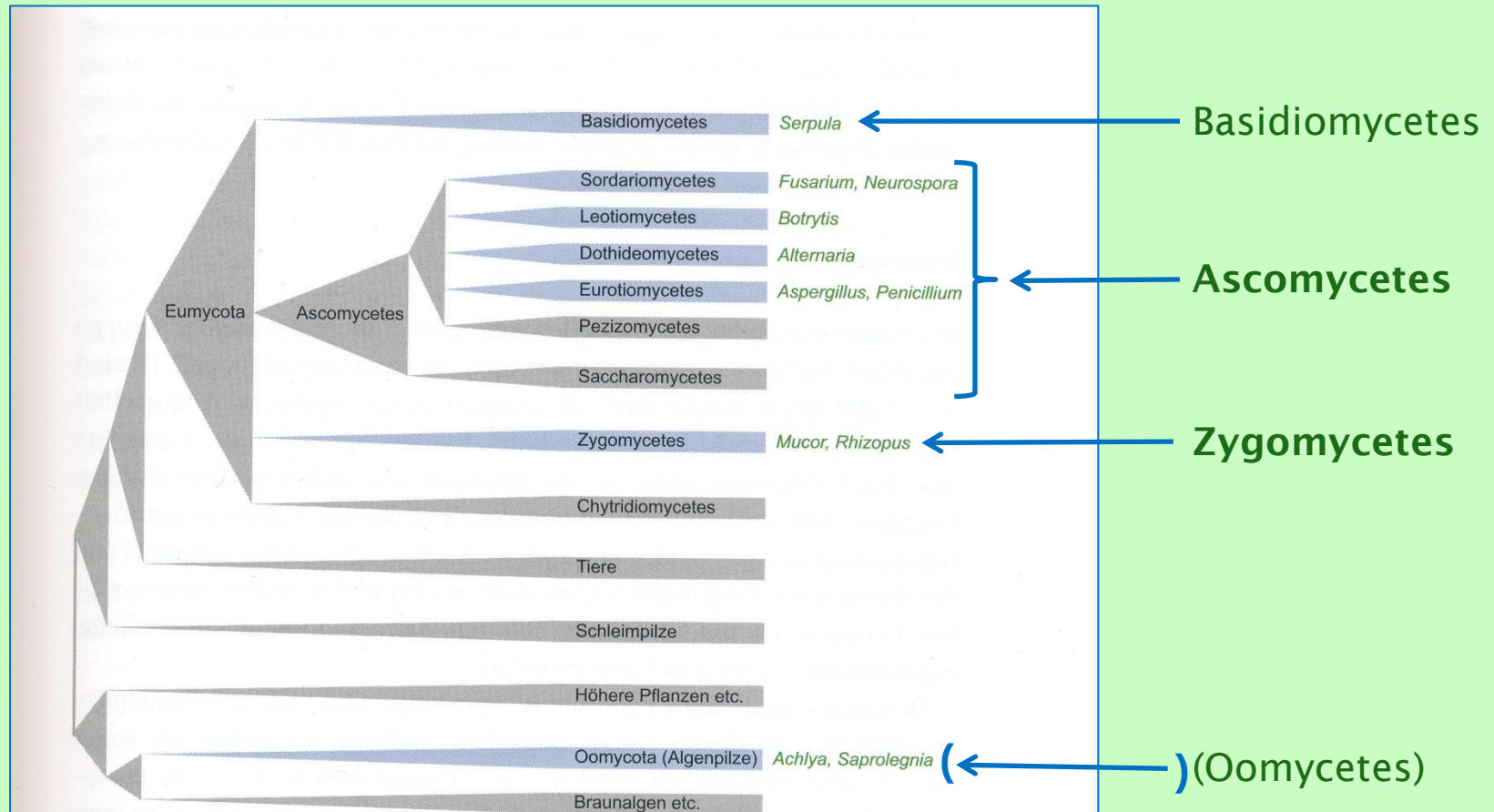


Abb. 2.4 Schimmelpilze kommen in verschiedenen systematischen Gruppen vor. Gruppen, in denen viele Schimmelpilze vorkommen, sind blau hinterlegt. Einige charakteristische Gattungen sind grün hervorgehoben

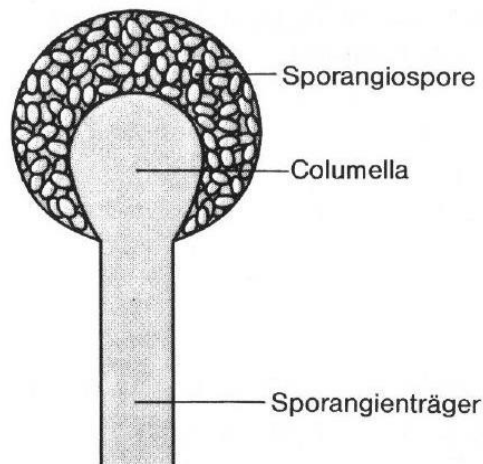
Quelle:
Schimmelpilze,
3. Auflage
Springer 2009

Oomyceten: Werden hier nicht besprochen.
Zellwand aus **Cellulose** (Bsp. Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel)

3. Charakteristische Schimmelpilze

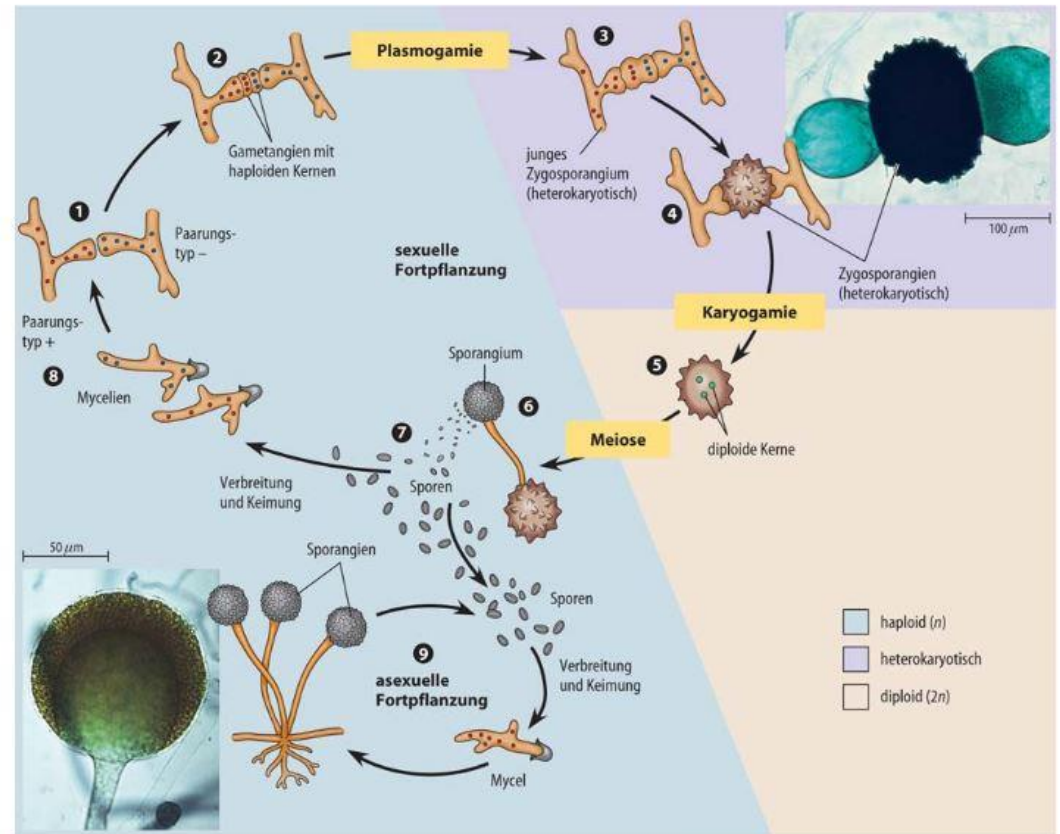
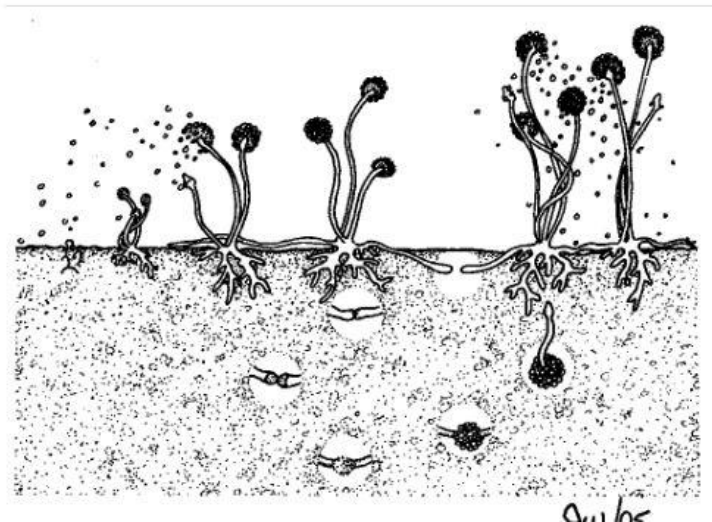
3.1 Zygomycetes (Jochpilze)

- Sporangien: Endogene Sporenbildung
- bilden ein verzweigtes Myzel aus mikroskopisch feinen Hyphen, die meist nicht durch Trennwände (Septen) in Zellen untergliedert sind, sondern vielkernig.
- Name «Jochpilze» stammt vom sexuellen Vermehrungszyklus der Zygomyceten.



Reiß, J.: Schimmelpilze:
Lebensweise, Nutzen, Schaden,
Bekämpfung. 2. Auflage.
Berlin: Springer, 1997

Bsp. *Rhizopus stolonifer* (gem. Brotschimmelpilz)



© Campbell/Reece, Biologie, 6. Aufl., 2004

Pilobolus Pillenwerfer

Pilobolus crystallinus var. *kleinii*



Abschuss-Vorrichtung von Pilobolus und Sphaerobolus

Sporangium, mit
Sporen gefüllt

Sporangienträger:
unter Hochdruck!

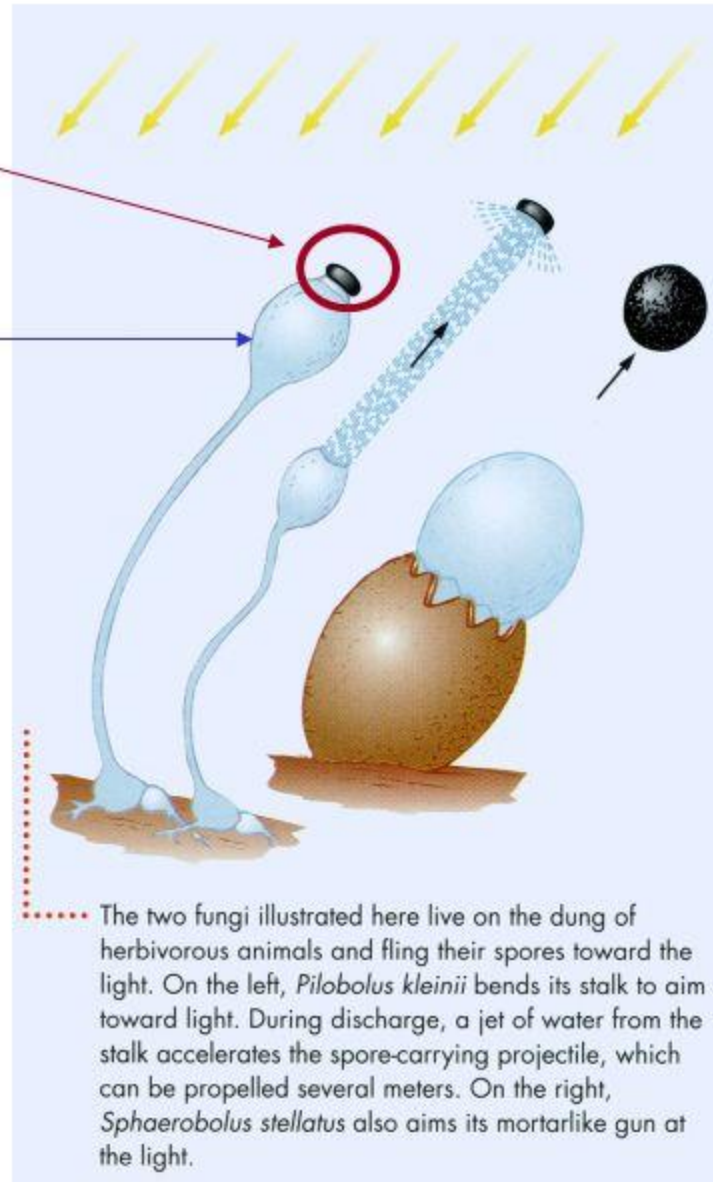
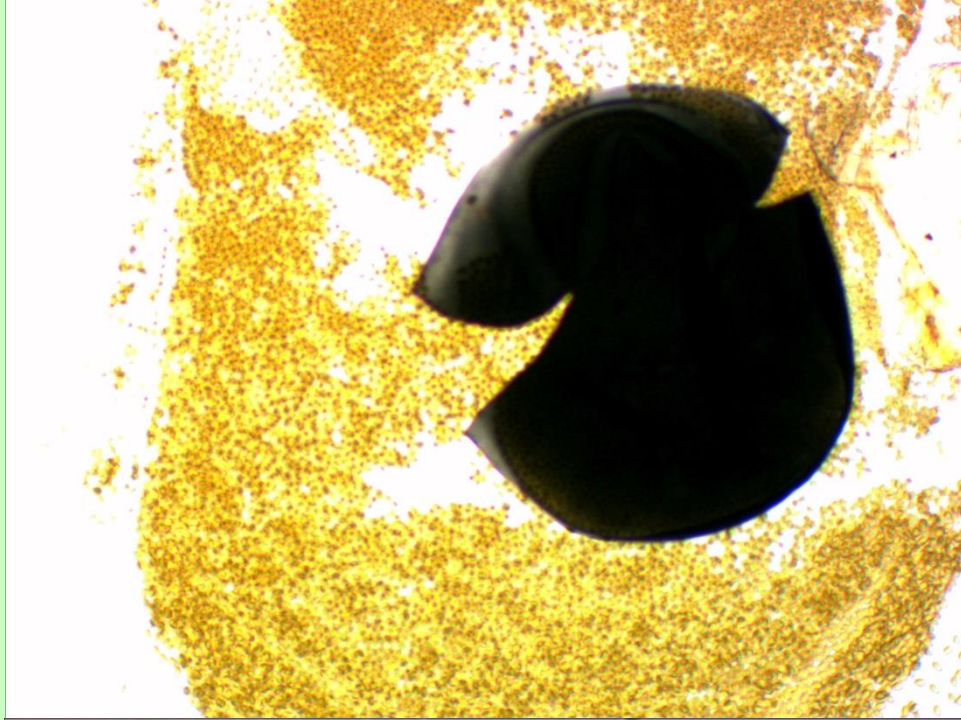


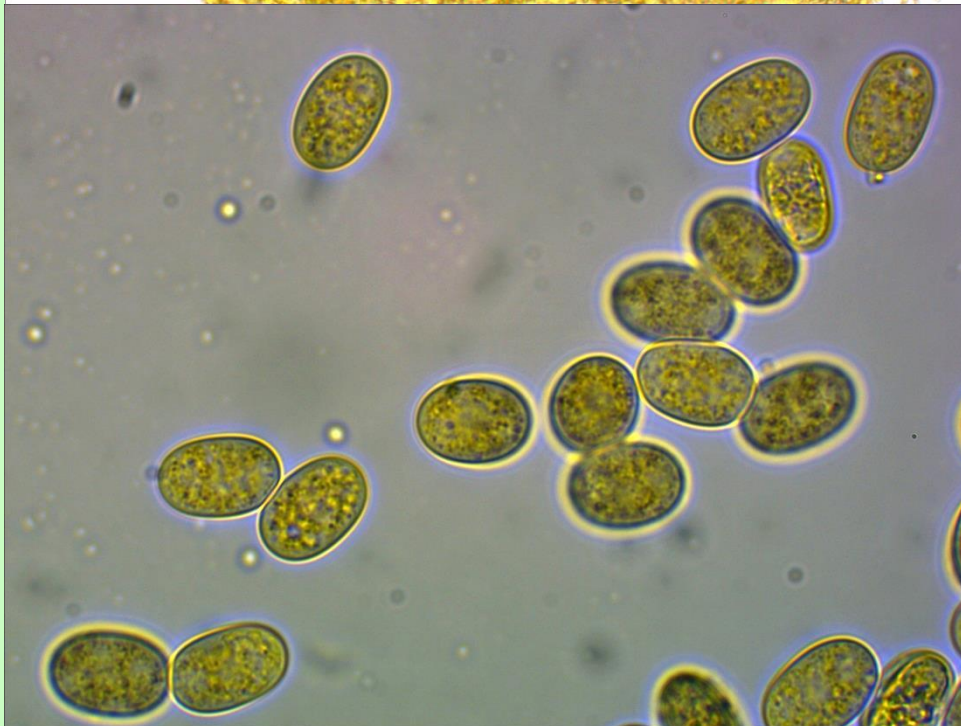
Foto:
Barbara Zoller

Vorlesung
Thomas Boller, Basel:

**Pilobolus
crystallinus var. kleinii**



Sporangium



Sporangiosporen

Entomophthora



**Entomophthora
muscae
Fliegentöter**

Entomophthora

Entomophthora muscae
Fliegentöter

Insektenparasit

- Kurz vor d. Tod landet Fliege auf einer Oberfläche und krabbelt auf den höchstmöglichen Punkt.
- Hinterleib schwillt stark an, Beine und Flügel werden gespreizt. Durch die starke Schwellung des Abdomens ergibt sich ein klassisches Streifenmuster.
- Stark angeschwollener Hinterleib ist für andere Fliegen sehr attraktiv. Die gesunden Fliegen werden sogar von toten infizierten Fliegen stärker angezogen als von lebenden gesunden und begatten diese, wobei sie sich infizieren.
- 1 bis 2 Stunden nach dem Tod der Fliegen werden die Konidien durch hohen Zellinnendruck aus der Fliege herausgeschleudert.

(siehe auch Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=C2Jw5ib-s_I)

Entomophthora

Entomophthora muscae
Fliegentöter

Insektenparasit



3. Charakteristische Schimmelpilze

3.2 Ascomycota

Gattungen

Aspergillus

Penicillium

Fusarium

Alternaria

«Selten kann ein Pilz gleich auf dem Substrat identifiziert werden. Meistens müssen die Pilze durch direktes Ausplattieren des verschimmelten Materials auf geeignete Nährmedien isoliert und in Reinkultur gebracht werden.»

Schimmelpilze und deren Bestimmung.
Liliane E. Petrini Orlando Petrini. 4. Auflage

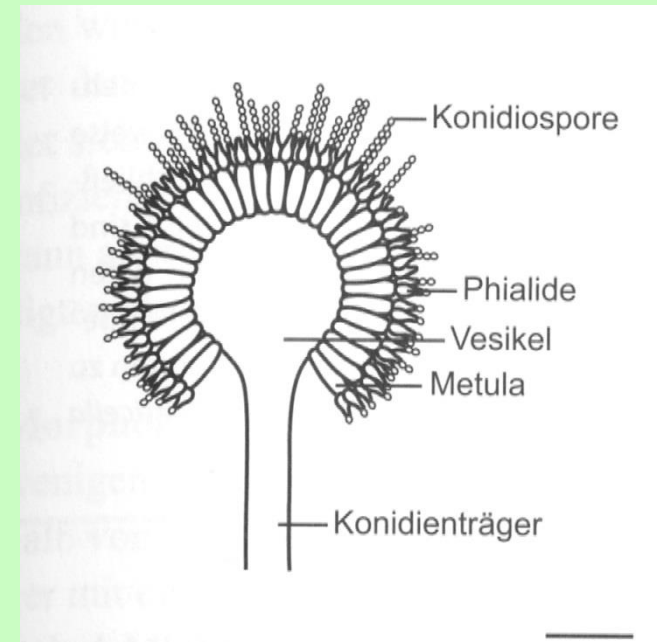


3.2 Ascomycota

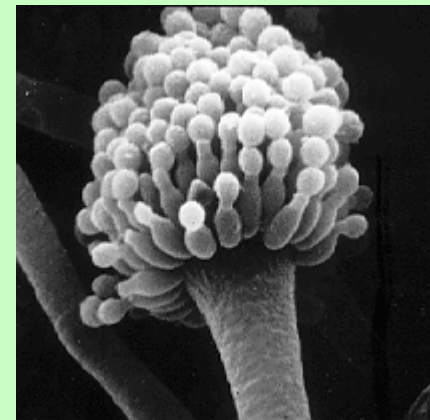
Gattung *Aspergillus*

Giesskannenschimmel

- über 350 Arten sind bekannt
- Einzelne Arten haben völlig unterschiedliche Bedeutungen.
- Beispiele:
- *A. flavus*:
Auf Nüssen/Getreide
Aflatoxinbildner
- *A. fumigatus*:
In Heu, Kompost, Müll.
Humanpathogen (Lunge)



Kück U.: Schimmelpilze: Lebensweise, Nutzen, Schaden, Bekämpfung. 3. Auflage Springer, 2009



Aspergillus fumigatus

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Aspergillus.gif>

Gattung Aspergillus

Giesskannenschimmel

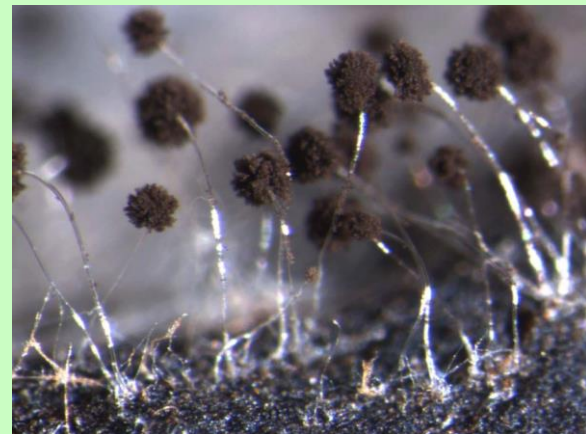


Aspergillus sp.

Januar 2013 an
Wand hinter dem
Klavier

Aspergillus niger

- Weit verbreiteter **Lebensmittelverderber und Materialzerstörer**.
- Bildet **Mykotoxine**: Ochratoxin A und Kojisäure.
- Kommt **ubiquitär im Erdboden**, in pflanzlichen Abfällen, in der Rhizosphäre von Pflanzen, auf Pflanzensamen, **Trockenfrüchten und Nüssen** vor.
- Aspergillus niger kann **Papier** und Packstoffe ebenso wie **Leder** und Farben, ja sogar Kunststoffe und optische Gläser zerstören.
- **Erreger von Krankheiten und Allergischen Reaktionen**
- **Nutzbringende Eigenschaften** des Pilzes sind die industrielle Gewinnung verschiedener Enzyme (Amylasen etc) und organischer Säuren (Citronensäure)

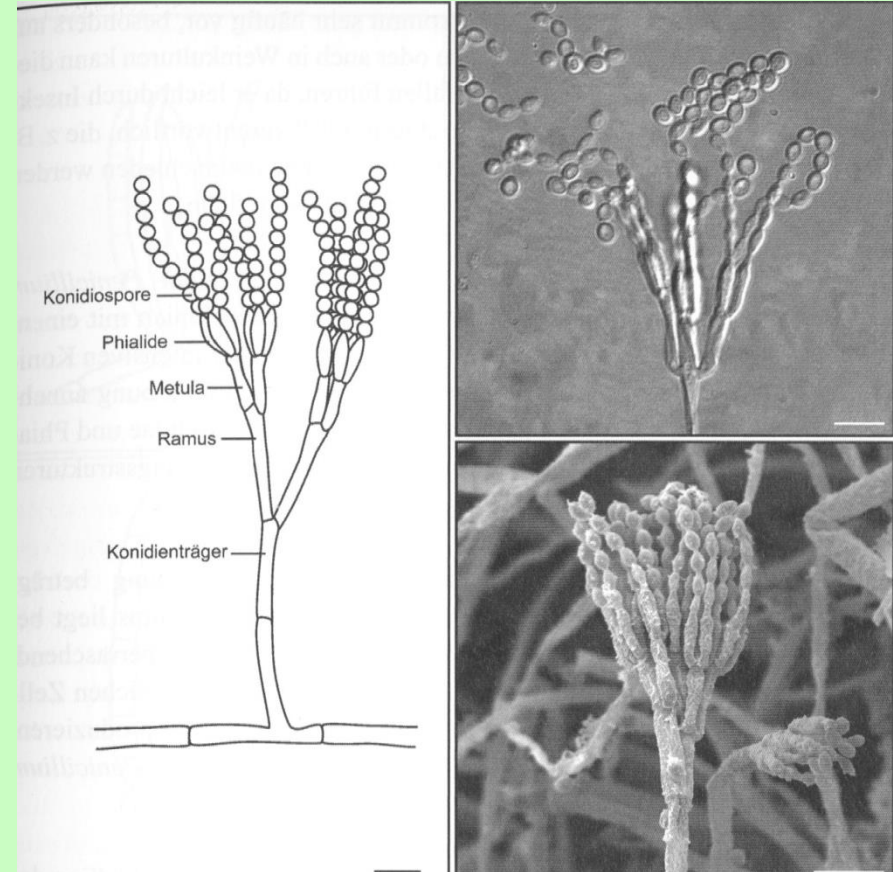


3.2 Ascomycota

Gattung *Penicillium*

Pinselschimmel

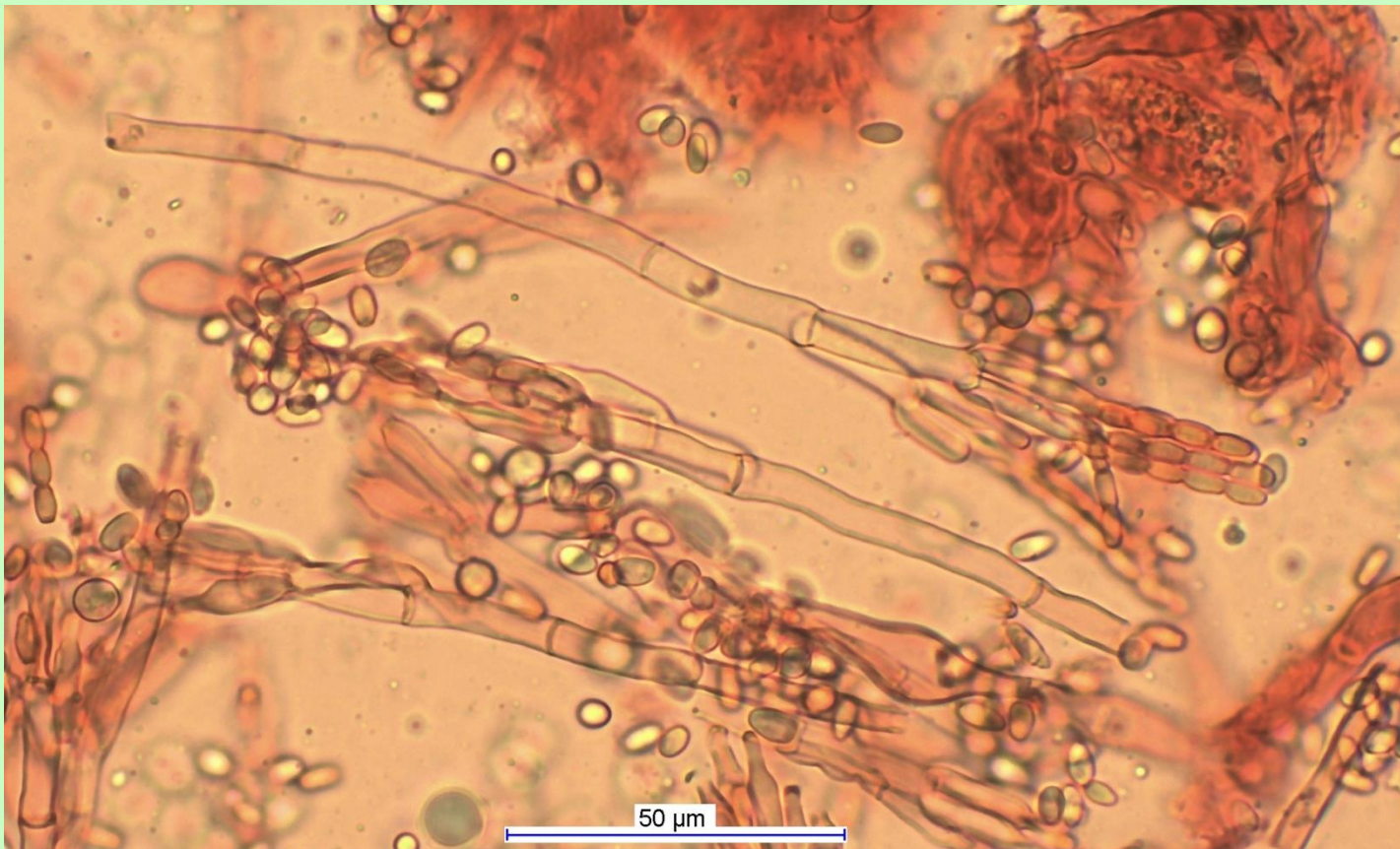
- über 350 Arten sind bekannt. Weit verbreitet in verrottenden Substraten und in Erde.
- Name kommt von der pinselartigen Form der Konidienträger mit den reihigen Konidien
- *Penicillium*-Arten produzieren ausserordentlich viele sekundäre Metaboliten.
Bsp.
Medikamente (Penicillin, Griseofulvin,
Mykotoxine (Citrinin, Patulin),
die z.B. durch *Penicillium*-Arten auf Obst produziert werden.



***Penicillium expansum*.**

Kück U.: Schimmelpilze: Lebensweise, Nutzen, Schaden, Bekämpfung.
3. Auflage Springer, 2009

Penicillium citrinum



Als Verderbniserreger auf Zitrusfrüchten nicht gerne gesehen.

Penicillium citrinum

Colonies grown upon gelatin and potato or bean agar blue-green when young, becoming dark brown when old, with colored fruit borne almost to the very margin

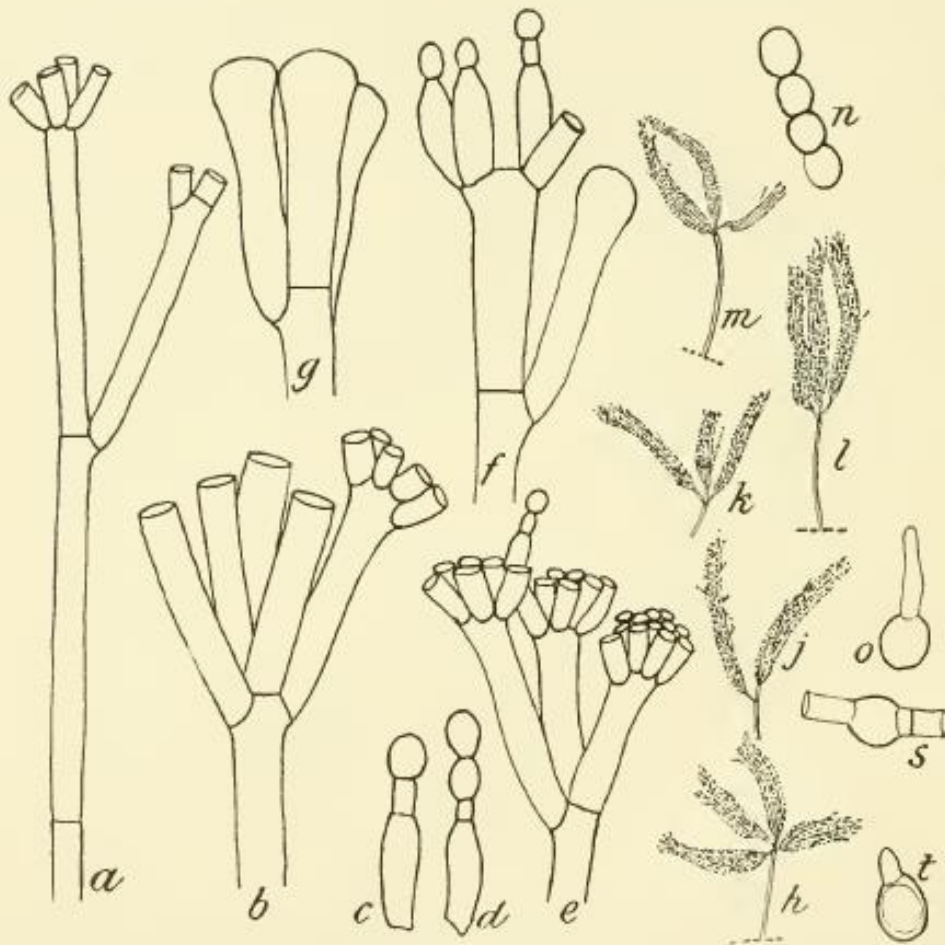


FIG. 22.—*Penicillium citrinum*: a, b, e, f, g, branching of conidial fructification, showing number of branches in each verticil and enlargement of ends of branches (a $\times 900$, others $\times 1,600$); c, d, n, conidiiferous cells and the formation of conidia ($\times 1,600$); h, j, k, l, m, sketches of conidial fructifications ($\times 140$); o, s, t, germination of spores ($\times 900$).

Aus: Cultural studies of species of *Penicillium*.
By Charles Thom Ph.D.
Washington 1910

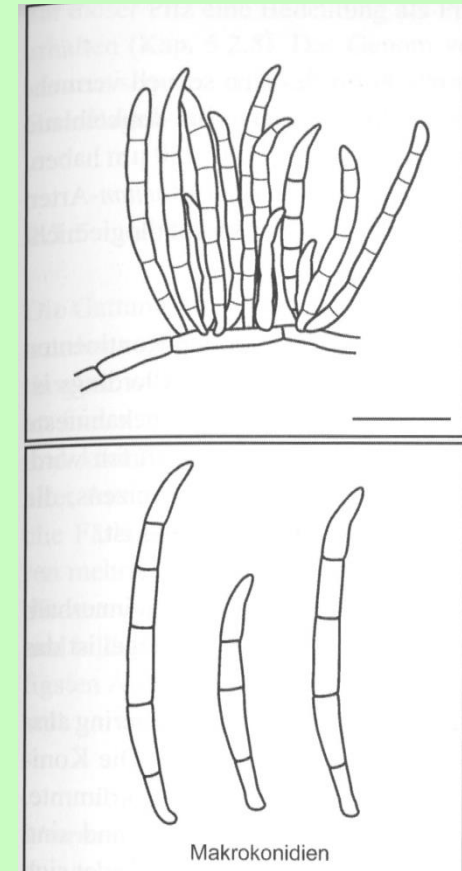
Penicillium sp. auf Brot



3.2 Ascomycota

Gattung Fusarium

- über 140 Arten wurden beschrieben.
- Werden weltweit in Bodenproben gefunden
- Weit verbreitete, rasch wachsende Pflanzenparasiten. *Fusarium graminearum* verursacht schwere Schäden an Getreide, v.a. an Weizen. Ernteauffälle und Bildung von Mykotoxinen.
- Teleomorph: Gattung **Gibberella** (1 Art in B&K Band 1 beschrieben)



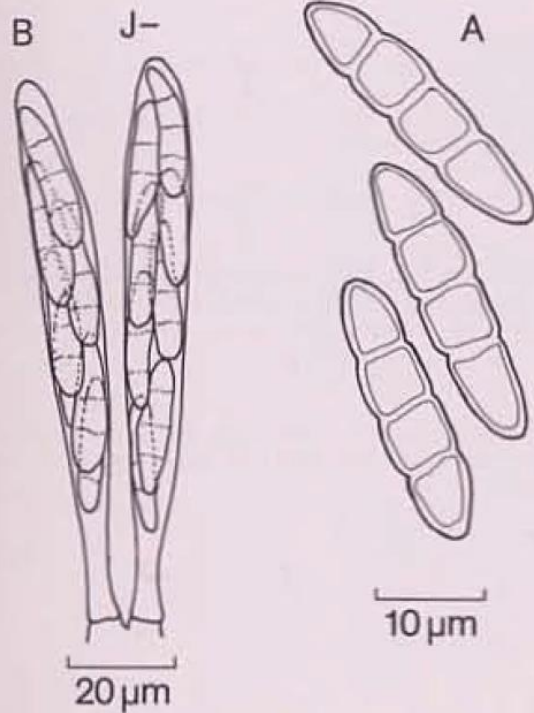
Fusarium graminearum

Kück U.: Schimmelpilze:
Lebensweise, Nutzen, Schaden,
Bekämpfung.
3. Auflage Springer, 2009

3.2 Ascomycota

Gattung Fusarium

Gibberella moricola



1 mm



B&K Band 1
Gibberella moricola
auf Ahorn

Fusarium sp.

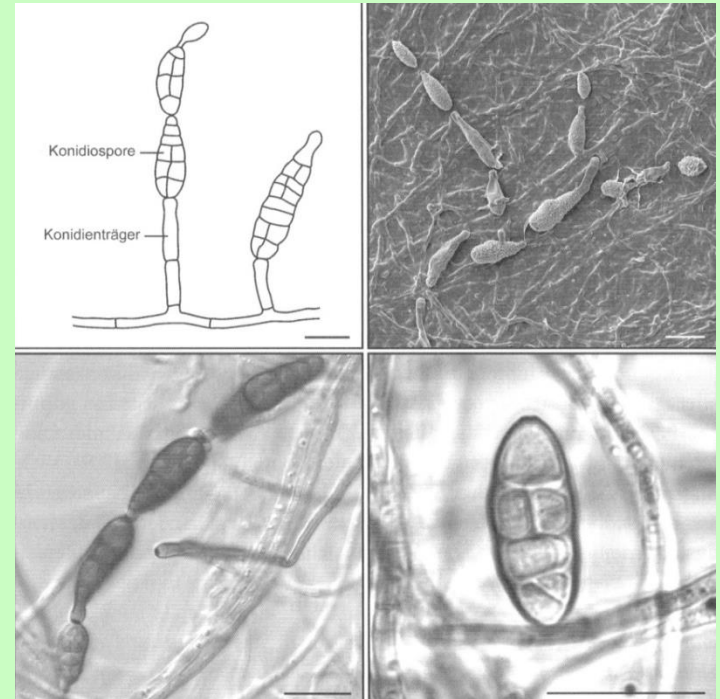


Laubholzhäcksel aus dem eigenen Garten

3.2 Ascomycota

Gattung Alternaria

- ca. 300 Arten wurden beschrieben.
- Viele Arten sind wirtsspezifische Pflanzenpathogene
- Typisches Kennzeichen: Mauersporig
- **Alternaria alternata**: Kommt weltweit vor.



Alternaria sp.

Kück U.: Schimmelpilze: Lebensweise, Nutzen, Schaden, Bekämpfung.
3. Auflage Springer, 2009

Alternaria alternata

- Baut Zellulose ab:
Schwärzepilz an Gebäuden!
- Pflanzenpathogen auf Tomaten,
Getreide etc.
Bildet Mykotoxine.
- Kann Atemwegsallergien
verursachen
- Humanpathogen, speziell bei
immunsupprimierten Patienten



Alternaria alternata



ev. Alternaria Spore von einer Bodenprobe aus Zollers Komposterde
(weitere Versuche folgen..... 😊)

4. Medikamente aus Schimmelpilzen

Schimmelpilze, besonders aus den Gattungen *Penicillium* und *Aspergillus*, produzieren eine **Vielfalt von sekundären Stoffwechselprodukten**.

Diese können für die Produktion von erwünschten Substanzen (z.B. **Medikamenten**) benutzt werden, sie können aber auch unerwünscht sein im Falle von **Mykotoxinen** (z.B. Aflatoxin in Erdnüssen, > Kapitel 8).



www.tierklinik.de

Sekundärmetabolite : Chemische Stoffe, die von Pflanzen, Bakterien, Pilzen oder Tieren produziert werden, für deren Wachstum und Überleben aber nicht notwendig zu sein scheinen (im Gegensatz zu den Primärmetaboliten wie z. B. Aminosäuren oder Zucker).

4. Medikamente aus Schimmelpilzen

Aus verschiedenen Schimmelpilzen werden auf biotechnologischem Weg, durch Kultivierung in Fermentern, Arzneistoffe gewonnen:

- **Antibiotika**
Penicilline
Cephalosporine
Griseofulvin
- **Immunsuppressiva**
Mycophenolsäure
Cyclosporin A
- **Lipidsenker (Statine)**
ursprünglich Lovastatin
(kein Medi in CH)

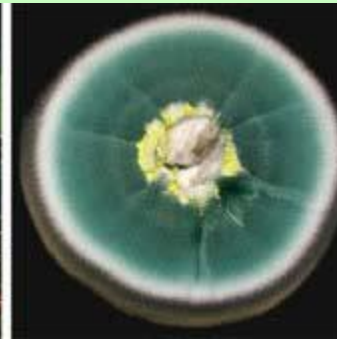


Penicillin und seine Geschichte

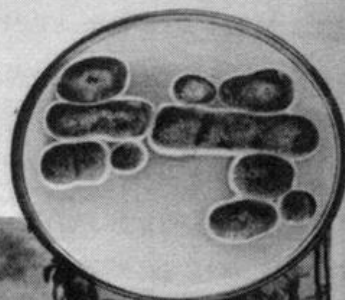
- 1928 Alexander Fleming Entdeckung des Penicillins aus *Penicillium notatum*
Penicillin-Produktion daraus war gering und unzuverlässig, daher forschte Fleming nicht mehr weiter.
- 1941 Chain und Florey Systematische Untersuchung von versch. Schimmelpilzproben.
- Mary Hunt «Moldy Mary» Sammelte verschimmelte Früchte auf den Märkten Peorias.
Zum Erfolg führte ein bestimmter ***Penicillium chrysogenum*-Stamm** von einer verschimmelten Melone.

Auf diesen Stamm gehen die heutigen Produktionsstämme zurück.

Alexander Fleming



Thanks to PENICILLIN ...He Will Come Home!



FROM ORDINARY MOLD—

*the Greatest Healing
Agent of this War!*

On the gaudy, green-and-yellow mold above, called *Penicillium notatum* in the laboratory, grows the miraculous substance first discovered by Professor Alexander Fleming in 1928. Named penicillin by its discoverer, it is the most potent weapon ever developed against many of the deadliest infections known to man. Because research on molds was already a part of Schenley enterprise, Schenley Laboratories were well able to meet the problem of large-scale production of penicillin, when the great need for it arose.

When the thunderous battles of this war have subsided to pages of silent print in a history book, the greatest news event of World War II may well be the discovery and development — not of some vicious secret weapon that *destroys* — but of a weapon that *saves* lives. That weapon, of course, is penicillin.

Every day, penicillin is performing some unbelievable act of healing on some far battlefield. Thousands of men will return home who otherwise would not have had a chance. Better still, more and more of this precious drug is now available for civilian use... to save the lives of patients of every age.

A year ago, production of penicillin was difficult, costly. Today, due to specially-devised methods of mass-production, in use by Schenley Laboratories, Inc. and the 20 other firms designated by the government to make penicillin, it is available in ever-increasing quantity, at progressively lower cost.

Listen to "THE DOCTOR FIGHTS" starring RAYMOND MASSEY, Tuesday evenings, 8 P. M. See your paper for time and station.

SCHENLEY LABORATORIES, INC.

Greenwich, Indiana

Producers of PENICILLIN-Schenley



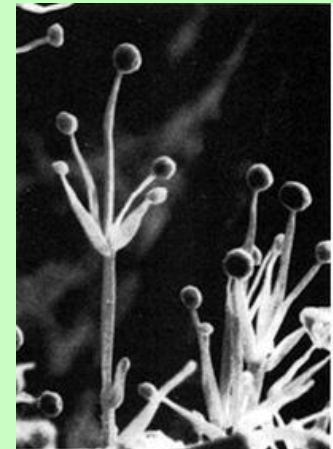
Immunsuppressiva



Hardanger Vidda (NO)

Immunsuppressiva

- Auf Bodenproben, die durch Mitarbeiter der Firma Sandoz, Basel, Schweiz, in der norwegischen Hochebene „Hardanger Vidda“ entnommen wurden, wuchs **Tolypocladium inflatum**.
- Aus diesem Pilz wurde 1971 **Cyclosporin A** isoliert.
- 1978: Erste Therapieversuche an nierentransplantierten Patienten.
- Das Medikament **Sandimmun Neoral®** wird industriell bis heute in submersen Kulturen mit Tolypocladium Inflatum produziert.
- Indikationen:
Gegen Transplanatatabstossung, bei Autoimmunerkrankungen wie Psoriasis, chron. Polyarthrititis



Statine (Blutlipidsenker)

- Statine wurden aus verschiedenen Schimmelpilzen isoliert: *Penicillium citrinum*, *Aspergillus terreus* und ***Monascus ruber***
- 1971: Aus *Monascus ruber* wurden cholesterinsenkende Substanzen isoliert: Monacolin K und weitere Monacoline. Monacolin K wurde in den USA als **Lovastatin** vermarktet
- Red yeast rice: Entsteht durch Beimpfung von Reis mit *Monascus ruber*. Wird auch in Europa vermarktet, in der Schweiz jedoch nicht zugelassen.



[www.alibaba.com /](http://www.alibaba.com/)
www.swansonvitamins.com

Statine hemmen beim Menschen ein für die Bildung von Cholesterin wichtiges Enzym, die HMG-CoA-Reduktase.

Statine (Blutlipidsenker)

- Aus Lovastatin wurden die Statine entwickelt, die heute weltweit als Lipidsenker im Handel sind.
- Das Risiko für die Entstehung von Arteriosklerose, koronaren Herzerkrankungen und Schlaganfällen wird durch die regelmässige Einnahme reduziert.
Nutzen-Risiko-Verhältnis der Statine ist nicht endgültig geklärt.

Mögliche Nebenwirkungen:

- Kopfschmerzen und gastrointestinale Beschwerden
- **Muskelschmerzen**
- erhöhtes Diabetes-Risiko
- Anstieg der Leberenzyme



5. Schimmelpilze in der Lebensmitteltechnologie

- Fermentation:
Lebensmittel werden mit Schimmelpilzen beimpft und unter kontrollierten Bedingungen inkubiert.
- Durch die Fermentation wird das Lebensmittel konserviert, oft entsteht dadurch ein verbesserter Geruch/Geschmack (vgl. nachfolgende Tabelle)
- Schimmelpilze können auch direkt als wertvolle Proteinquelle dienen.
Bsp: Quorn® aus *Fusarium venenatum*



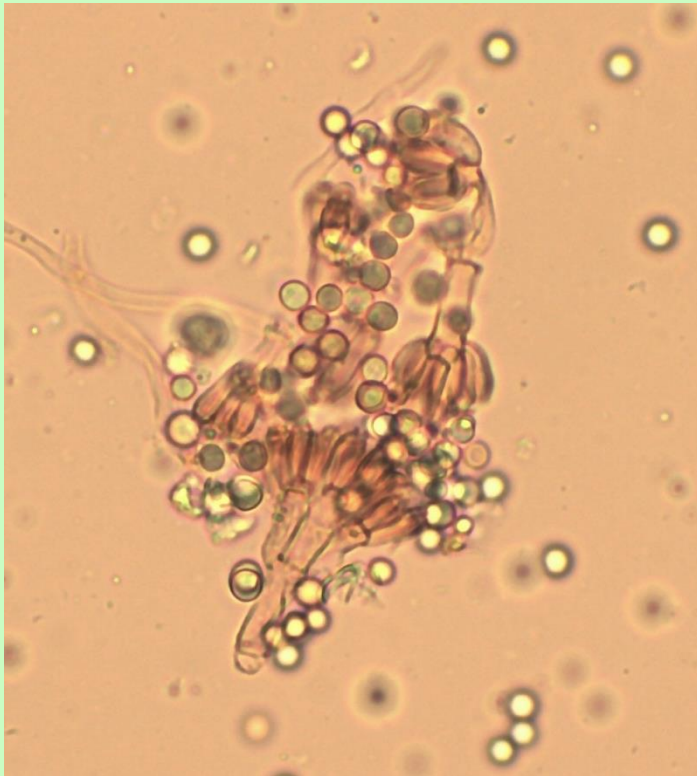
Mit Hilfe von Schimmelpilzen fermentierte Lebensmittel

Tabelle 5.4 Mit Hilfe von Schimmelpilzen fermentierte Lebensmittel. Die Tabelle listet die bekanntesten fermentierten Lebensmittel auf, bei deren Herstellung Schimmelpilze beteiligt sind. Für viele Prozesse werden zusätzlich hier nicht aufgeführte Bakterien und Hefen benötigt

Bezeichnung	Substrat	Beschaffenheit und Verwendung	Schimmelpilz
Ang-kak (Roter Reis)	Reis	Pulver, Lebensmittelfarbstoff, Würzmittel, Nahrungsergänzungsmittel	<i>Monascus purpureus</i> , <i>Monascus ruber</i> , <i>Monascus pilosius</i>
Blauschimmelkäse	Milch	halbfest, proteinreiche Nahrung	<i>Penicillium roqueforti</i>
Hamanatto	Sojabohnen, Weizenmehl	weiche Bohnen, Geschmacksverbesserer	<i>Aspergillus oryzae</i>
Miso / Sojapaste	Sojabohnen, Reis / Gerste	Paste, eiweißreiches Grundnahrungsmittel, Würzmittel	<i>Aspergillus oryzae</i> , <i>Aspergillus sojae</i>
Ontjom	Erdnuss-Presskuchen	fester Kuchen, geröstet oder frittiert als Fleischersatz	<i>Neurospora intermedia</i> , <i>Neurospora sitophila</i>
Peuyeum	Maniok	halbfeste Masse, Zwischenmahlzeit	<i>Amylomyces rouxii</i>
Sake (Reiswein)	Reis	flüssig, Getränk	<i>Aspergillus oryzae</i>
Salami	Wurst	fest, proteinreiche Nahrung	<i>Penicillium spec.</i> , besonders <i>Penicillium nalgiovense</i> , <i>Penicillium chrysogenum</i>
Sojasauce	Sojabohnen, Weizenschrot (bei japanischer Sojasauce), Salz	salzige, dunkle Flüssigkeit, Würzmittel	<i>Aspergillus oryzae</i> , <i>Aspergillus sojae</i>
Sufu	Tofu (Sojabohnenkäse)	salzige Würfel, Hauptgericht	<i>Actinomucor elegans</i>
Tempeh	hauptsächlich Sojabohnen, auch Getreide, Erdnuss- und Kokosnuss-Presskuchen	halbfester Kuchen, geröstet oder frittiert oder als Fleischersatz in Suppen	<i>Rhizopus oligosporus</i> , <i>Rhizopus chinensis</i> , <i>Rhizopus oryzae</i> , <i>Mucor indicus</i>
Weißschimmelkäse	Milch	halbfest, proteinreiche Nahrung	<i>Penicillium camemberti</i>

Kück U.: Schimmelpilze: Lebensweise, Nutzen, Schaden, Bekämpfung. 3. Auflage Springer, 2009

Penicillium roqueforti



Für Liebhaber sehr empfohlen! 😊

6. Humanpathogene Schimmelpilze

Mykosen

Lokalisation von Pilzinfektionen

Oberflächlich

- - Haut, Schleimhaut
- - Nägel
- - Subkutan



www.nagelpilz.de

Systemmykosen (Organbefall, im Innern des Körpers)

Nahezu ausschließlich Personen mit einem geschwächten Abwehrsystem erkranken an einer systemischen Pilzinfektion

DHS-System

Humanpathogene Pilze werden häufig
in drei Gruppen eingeteilt:

Gruppe	Wichtige Erreger
Dermatophyten: Fadenpilze, die oberflächliche Mykosen (Dermatomykosen) auf Haut, Haaren und Nägeln hervorrufen	<i>Trichophyton</i> -Arten und <i>Epidermophyton floccosum</i> .
Hefen: einige sind Bestandteil der natürlichen Darmflora; bewirken unter für den Pilz günstigen Umständen (immunsupprimierter Wirt) z.B. Mykosen der Schleimhäute des Gastrointestinaltrakts und Windeldermatitis (Candidosen).	Candida-Arten Malassezia furfur
Schimmelpilze: können selten und vor allem bei immunsupprimierten Wirten zu dermalen und systemischen Mykosen führen (Aspergillose) .	Hauptsächlich <i>Aspergillus</i> -Arten

Dermatophyten, Fadenpilze

Erreger: z.B.
Trichophyton rubrum

Krankheitsbild wird als **Tinea** bezeichnet-

Die **Tinea pedis** («Fusspilz»)
beginnt als meist im
Zehenzwischenraum.

Die **Tinea corporis**
Infektion durch
Dermatophyten auf der Haut

Trichophyton rubrum



www.liberaldictionary.com



<https://onlinelibrary.wiley.com>



<https://flexikon.doccheck.com>

Hefen

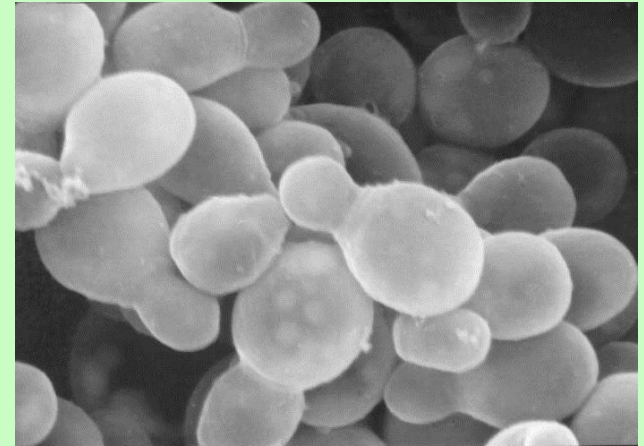
Erreger: z.B

Malassezia furfur:

Ist bei mehr als 90% der Erwachsenen Bestandteil der **normalen Hautflora**.

Durch übermäßige Vermehrung und Überwucherung der übrigen Standortflora kann der Pilz in seiner parasitären Form jedoch Auslöser von **Pityriasis versicolor** und von seborrhoischen Ekzemen werden.

Eine Rolle als Provokationsfaktor von allergisch bedingten Ekzemen/Neurodermitis wird ebenfalls diskutiert.



<https://de.wikipedia.org>



www.liberaldictionary.com

Schimmelpilze

Erreger: z.B

Aspergillus sp. (z.B. *A. fumigatus*):

Lokale, oberflächliche Infektionen

Vorkommen:

- im äußeren Gehörgang
- in den Nasennebenhöhlen
- in der Luftröhre und
- in den Bronchien

<https://www.aerztezeitung.at>



Otitis

Schimmelpilze

Aspergillus im äusseren Gehörgang, Otomykose

Risikofaktoren:

- Enger Gehörgang
- Fremdkörper im Gehörgang (Hörgerät)
- Hautläsionen
- Schwimmen oder Tauchen
- Diabetes mellitus

Beschwerdebild:

- Häufig tritt Juckreiz auf.
- Ev. ist die Gehörgangshaut geschwollen.

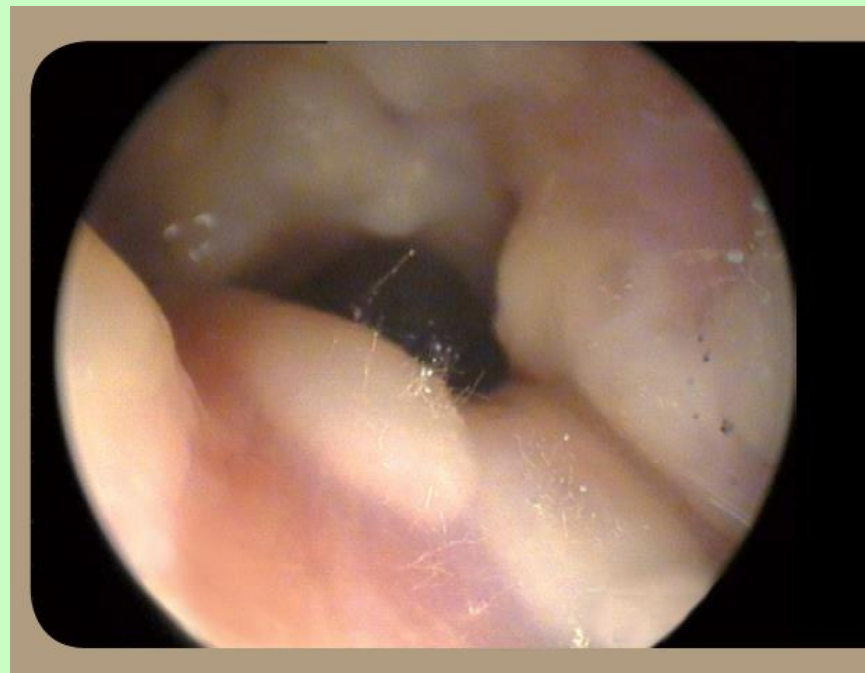
Diagnose: Otoskopie

- Weisslich-graue Membranen, auch watteähnliche Auflagerungen, besonders am Boden des Gehörganges.
- Pilzhypen und Konidien, die aus dem Myzel herausragen, sind erkennbar.

Therapie: Lokal

- Gehörgangreinigung, anschliessend ev. mit einem Antimykotikum (z.B. Clotrimazol) getränkter Streifen einlegen.

<https://www.aerztezeitung.at>



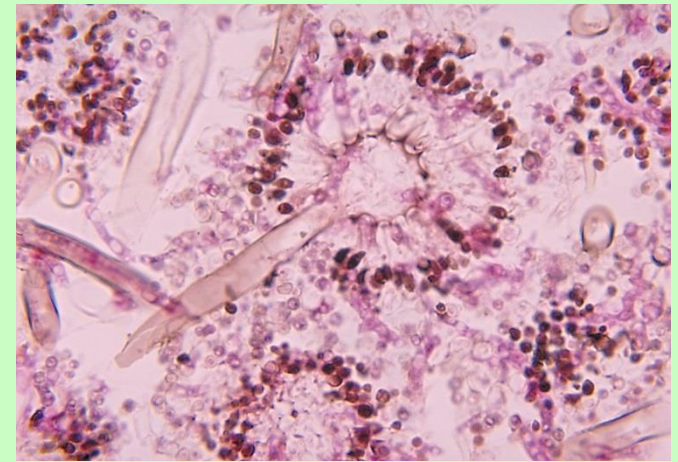
Schimmelpilze

Erreger: z.B

Aspergillus sp. (z.B. A. fumigatus):

Systemische Infektionen

- Kann bei **immungeschwächten Personen** schwere, potenziell lebensbedrohliche Gesundheitsschäden hervorrufen.
- **Aspergillom** : Infektion des Pilzes im Lungengewebe. Pilz breitet sich in bereits bestehenden Höhlen – z.B. durch Tuberkulose– aus.
- Hohes **allergenes Potenzial** > Allergische bronchopulmonale **Aspergillose** (ABPA) mit asthmatischen Beschwerden kann ausgelöst werden. Pilz besiedelt den **Schleim** in den Atemwegen



<https://www.amboss.com>

7. Allergien

Schimmelpilze gedeihen überall dort, wo es feucht ist und organisches Material vorhanden ist:

Vorkommen ganzjährig:

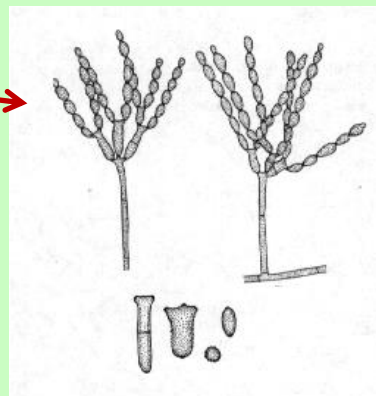
▪ in Innenräumen

Kellerräume, feuchte Wände, Badezimmer, alte Polstermöbel, Teppichböden, Blumenerde, Müllbehälter, Duschvorhänge und Luftbefeuchter sind typische Orte, an denen Schimmelpilze entstehen

▪ in der Natur

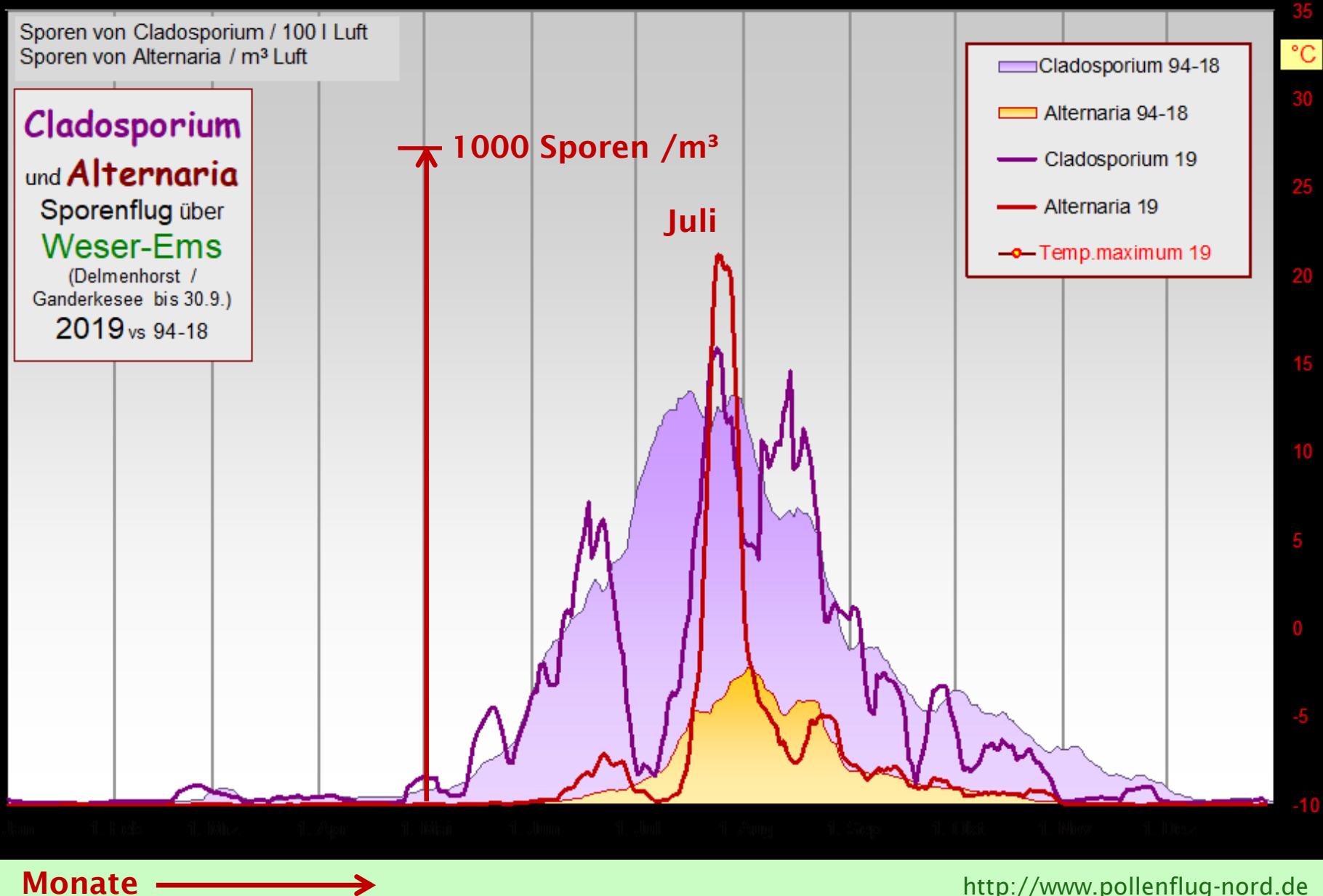
Die folgenden Gattungen werden am häufigsten mit allergischen Beschwerden in Verbindung gebracht:

Alternaria
Cladosporium
Penicillium
Aspergillus
Trichoderma



<http://website.nbm-mnb.ca>

Alternaria, „der Gewitterpilz“ – hochsommerliche Allergenschleuder



Symptome und Behandlung

Bei einer **Allergie gegen Schimmelpilze** reagiert das Immunsystem auf Sporen oder abgestorbene Bruchstücke der Schimmelpilze.

Symptome betreffen die Atemwege:

- Niesreiz und laufende Nasen,
- tränende und juckende Augen sowie
- Atemnot und Husten.

Verbreitung:

Durch die Luft (Inhalationsallergien).

Ca. 1 bis 3% der Bevölkerung in der Schweiz reagiert auf Schimmelpilze allergisch.



www.concept2u.de

Behandlung:

1. Kontakt mit den allergenen Auslösern vermeiden.
Innenräume regelmässig lüften.
2. Linderung der Beschwerden, z.B. mit Antiallergika.

8. Mykotoxine in Lebensmitteln

- **Mykotoxine** sind natürliche, sekundäre Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen, die bei **Menschen und Tieren eine toxische Wirkung** zeigen.
- Nicht zu den Mykotoxinen gezählt werden die Giftstoffe, die in bestimmten höheren Pilzen (z. B. Knollenblätterpilz) enthalten sind.
- Primärkontamination: z.B. bei Getreide schon auf dem Feld vorhanden.
Sekundärkontamination: Geschieht erst beim Lagern
- Toxine können akut oder **chronisch** toxisch sein

Mykotoxine können:

- karzinogen sein
- das Nervensystem schädigen (neurotoxisch)
- immunsuppressiv sein
- das Erbgut schädigen (mutagen)
- die Leibesfrucht schädigen (teratogen)
- Organschäden (z. B. an Leber oder Niere) verursachen
- Hautreizungen verursachen
- allergische Reaktionen auslösen
- durch hormonelle Wirkungen Fruchtbarkeitsstörungen hervorrufen.



Bsp. **Fusarium** in Getreide:

- Produziert das Mykotoxin **Deoxynivalenol** (DON), auch bekannt als Vomitoxin
- DON kann in toxischen Dosen akut Übelkeit und Erbrechen hervorrufen (...Ratten bleiben schlanker und leben länger...)
- Hemmt die Proteinbiosynthese und kann das Immunsystem beeinträchtigen.



Rosafarbene und geschrumpelte Körner sind ein Hinweis auf Fusarienbefall und allfällige Mykotoxinbelastung.

Fusarienbefall muss überwacht werden: **Massnahmen beim Getreideanbau**

- Niemals Mais als Vorfrucht.
- Wendende Bodenbearbeitung (mit Pflug)
- Sorten mit geringerer Anfälligkeit wählen.
- Einsatz von Fungiziden



Auswahl der wichtigsten Mykotoxine in Lebensmitteln

Mykotoxine	Produzierende Mikroorganismen	Vorwiegend betroffene Lebensmittel	Toxische Wirkungen/Effekte
 Aflatoxine	<i>Aspergillus flavus</i> , <i>Aspergillus parasiticus</i>	 Nüsse, Erdnüsse, Pistazien, Getreide, Hirse, sekundär auch Milch	Leberschädigend, mutagen, kanzerogen, teratogen
Citrinin	<i>Penicillium citrinum</i>	Gerste, Hafer, Mais, Reis, Walnüsse	Nierenschädigend, mutagen, kanzerogen (?)
Cyclopiazonsäure	<i>Aspergillus flavus</i> , <i>Penicillium cyclopium</i>	Erdnüsse, Mais, Käse	Neurotoxin
Desoxynivalenol (Vomitoxin)	<i>Fusarium graminearum</i> , <i>Fusarium culmorum</i>	Weizen, Gerste, Mais, Roggen	Neurotoxin, immunotoxisch, kanzerogen (?)
Ergot Alkaloide (Mutterkornalkaloide)	<i>Claviceps purpurea</i>	Roggen, Weizen, Hafer	Neurotoxin, Durchblutungsstörungen, kanzerogen
Fumonisine	<i>Fusarium verticilloides</i>	Mais und maishaltige Produkte	Neurotoxin, leberschädigend, lungenschädigend, kanzerogen (?)
Moniliformin	<i>Fusarium verticilloides</i> (moniliforme)	Mais und maishaltige Produkte, Weizen (Getreide)	Herzschädigend, leberschädigend, nierenschädigend
Ochratoxin A	<i>Aspergillus ochraceus</i> , <i>Penicillium verrucosum</i>	Getreide, Bohnen, grüne Kaffeebohnen	Kanzerogen, teratogen, neurotoxisch, nierenschädigend
Patulin	<i>Penicillium patulum</i> , <i>Aspergillus clavatus</i>	Äpfel, Birnen, Bohnen, Weizen	Kanzerogen, mutagen, leberschädigend
Penicillinsäure	<i>Penicillium puberulum</i> , <i>Aspergillus ochraceus</i>	Mais, Gerste, Bohnen	Neurotoxisch
Sterigmatocystin	<i>Aspergillus versicolor</i> , <i>Aspergillus nidulans</i>	Getreide, grüne Kaffeebohnen, Käse	Teratogen, hautreizend, kanzerogen (?)
T-2 Toxin/ HT-2-Toxin	<i>Fusarium sporotrichioides</i> , <i>Fusarium poae</i>	Mais, Gerste, Hafer, Hirse	Starkes Neurotoxin, hautreizend, kanzerogen
Zearalenon	<i>Fusarium graminearum</i>	Getreide	Schleimhautreizend, östrogen, Unfruchtbarkeit verursachend, kanzerogen (?)

Entdeckung der Aflatoxine

Name stammt von *Aspergillus flavus*
Toxin =A-fla-toxin

Bsp. Nüsse im Brotaufstrich

Stiftung Warentest

Schimmelpilzgifte in Nuss-Nugat-Cremes

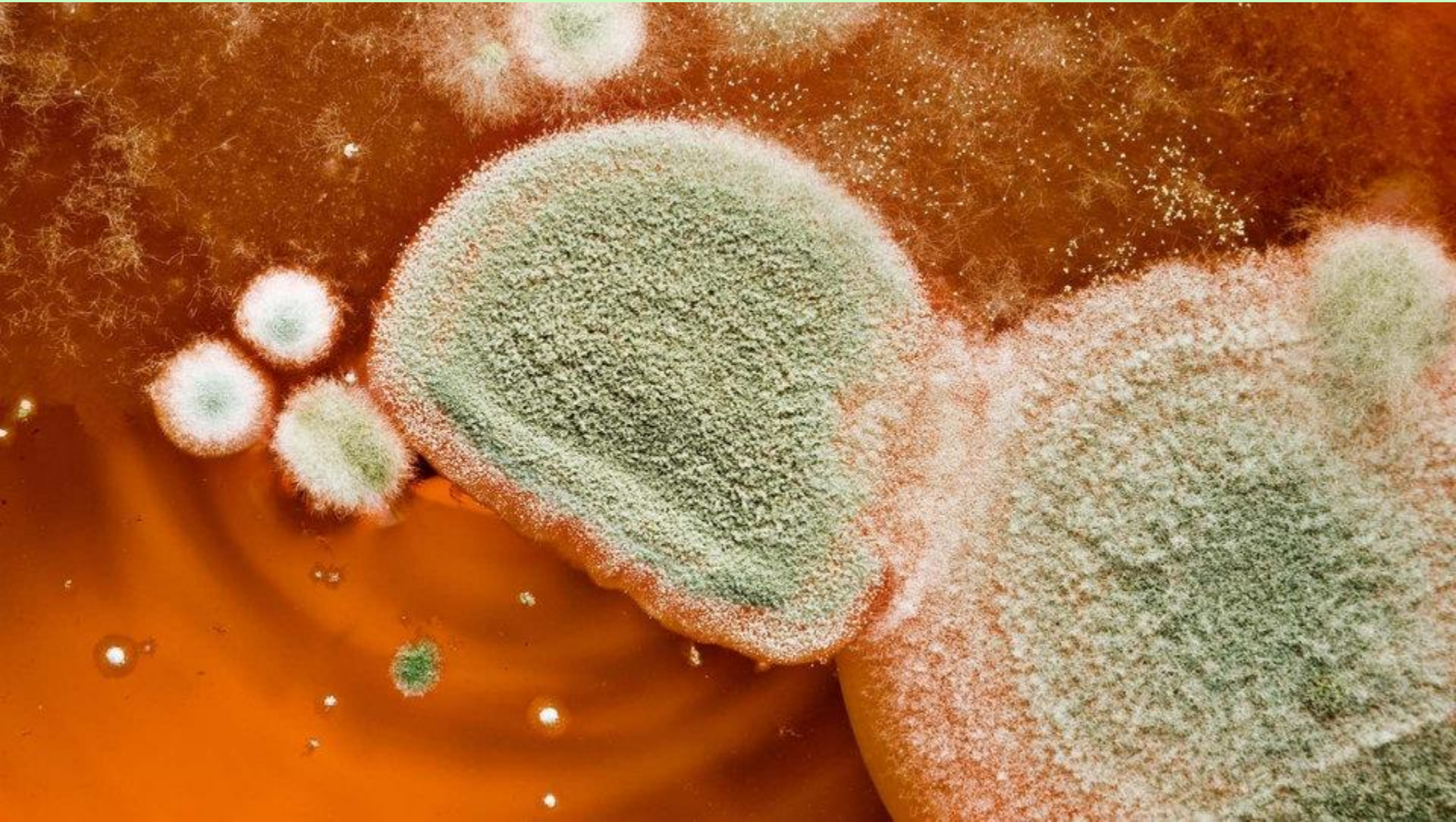
In vielen Nuss-Nugat-Cremes sind laut Stiftung Warentest Aflatoxine nachweisbar. Nur 6 von 21 Schokoaufstrichen haben in einem Test das Urteil "gut" erhalten.

23. März 2016, 12:38 Uhr / Quelle: ZEIT ONLINE, AFP, asd / 70 Kommentare



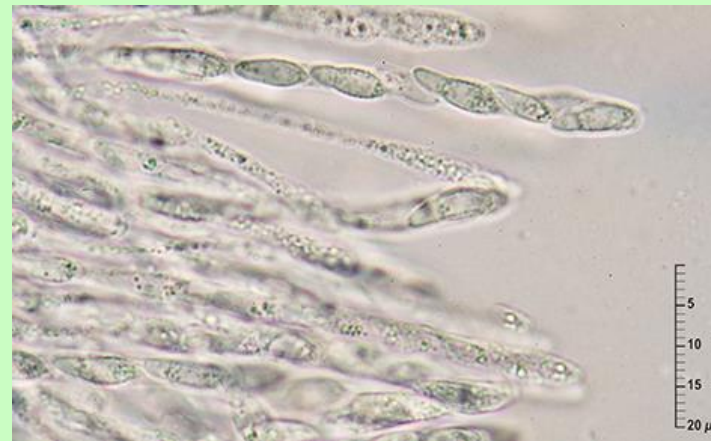
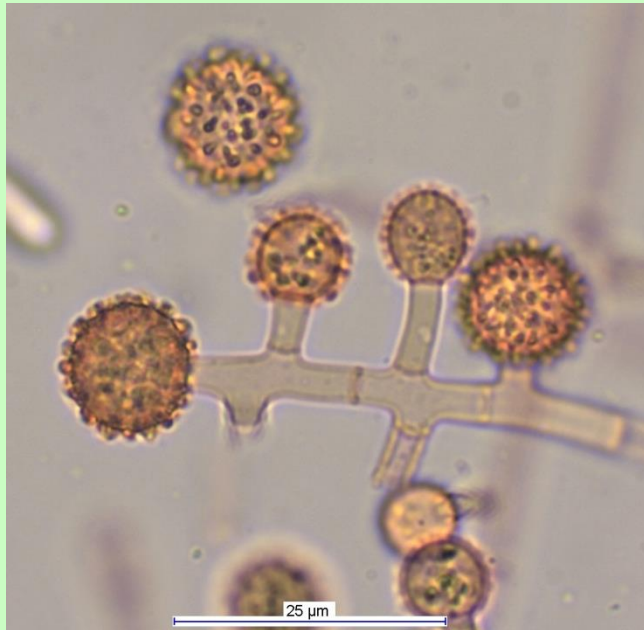
<https://bilder.t-online.de>

9. Schlussbetrachtung



Anamorphe
Aleuriosporen:
Sepedonium
microspermum
 Kleinsporiger
 Goldschimmel

Parasit auf
 Xerocomus
 chrysenteron



Teleomorph:
Hypomyces
microspermum

Parasit auf
 Xerocomus
 chrysenteron
 (beim eigenen Fund
 nicht vorhanden)

www.centrodeestudiosmicologicosasturianos.org



Teleomorph:
Hypomyces
lateritium

Parasit auf
Lactarius
salmonicolor

Anamorph:
(*Acremonium tulasnei*):
nicht gefunden

Sporen
400x in
Kongorot



Anamorphe Formen: Was können sie besser?

- Bei günstigen Bedingungen (genügend Feuchtigkeit)
> **Rasante Vermehrung**
- Leichte, agile Konidien
> Verbreitung durch die Luft (Bsp. *Trichoderma viride*)
- Zersetzung von Pflanzenbestandteilen
> Humusbildung

www.planet-wissen.de



Teleomorphe Formen: Was können sie besser?

- Bei extremen Bedingungen (Kälte, Eiszeit,...)
> Überlebensfähig
- Bei veränderten Lebensbedingungen (z.B. Klimaerwärmung)
> Anpassungsfähig durch Veränderung im Genom



Hypomyces
lateritium

TJA,... WENN DER
SCHIMMEL ERST MAL IM
HAUS SITZT, BEKOMMT
MAN IHN GANZ SCHWER
WIEDER RAUS ...

