



**UTA GEMBER**  
*Med. Masseurin & Podologin*



Kandelbachweg 2 · 68526 Ladenburg

Telefon: 06203 · 5714

# *Mykosen am Fuß*

# Was sind Mykosen?

- Mykose leitet sich aus dem griechischen Wort „ *mýkēs*“ ab, was Pilz bedeutet
- Lebewesen deren Zellen einen Zellkern besitzen → Eukaryontische Mikroorganismen
- Zellwand, ist meist aus Zellulose, Chitin, Proteinen, Glucan- und Mannanpolymeren aufgebaut
- Pilze werden weder dem Tierreich noch dem Pflanzenreich zugeordnet → eigenes Reich
- Vermehrung findet geschlechtlich und ungeschlechtlich statt durch Sporen und durch Ausbreitung des Myzels
- Pilze sind *heterotroph*: Eigenschaft von Lebewesen oder Zellen, zum Aufbau ihrer Körperbausteine bereits vorhandene organische Verbindungen zu verwenden (Fremdernährung) → organische Stoffe werden zur Energiegewinnung chemisch abgebaut und/oder zum Aufbau körpereigener Stoffe verwendet
- Pilze können keine Photosynthese zur Energiegewinnung betreiben und besitzen kein Chlorophyll
- Pilze lieben feuchtwarme Umgebung

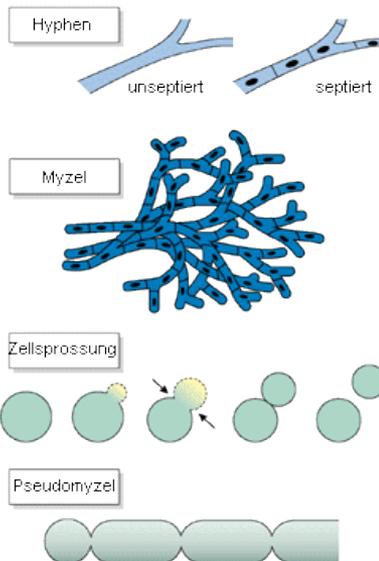
# Morphologische Einteilung (Struktur und Form)

Hyphomyzeten  
(Fadenpilze, Schimmelpilze)

Es werden verzweigende Pilzfäden  
(**Hyphen**) gebildet  
Die Gesamtheit des Hyphengeflechtes  
nennt man **Myzel**

Zellsprossung  
(Hefen)

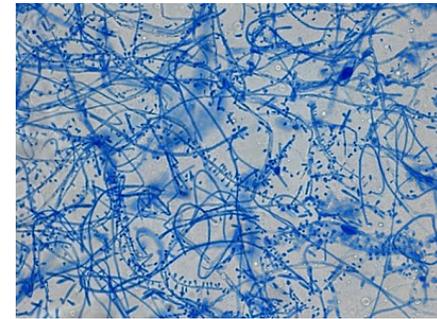
Aussprossende Tochterzellen werden  
gebildet und können beim  
Längenwachstum ein Pseudomyzel  
bilden



# Pilze sind Sporenbildner

- Sporen werden oft in großer Zahl gebildet
- Sporen dienen in erster Linie zur Vermehrung und Ausbreitung
- Sporen sind gegen widrige Umweltzustände resistent
- Sporen dienen sie zum Überdauern dieser Widrigkeiten
- Viele Sporen sind dabei außerordentlich widerstandsfähig → Sie können beispielsweise ihren kompletten Stoffwechsel einstellen und benötigen dann weder Wasser noch Nährstoffe noch Sauerstoff.
- Zusätzlich haben sie oft Zellwände, die eine Wasserverdunstung verhindern

**Deswegen können Sporen oft sehr lange und unter sehr unwirtlichen Bedingungen überleben.**



# Einteilung der Pilze

## Dermatophyten:

Pilze der Gattungen Trichophyton, Epidermophyton und Microsporum (Fadenpilze).

- Trichophyton: befällt Haut, Nägel und Haare und kommt auch bei Haustieren vor
- Microsporum: befällt Haut und Haare und kommt auch bei Haustieren vor
- Epidermophyton: befällt Haut und Nägel

Dermatophyten können entweder durch direkte Mensch-zu-Mensch-Übertragung, oder auch durch Kontakt mit infizierten Tieren oder vom Erdboden auf den Menschen übertragen werden.

Diese Pilze sind keratinophil, d.h. sie gewinnen die für ihr Wachstum nötige Energie aus Kohlehydrat- und Keratinabbau (mit Hilfe des Enzyms Keratinase).

Häufigster humanpathogener Dermatophyt ist der Trichophyton ruber (84%)

## Hefen:

Hefen verwenden als Energiequelle organische Substanzen wie Glukose, Fruktose oder Maltose. Sie benötigen kein Sonnenlicht zum Wachstum und gedeihen am besten in neutralem oder leicht saurem pH-Bereich.

Der Stoffwechsel der Hefen kann aerob oder fakultativ anaerob sein. Obligat anaerobe Hefen kommen hingegen nicht vor.

Hefen sind natürliche Besiedler der Haut und Schleimhäute.

*Candida albicans* ist der häufigste Hefepilz. Eine übermäßigen Vermehrung verhindert die natürliche Haut- und Darmflora. Bei geschwächtem Immunsystem kann der Hefepilz pathogen wirken.

*Candida glabrata* – Verursacher des Mundsoors

*Cryptococcus neoformans* – Befall von Bronchien und Lunge

*Malassezia furfur* – Auslöser des seborrhoischen Ekzems (Ekzem in talgdrüsenreichem Hautareal)

## Schimmelpilze:

### *Aspergillus fumigatus:*

Weltweit, ubiquitär verbreitet. Vorwiegend in Kompost, erhitztem Getreide, Blumenerde, nach Wasserschäden, auf Zimmerpflanzen, Fußbodenbelägen und Nahrung vorkommend

### *Aspergillus flavus:*

Weltweit, ubiquitär verbreitet. Am häufigsten in Erdnüssen, Gewürzen, Ölpflanzen, Getreide sowie in Erdboden und Wasser, Zimmerpflanzen, Fußbodenbelägen und Nahrung vorkommend

### *Scopulariopsis brevicaulis:*

Weltweit, ubiquitär auftretend, u.a. in Erdreich, Holz, Stroh, Getreide, Früchten (u.a. Soja, Erdnüsse, Nüsse), Dung, Papier, Fleisch, Milchprodukten (Käse, Milch, Butter)

→ Befall von Haut, Schleimhäuten u. Nägeln, Lunge

Alle Schimmelpilze ernähren sich von organischen Molekülen (z. B. Kohlehydrate, Fette, Proteine) → heterotrophe Organismen. Als Substrat dienen Nährstoffe, wie zum Beispiel in Lebensmitteln, im Erdboden, in Holz, etc.

Zuerst bildet sich aus einer auf das Substrat gefallen Schimmelpilz-Spore das Myzel. Sie beginnen auf organischen Substanzen zu wachsen und initiieren damit eine Reihe von Fäulnisprozessen.

Ein Schimmelpilz kann durch seine Zellbestandteile, seine Stoffwechselprodukte und seine Sporen für Menschen pathogen wirken.

Nützliche Schimmelpilze:

- Edelschimmel aus Lebensmittel (z.B. Gorgonzola)
- *Penicillium chrysogenum* → Antibiotikaherstellung (Penicillin)
- Industrielle Zitronensäureherstellung (*Aspergillus niger*)
- *Pichia pastoris* → Insulinherstellung

# Pathogenese

Direkte Übertragung von Mensch zu Mensch oder indirekt durch Kontakt mit kontaminierten Gegenständen (Schuhe, Lebensmittel, Böden, etc.) auf meist vorgeschädigte Haut; auch eine Übertragung auf weitere Hautareale am Infizierten selbst ist möglich (Genitalbereich, Brustbereich, Kopfbereich)

## Begünstigende Faktoren:

- Alter (ab 60. Lebensjahr jeder Zweite betroffen)
- familiäre Disposition
- Hygiene (zu viel – zu wenig)
- Immunlage
- Rauchen
- Schweißproduktion – trockene, rissige Haut
- Schuhe (Arbeitschuhe, Material, Paßform, Schuhkauf)
- Sport
- Lebensgewohnheiten (Sauna, Schwimmbad, Hotel)
- Chronische Erkrankungen
- Trauma

# Pathogenese

Pilze bilden auf der Haut zunächst ein „Haftorgan“ → dort bilden sie ihre Hyphen die in die tieferen Hautschichten eindringen → Bildung von „Perforationskanälen“ → eine Kolonie entsteht im Gewebe → die Mykose ist im Gewebe verankert

Aufgequollene (schwitzige) Haut und ein feuchtwarmes Klima unter Okklusion (im Schuh) fördern diesen Prozess

Diesen Prozess unterbrechen kann regelmäßige Hygiene, Prophylaxeantimykotikum, Desinfektionsmittel

# Mykosen im podologischen Alltag

## *Tinea pedis plantaris:*

Squamös-hyperkeratotischer Befall der Fußsohle der langsam auf Fußkanten und -rücken übergreift (Mokassin-Schuh) ; trockene, fein- bis groblamelläre Schuppung oft mit Randbetonung, leicht bis mäßig entzündete Haut, im Verlauf Bildung von dicken Hyperkeratosen und schmerzhaften Rhagaden -> chronischer Verlauf



*Tinea pedis interdigitalis:*

häufigste Form , interdigitale Mazeration, fein- bis groblamelläre Schuppung und oft auch Rhagaden; nicht selten ist diese Mykose mit einem quälenden Juckreiz assoziiert

Vorwiegender Befall: D3/5



## Onychomykose:

Definition: Chronische, langsam die Nagelplatte zerstörende Pilz-Infektion der Finger- und/oder Zehennägel

**DSO – Distolaterale Subunguale Onychomykose**

Pilz dringt via Hyponychium ein und breitet sich von distal nach proximal zur Matrix aus, Nagelplatte wird angehoben und verfärbt sich gelblich → häufigste Form

**PSO – Proximale Subunguale Onychomykose**

Pilz dringt via proximalen Nagelwall in Kutikula ein und geht auf Eponychium über, er breitet sich von proximal nach distal aus

**WSO – Weiße Superfizielle Onychomykose (Leuchonyka trichophytica)**

Pilz dringt in die oberste Nagelschicht ein und färbt die Nagelplatte weiß

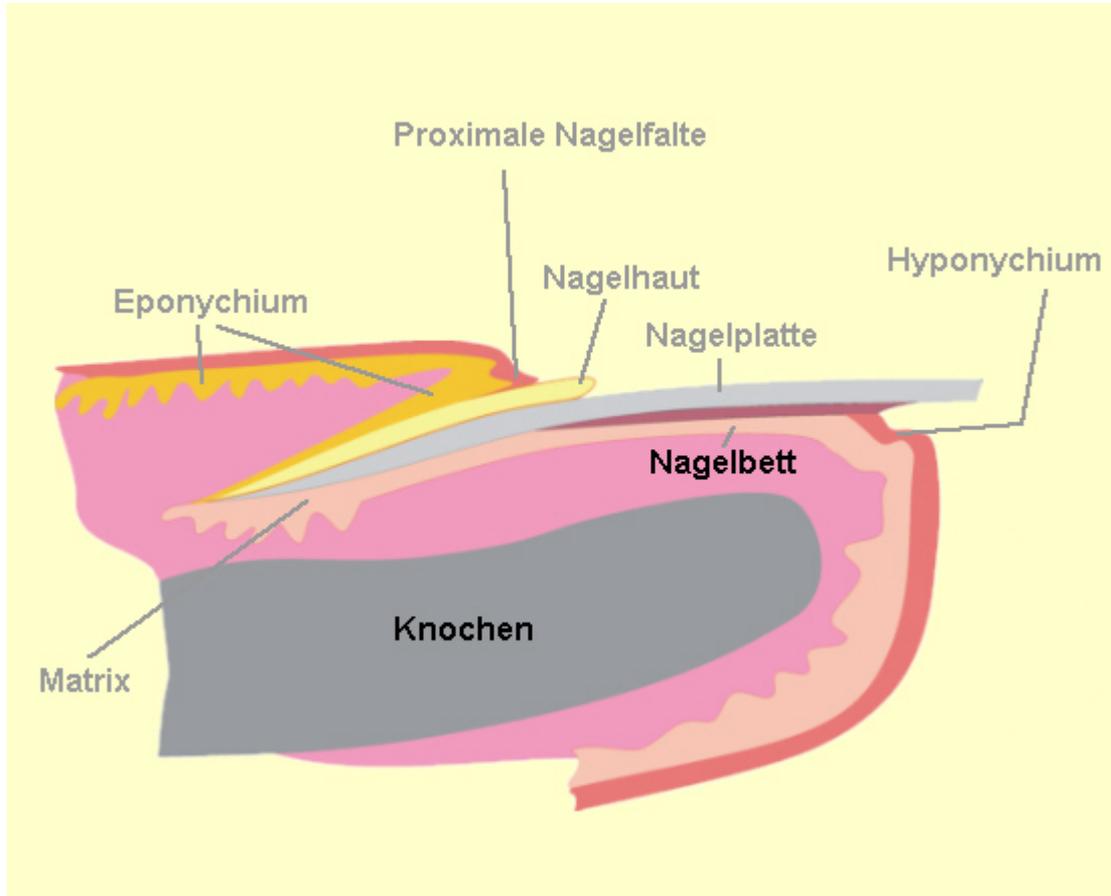
DO – **D**ystrophische **O**nychomykose

Endzustand einer lange bestehenden unbehandelten Onychomykose

Onychia und Paronychia candidosa

Chronische Entzündung des proximalen und lateralen Nagelwalls auf Grundlage eines Befalls mit *candida albicans* -> unregelmäßige Struktur der Nagelplatte mit Querrillen, grünlich-bräunliche Verfärbung des Nagels durch Bakterienbesiedelung





# Mykose bei Diabetes mellitus

- Diabetes meist altersabhängig
- Angiopathie
- Neuropathie



# Therapie einer Mykose

## Tinea pedis:

topische Therapie

Mittel: Creme, Lösung, Gel, Paste oder Puder

Wirkstoffe: Clotrimazol, Terbinafin, Fluconazol, Nystatin

Dauer: 3-4 Wochen über die klinische Heilung hinaus, außer: 7-tägige Behandlung mit 1% Terbinafin-Creme 1x tgl. bzw. einmalige Anwendung von Lamisil-Once (1%-ige filmbildende Terbinafin-Lösung)

Systemische Therapie

Nur bei Versagen einer topischen Therapie

Itraconazol, Fluconazol, Terbinafin, Griseofulvin

## Onychomykose

Differentialdiagnose – Psoriasis, Ekzemenägel, Lichen ruber, angeborene oder erworbene chronische Nageldystrophie

→ Labordiagnostik erforderlich

- Nativpräparat: frisches, unverändertes(nicht gefärbt oder fixiert) Präparat für die mikroskopische Untersuchung -> Nachweis von Hyphen oder Sporen aber keinen Nachweis über die Erregerart
- Pilzkultur: Anzucht von Pilzen aus Nagelmaterial auf Nährboden -> gibt Auskunft über Erregerart
- Histologische Untersuchung: Untersuchung mit gefärbten Material im Lichtmikroskop oder Elektronenmikroskop

*Bei weniger als 50% Befall ohne Matrixbefall:*

Atraumatische Ablösung:

- Canesten Extra Nagelset (40% Harnstoff, Bifonazol)
- Onychomal (20% Harnstoff)

Nagellack mit antimykotischem Wirkstoff welcher die Nagelplatte durchdringt:

- Nagelbatrafen(8% Ciclopyrox) → Haftlack
- Loceryl (5% Amorolfiin) → Haftlack
  
- Ciclopoli (8% Ciclopyrox) → wasserlöslicher Lack

*Bei allen anderen Formen des Befalls:*

Systemisch:

- Griseofulvin (Lukiden)
- Terbinafin (Lamisil, Amiada, Dermatol, Myconormin)
- Itraconazol (Sempera, Canifug, Itracol)
- Fluconazol (Diflucan, Derm, Flucobeta)

Übliche Dosierung zur Reduzierung von Nebenwirkungen in der systemischen Therapie:

*Intervalltherapie*: Präparate werden in Intervallen (z.B. 7 Tage) verordnet mit entsprechenden Pausen (z.B. 3 Wochen) -> Sempera7 (Itraconazol)

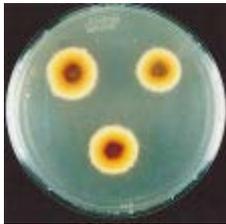
*Low Dose*: die eigentlich vorgeschriebene Dosierung wird verringert und der Anwendungszeitraum etwas verlängert

Anflutphase: 3- 14 Tage je nach Präparat

Dauergabe: 1 x pro Woche 150mg – 250mg je nach Präparat

Behandlungsdauer: bis Nagel gesund herausgewachsen ist

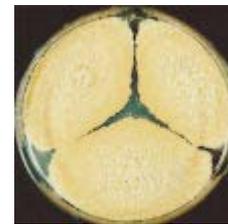
Kombinationsbehandlung von topischer und systemischer Therapie verspricht den besten Heilungserfolg!



Trichophytum ruber



Candida albicans



Scopulariopsis brevicaulis

# Therapiebegleitende Maßnahmen

Diese sollen:

- Therapieerfolg gewährleisten
- Rezidive verhindern
- Ansteckung anderer Personen minimieren



- gründliches Abtrocknen der Füße mit separatem Handtuch
- danach nicht gleich in die Schuhe schlüpfen, damit die aufgequollene Hornschicht der Haut weiter trocknen kann
- Vermeidung von nicht atmungsaktiven Synthetikmaterialien bei Strümpfen und Schuhen
- Vermeidung von inadäquatem Schuhwerk
- Schuhwerk muss trocknen können, deshalb häufiger die Schuhe wechseln
- bei starkem Schwitzen und sehr engem Zehenstand: Einlage eines Verbands- oder Stoffstreifens zwischen den Zehen (Girlande)
- Schuhe oder Strümpfe mit Antimykotikum desinfizieren
- in Schwimmbädern oder Saunen: eigene Badeschuhe (?) und eigene Handtücher benutzen; damit den Direktkontakt zu Holz vermeiden
- Badelatschen nach jedem Gebrauch reinigen und sorgfältig trocknen, sonst werden sie schnell zur Re-Infektionsquelle
- Desinfektion von Waschbecken, Dusche etc. und Pediküre-Instrumenten
- geeignete Hautpflege gegen rissige Haut -> Eintrittspforten
- Desinfizierende Reinigung von Handtücher und Strümpfe in der Waschmaschine
- nicht barfuß laufen

# Alternative Therapien?

- Homöopathie -> individuelle potenzierte Arzneimittel
- Phytotherapie -> Pflanzen, Pflanzenteile, pflanzliche Bestandteile
- Schüssler Salze -> potenzierte natürliche Mineralstoffe
- basenreiche, zuckerarme Ernährung
- Apfelessig mit kolloidalem Silber
- Backpulver
- Teebaumöl, Lavendelöl
- Eigenurin
- Knoblauch
- frei verkäufliche Präparate → Nailner als Stift, Spray, Pinsellösung (Milchsäure, Etylacetat)
- Lasertherapie (Hitze, Licht) → photodynamische Therapie: ein relativ neues Verfahren, wobei Laserlicht in Kombination mit Photosensibilisatoren eingesetzt wird. Die Photosensibilisatoren machen das Gewebe, das entfernt werden soll, besonders lichtempfindlich, so dass es durch die Laserstrahlung selektiv unter Schonung des umliegenden Gewebes zerstört werden kann.

# Pilzprophylaxe

## Wer?

- Patienten die schon einmal eine Infektion hatten
- Menschen die im direkten (familiären) Umfeld mit Infizierten leben
- Menschen die häufig öffentliche Bäder und Saunen besuchen

## Wie?

- Füße insbes. Zwischenzehenbereich stets trocken halten
- Prophylaktikum auftragen/aufsprühen und antrocknen lassen
- Prophylaktikum nicht mehr abwaschen/abduschen
- Danach geeignete Strümpfe und Schuhe anziehen

35 jähriger Mann vor Behandlung



60 jährige ohne Therapie



75 jährige vor Behandlung



62 jährige vor Behandlung und nach der ersten podologischen Behandlung



58 jährige vor Behandlung und nach erster podologischer Behandlung (Januar 2013)



Nach systemischer Behandlung mit Fluconazol 50mg 1x pro Woche  
3 Tabletten (morgens, mittags, abends) und topischer Behandlung mit Amorolfing-CT  
5% - Nagellack wöchentlich bei der Podologin mit vorherigem Abschleifen



82 jährige, Behandlungsbeginn mit systemischer Therapie (Low Dose) ohne topische Therapie im Mai 2013



Zustand nach 6 Monaten (November 2013):



73 jähriger vor inadäquater Behandlung



# Nagelveränderungen die der Mykose ähneln

Lichen ruber planus:



Psoriasis:



Sorgen sie stets für gesunde, pilzfreie Füße....

