



Umweltprobenbank Humanproben und Datenbank



Gesundheitliche Bewertung von Schimmelpilzen unter besonderer Berücksichtigung allergischer Reaktionen

Prof. Dr. med. Gerhard Andreas Wiesmüller

Umweltprobenbank - Humanproben und Datenbank

Westfälische Wilhelms-Universität

Universitätsklinikum Münster

Domagkstraße 11

48149 Münster

Tel.: 0251 / 83-56066

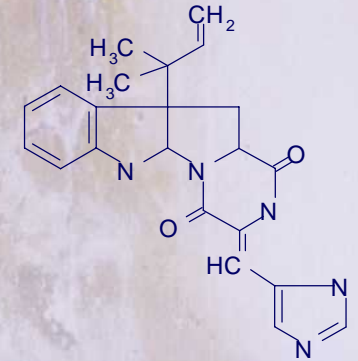
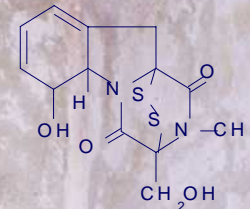
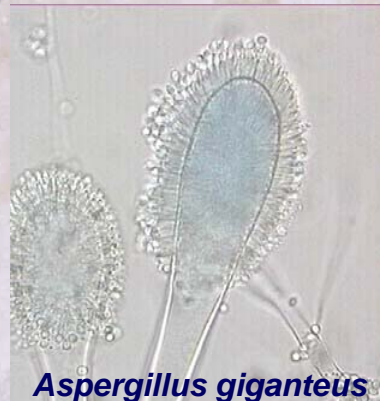
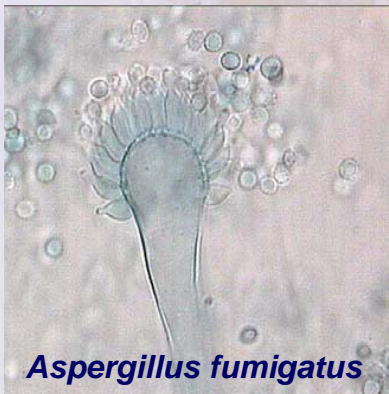
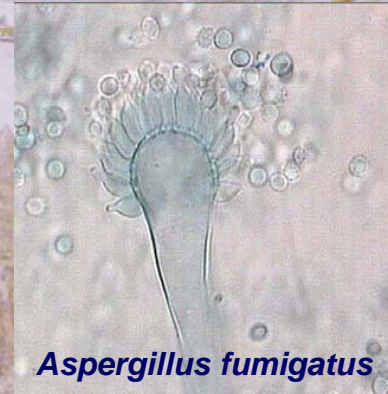
Fax: 0251 / 83-55524

Email: ga.wiesmueller@uni-muenster.de

URL: www.umweltprobenbank-human.de

Gesundheitliche Bewertung von Schimmelpilzen unter besonderer Berücksichtigung allergischer Reaktionen

Schimmelpilzexpositionen im Innenraum

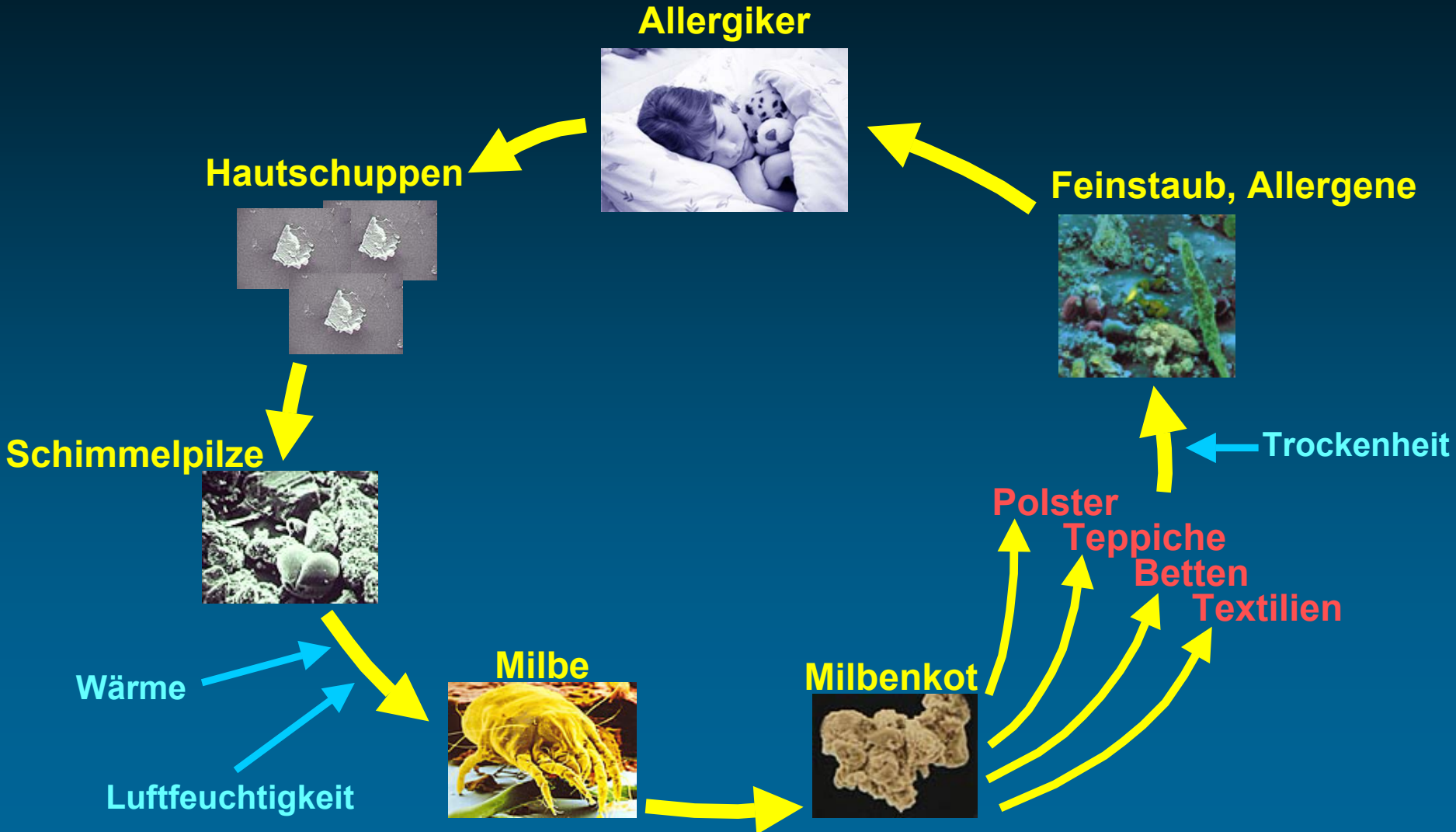


Komplexe Expositionen gegenüber Innenraumkontaminaten

- **Partikel und Gase nicht mikrobiellen Ursprungs**
- **Biologische Agenzien:**
 - **Bakterien (z. B. Aktinomyzeten und ihre Fragmente, Endotoxine**
 - **Amöben**
 - **Schimmelpilzsporen und –hyphen mit ihren Produkten:**
 - **β -D-Glucan**
 - **Enzyme und andere Allergene**
 - **Toxine**
 - **Sehr kleine Partikel von Schimmelpilz-Ursprung**
 - **Mikrobielle VOCs (MVOCs)**

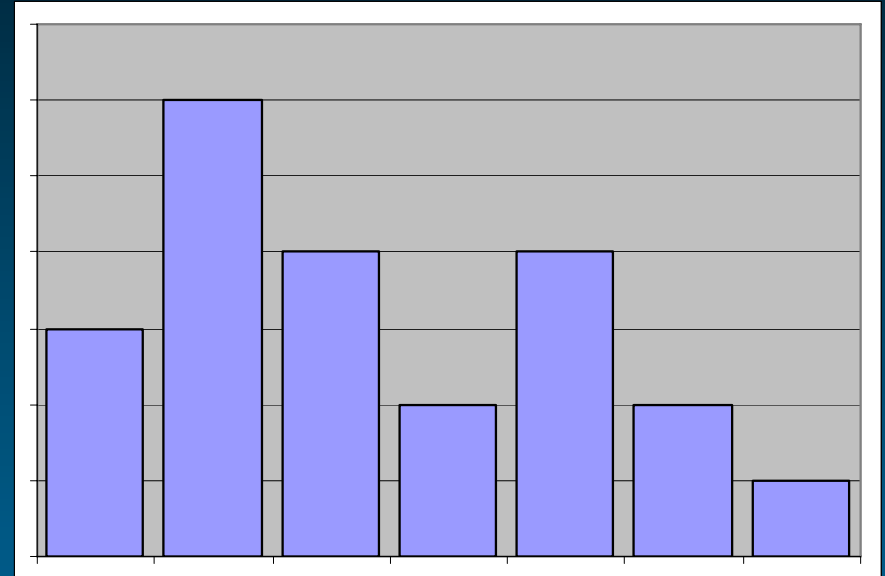
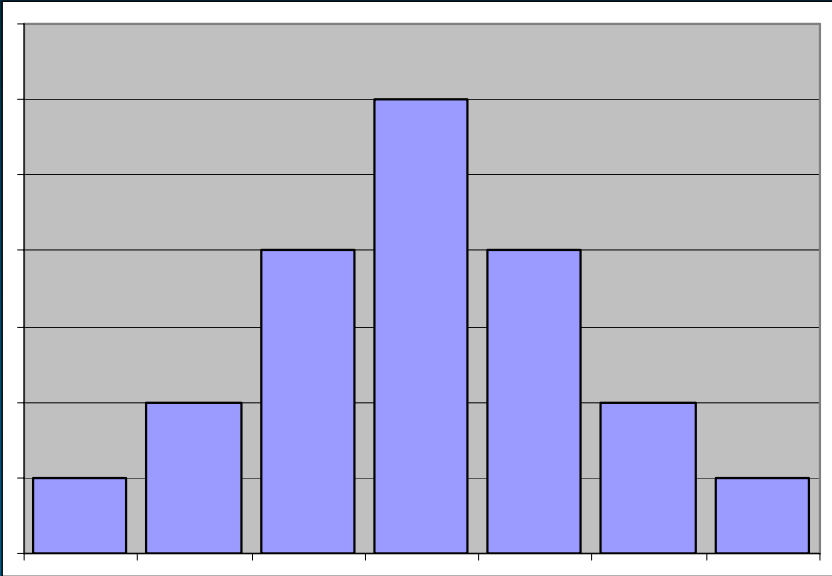
Gesundheitliche Bewertung von Schimmelpilzen unter besonderer Berücksichtigung allergischer Reaktionen

Schimmelpilze und Milben (v. Bonswijk)



Gesundheitliche Bewertung von Schimmelpilzen unter besonderer Berücksichtigung allergischer Reaktionen

Gesundheitliche Reaktionen



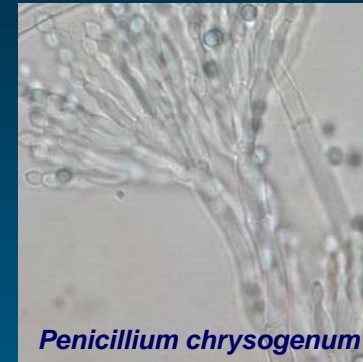
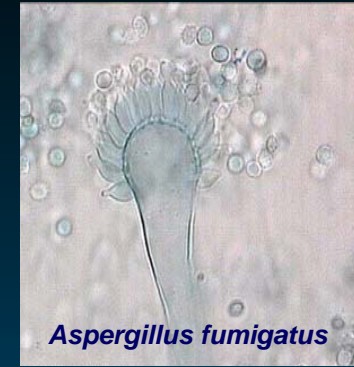
Gesundheitliche Reaktionen

- **Sensibilisierungen und Allergien**
- **Infektionen**
- **Intoxikationen**
- **Mucous Membrane Irritation Syndrome (MMIS)**
- **Geruchsbelästigungen**
- **Umweltmedizinische Syndrome**
 - *Sick Building Syndrome (SBS)*
 - *Multiple Chemical Sensitivity (MCS)*
 - *Chronic Fatigue Syndrome (CFS)*

Gesundheitliche Bewertung von Schimmelpilzen unter besonderer Berücksichtigung allergischer Reaktionen

Gesundheitliche Reaktionen

- Sensibilisierungen und Allergien
- Infektionen
- Intoxikationen
- Mucous Membrane Irritation Syndrome (MMIS)
- Geruchsbelästigungen
- Umweltmedizinische Syndrome
 - Sick Building Syndrome (SBS)
 - Multiple Chemical Sensitivity (MCS)
 - Chronic Fatigue Syndrome (CFS)



Gesundheitliche Bewertung von Schimmelpilzen unter besonderer Berücksichtigung allergischer Reaktionen

Sensibilisierungen



www.gesundheitpro.de/media/F050805ANOND014009/F050805ANOND014542/16363HSD_Blutroehrchen_i4.jpg



aerzteblatt.Insdata.de/bilder/2006/06/img119893.jpg



<http://www.charite.de/infektiologie/bilder/pricktest2.jpg>

Allergische Reaktionen

- **Allergische Rhinitis:**
 - *Saisonale allergische Rhinitis*
 - *Perenniale allergische Rhinitis*

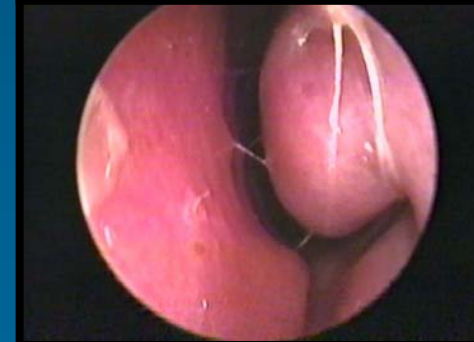
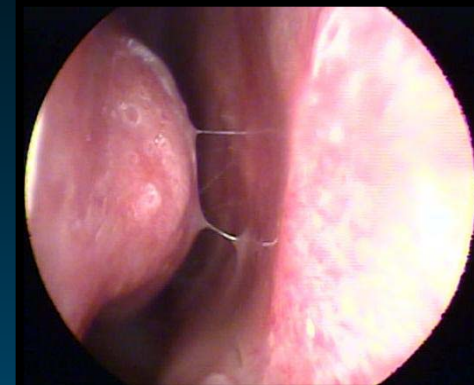
- **Allergisches Asthma bronchiale**

- **Atopische Dermatitis, Atopisches Ekzem, Neurodermitis, Atopic eczema disease syndrome (AEDS)**

Allergische Rhinitis: *Saisonale allergische Rhinitis*

Leitsymptome:

- Niesreiz
- Sekretion
- Obstruktion
- Konjunktivale Reaktion am Auge
- Begleiterkrankungen
(v.a. Asthma, Sinusitis, Hauterkrankungen)



Folgen:

- Kreuzreaktionen (pollenassoziierte Nahrungsmittelallergie, orales Allergiesyndrom (OAS))
- Bronchiale Hyperreagibilität
- Asthma bronchiale
- Einschränkung der Lebensqualität durch:
 - praktische Probleme
 - psychische Alterationen
 - Verminderung sozialer und beruflicher Aktivitäten
 - schulische Leistungsfähigkeit
 - Arbeitsproduktivität

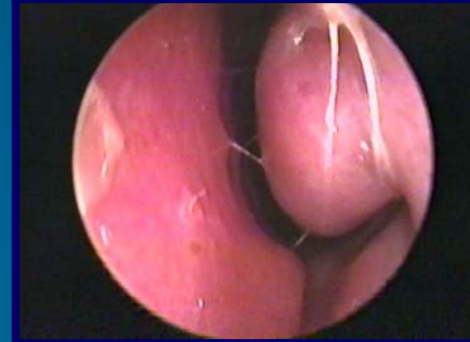
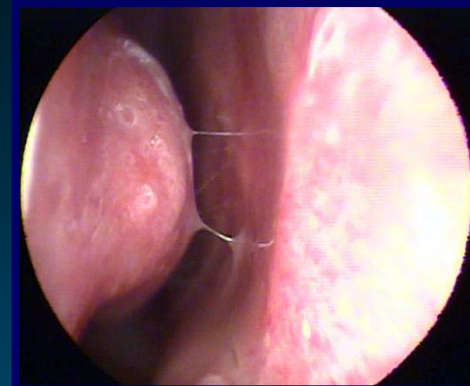
Allergische Rhinitis: *Perenniale allergische Rhinitis*

Leitsymptome:

- Behinderte Nasenatmung
- Sekretion
- Obstruktion
- Konjunktivale Reaktion am Auge
- Begleiterkrankungen
(v.a. Asthma, Sinusitis, Hauterkrankungen)

Folgen:

- Bronchiale Hyperreagibilität
- Asthma bronchiale
- Chronische Sinusitis
- Bei Kindern vermehrte Mundatmung mit Folge von:
 - Entwicklung eines hohen spitzen Gaumen
 - Zahnstellungsanomalien
 - Schmelzdefekte
 - Hyperplasie des Waldeyer'schen Rachenrings
 - Schlafstörungen bis Schlafapnoe
 - verstärkte Infektionsneigung des gesamten Respirationstraktes



Gesundheitliche Bewertung von Schimmelpilzen unter besonderer Berücksichtigung allergischer Reaktionen

Asthma bronchiale

1. Infektasthma

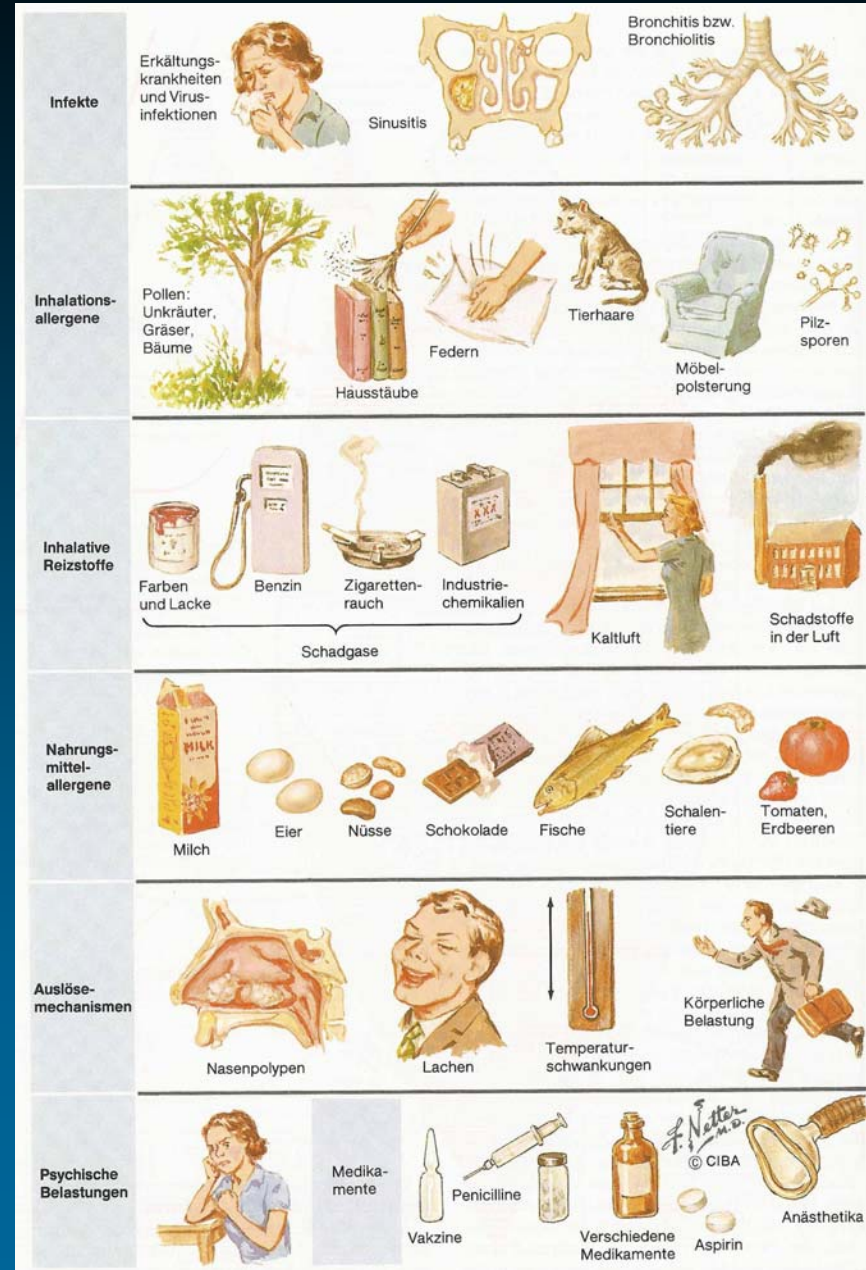
2. Allergisches Asthma

a) Pollenasthma

b) Ganzjahresasthma

4. Psychogenes Asthma

5. Anstrengungsasthma



Gesundheitliche Bewertung von Schimmelpilzen unter besonderer Berücksichtigung allergischer Reaktionen

Allergisches Asthma bronchiale

Asthma ist eine chronisch entzündliche Erkrankung der Atemwege und führt zur Atemwegsobstruktion, die sich häufig spontan oder auf entsprechende medikamentöse Behandlung bessert

Leitsymptome, schweregradabhängig:

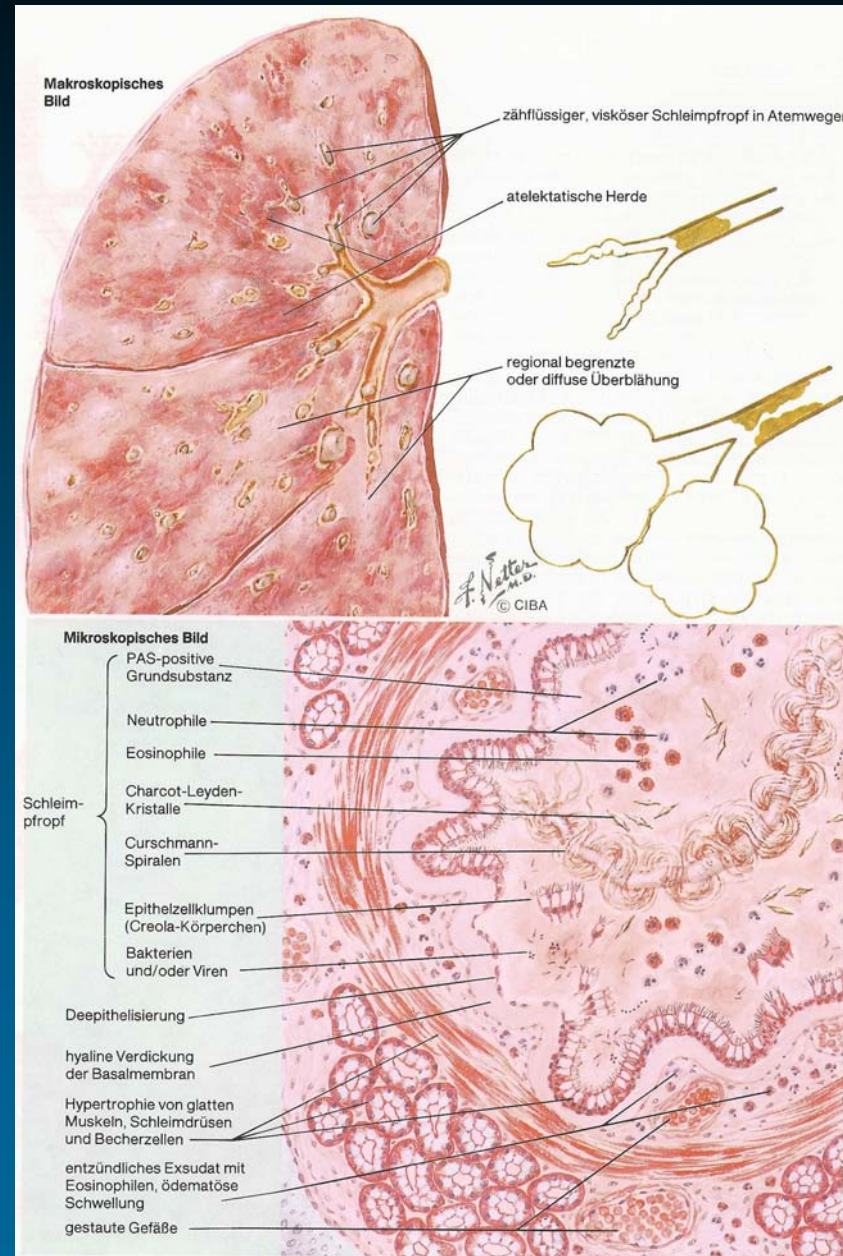
- Husten
- Giemen
- Pfeifen
- Brummen
- Atemnot
- Thorakales Engegefühl
- Kurzatmigkeit
- Verlängerte Expiration



Gesundheitliche Bewertung von Schimmelpilzen unter besonderer Berücksichtigung allergischer Reaktionen

Charakteristika des allergischen Asthma bronchiale

- Manifestiert sich meist vor dem 30. Lebensjahr
- Saisonale Beschwerden, meist mit allergischer Rhinitis
- Ganzjährige Beschwerden bei Sensibilisierung gegen Hausstaubmilben oder Tierallergene
- Sensibilisierungen gegen Schimmelpilze, Nahrungsmittelallergene selten
- Oft mit anderen atopischen Erkrankungen kombiniert (atopischer Dermatitis, allergische Rhinokonjunktivitis)
- Oft erhöhtes Gesamt-IgE (> 100 kU/l)
- Spezifisches IgE
- Infekte der oberen und unteren Atemwege verschlechtern asthmatische Beschwerden
- Atemnot bei Exposition zu Nebel, Rauch, Abgasen, Gerüchen, körperlicher Anstrengung etc.
- Beschwerden vorzugsweise nachts



Atopische Dermatitis, Atopisches Ekzem, Neurodermitis, Atopic eczema disease syndrome (AEDS)

Charakteristische Merkmale:

- **Generalisierte Hauttrockenheit**
- **wellenförmiger chronischer Verlauf des Ekzems**
- **starker Juckreiz**
- **typische Verteilung der Hauterscheinungen (Effloreszenzen)**
- **Inhalationsallergene können Triggerfaktoren sein**

Formen:

Säuglings-, Kleinkindalter: Parietalregion in Form des Milchschorfs, Wangen, Extremitäten mit papulo-vesikulösen Effloreszenzen (Bläschen und kleinen Knötchen)



Gesundheitliche Bewertung von Schimmelpilzen unter besonderer Berücksichtigung allergischer Reaktionen

Atopische Dermatitis, Atopisches Ekzem, Neurodermitis, Atopic eczema disease syndrome (AEDS) *(Fortsetzung)*

Formen:

Ältere Kinder: Gelenkbeugenbefall, z.T. mit beginnender Lichenifikation
(Vergröberung der Hautfelderung)



Jugendliche und Erwachsene: Gesicht (v.a. Lidregion), Hals, Décolleté,
Hände und Füße



Gesundheitliche Bewertung von Schimmelpilzen unter besonderer Berücksichtigung allergischer Reaktionen

Sensibilisierung- / Allergisierungsgefährdung

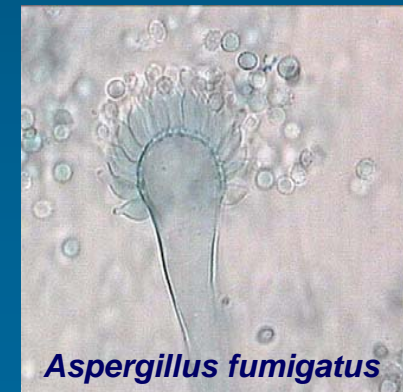
Schimmelpilze	Prädisposition	Keine Allergie		Allergie* ohne Schimmelpilz- allergie	Allergie* gegen Schimmelpilze	Allergie* gegen spezifische Schimmelpilze
		ohne familiäre Prädisposition	mit familiärer Prädisposition			
Schimmelpilze ohne bekannte sensibilisierende, allergisierende Wirkung						
Schimmelpilze mit sensibilisierender, allergisierender Wirkung z.B.: <i>A. fumigatus</i> , <i>Aspergillus alternata</i> , <i>P. chrysogenum</i>						

* Nachweis der klinischen Relevanz einer im Allergietest festgestellten Sensibilisierung erforderlich

Wiesmüller GA, Dott W, Fischer G. Mögliche gesundheitliche Wirkungen von Schimmelpilzen: Versuch einer umweltmedizinischen Risikoanalyse und -bewertung. *Umweltmed Forsch Prax* 2005; 10: 426-427 /
Wiesmüller GA, Dott W, Fischer G. Health risk assessment of mould exposure. In: de Oliveira Fernandes E, Gameiro da Silva M, Rosado Pinto J, eds. *Proceedings of Healthy Buildings 2006 Vol 1*: 325-328

Gesundheitliche Reaktionen

- Sensibilisierungen und Allergien
- **Infektionen**
- Intoxikationen
- Mucous Membrane Irritation Syndrome (MMIS)
- Geruchsbelästigungen
- Umweltmedizinische Syndrome
 - *Sick Building Syndrome (SBS)*
 - *Multiple Chemical Sensitivity (MCS)*
 - *Chronic Fatigue Syndrome (CFS)*



Gesundheitliche Bewertung von Schimmelpilzen unter besonderer Berücksichtigung allergischer Reaktionen

Infektionsgefährdung

Prädisposition Schimmelpilze	Keine Immunsuppression	Leichte Immunsuppression	Schwere Immunsuppression
Nicht-infektiöse Schimmelpilze <i>z.B.: Cladosporium herbarum, C. cladosporioides</i>			
Opportunistisch infektiöse Schimmelpilze (R1) <i>z.B.: A. niger, A. clavatus, Alternaria alternata</i>			
Infektiöse Schimmelpilze (R2) <i>z.B.: A. fumigatus, A. flavus</i>			

Konzept der Risikogruppen

- **Risikogruppe 1:**

⇒ hierzu gehören alle Arten, die nicht in einer höheren Risikogruppe eingruppiert sind („Umweltkeime“)

- **Risikogruppe 2:**

⇒ hierzu gehören z.B. alle thermotoleranten Schimmelpilze wie *A. fumigatus* u.a., sowie die Dermatophyten (*Microsporum*, *Trichophyton*, *Epidermophyton*) und *Candida*-Hefen



- **Risikogruppe 3:**

⇒ hierzu gehören die Erreger der „klassischen Systemmykosen“ (dimorphe Pilze) z.B.:

- *Coccidioides immitis* (Coccidiomykose)
- *Paracoccidioides brasiliensis* (südam. Blastomykose)
- *Blastomyces dermatitidis* (nordam. Blastomykose)
- *Histoplasma capsulatum* (Histoplasmose, Vogel- und Fledermauskot)
- *Cryptococcus neoformans* (Cryptococcosse, Vogelkot)



- **Risikogruppe 4: keine Pilze bekannt!**

Gesundheitliche Bewertung von Schimmelpilzen unter besonderer Berücksichtigung allergischer Reaktionen

Infektionsgefährdung

Prädisposition Schimmelpilze	Keine Immunsuppression	Leichte Immunsuppression	Schwere Immunsuppression
Nicht-infektiöse Schimmelpilze z.B.: <i>Cladosporium herbarum</i> , <i>C. cladosporioides</i>			
Opportunistisch infektiöse Schimmelpilze (R1) z.B.: <i>A. niger</i> , <i>A. clavatus</i> , <i>Alternaria alternata</i>			
Infektiöse Schimmelpilze (R2) z.B.: <i>A. fumigatus</i> , <i>A. flavus</i>			

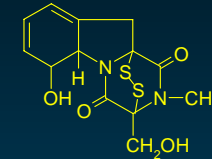
Alter > 64 Jahre, Diabetes mellitus, chronische Herz-, Lungen-, Leber-, Nierenerkrankung, Alkoholabusus, HIV-Infektion (abhängig von CD4-Zellzahl, CDC-Stadium, opportunistischen Infektionen)

Organtransplantation, fortgeschrittenes Tumorleiden, Chemotherapie, Strahlentherapie, Konnektivitis, Steroidtherapie (> 20 mg/Tag und länger als 14 Tage), andere Immunsuppressiva, Zystische Fibrose (Mukoviszidose), HIV-Infektion (abhängig von CD4-Zellzahl, CDC-Stadium, opportunistischen Infektionen)

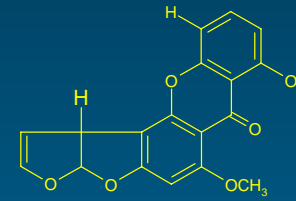
Gesundheitliche Bewertung von Schimmelpilzen unter besonderer Berücksichtigung allergischer Reaktionen

Gesundheitliche Reaktionen

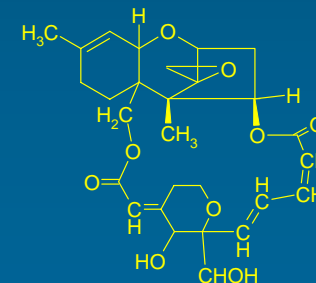
- Sensibilisierungen und Allergien
- Infektionen
- **Intoxikationen**
- Mucous Membrane Irritation Syndrome (MMIS)
- Geruchsbelästigungen
- Umweltmedizinische Syndrome
 - *Sick Building Syndrome (SBS)*
 - *Multiple Chemical Sensitivity (MCS)*
 - *Chronic Fatigue Syndrome (CFS)*



Gliotoxin



Sterigmatocystin



Satratoxine



Gesundheitliche Bewertung von Schimmelpilzen unter besonderer Berücksichtigung allergischer Reaktionen

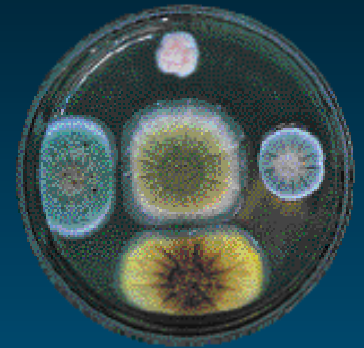
Intoxikationsgefährdung

Prädisposition Schimmelpilze	Keine Prädisposition	Leichte Prädisposition*	Schwere Prädisposition*
Keine Toxin-Bildner z.B.: <i>Cladosporium</i> spp.			
Potentielle Toxin-Bildner z.B.: <i>Aspergillus</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Penicillium</i> , <i>Stachybotrys</i> (Substrat-Abhängigkeit!)			

* Eine Prädisposition kann zurzeit noch nicht formuliert werden,
Wirkorganbezogene Prädispositionen sind jedoch nicht auszuschließen

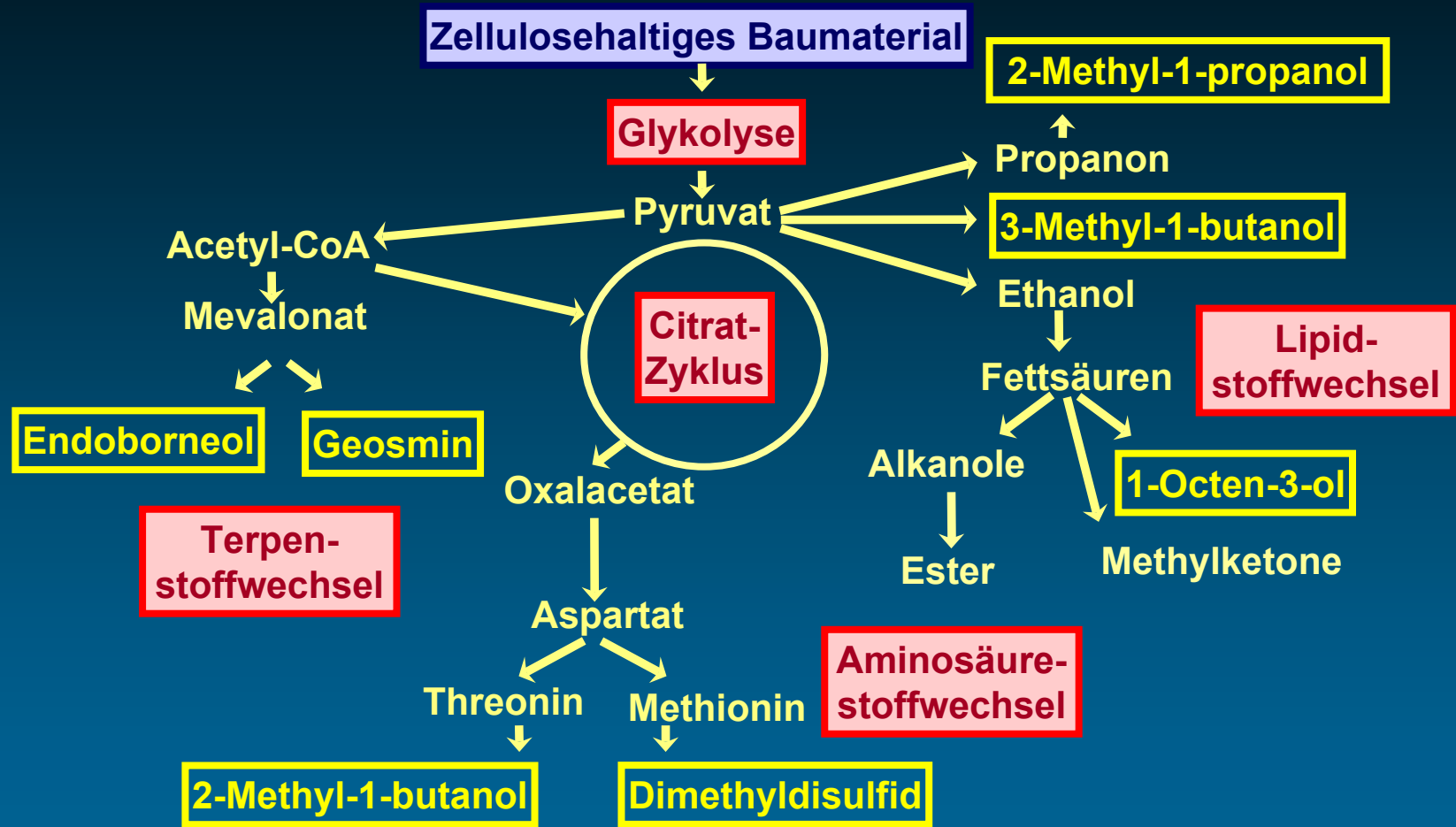
Gesundheitliche Reaktionen

- Sensibilisierungen und Allergien
- Infektionen
- Intoxikationen
- **Mucous Membrane Irritation Syndrome (MMIS)**
- Geruchsbelästigungen
- Umweltmedizinische Syndrome
 - *Sick Building Syndrome (SBS)*
 - *Multiple Chemical Sensitivity (MCS)*
 - *Chronic Fatigue Syndrome (CFS)*



Gesundheitliche Bewertung von Schimmelpilzen unter besonderer Berücksichtigung allergischer Reaktionen

Bildung von MVOC aus Produkten des Energiestoffwechsels



Mucous Membrane Irritation Syndrome (MMIS)

- Irritationen der Nasenschleimhaut
- Irritationen der Augenschleimhaut
- Irritationen der Rachenschleimhaut



Microbial Volatile Organic Compounds (MVOC)

- **inflammatorisch-irritativ**
- **toxisch**

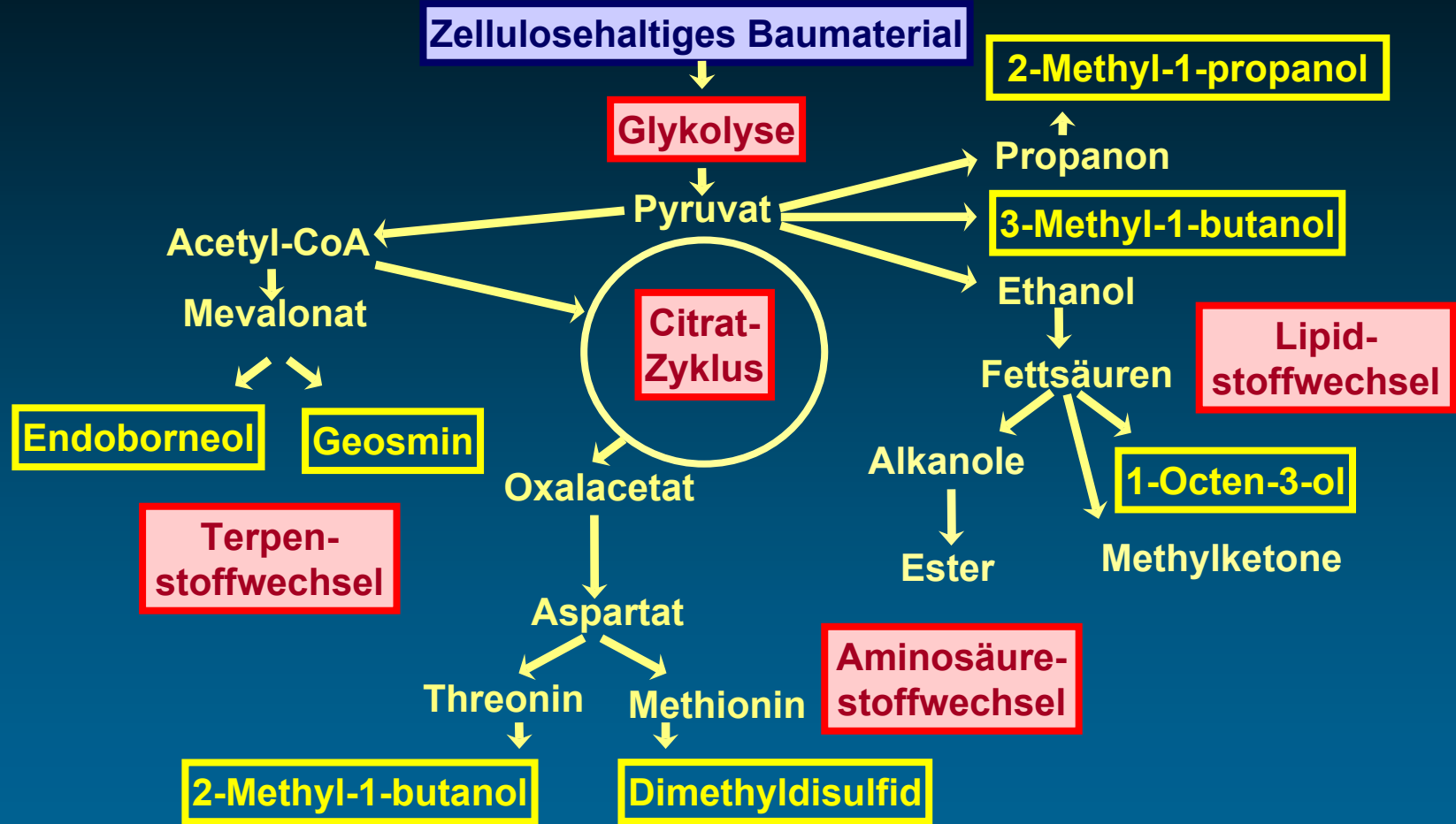
Gesundheitliche Reaktionen

- Sensibilisierungen und Allergien
- Infektionen
- Intoxikationen
- Mucous Membrane Irritation Syndrome (MMIS)
- **Geruchsbelästigungen**
- Umweltmedizinische Syndrome
 - *Sick Building Syndrome (SBS)*
 - *Multiple Chemical Sensitivity (MCS)*
 - *Chronic Fatigue Syndrome (CFS)*



Gesundheitliche Bewertung von Schimmelpilzen unter besonderer Berücksichtigung allergischer Reaktionen

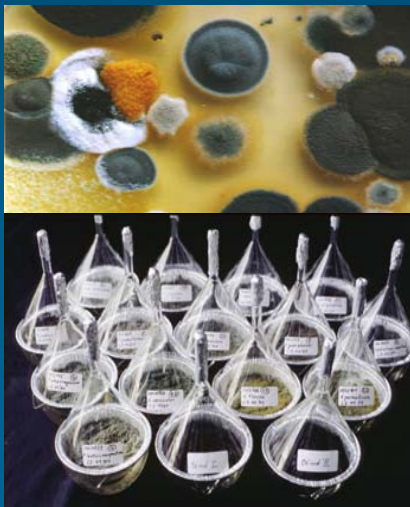
Bildung von MVOC aus Produkten des Energiestoffwechsels



Geruchsbelästigung

■ Befindlichkeitsstörungen

- Emotionale Komponente: z.B. Gefühl der Verärgerung
- Interferenzkomponente: z.B. Behinderung von Entspannung
- Somatische Komponente: z.B. Übelkeit, Erbrechen

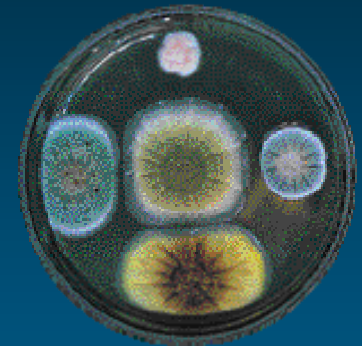


Microbial Volatile Organic Compounds (MVOC)

- 2-Octen-1-ol: modrig-muffig
- 1-Octen-3-ol: pilztypisch
- Geosmin: erdig

Gesundheitliche Reaktionen

- Sensibilisierungen und Allergien
- Infektionen
- Intoxikationen
- Mucous Membrane Irritation Syndrome (MMIS)
- Geruchsbelästigungen
- **Umweltmedizinische Syndrome**
 - ***Sick Building Syndrome (SBS)***
 - ***Multiple Chemical Sensitivity (MCS)***
 - ***Chronic Fatigue Syndrome (CFS)***



Gesundheitliche Bewertung von Schimmelpilzen unter besonderer Berücksichtigung allergischer Reaktionen

Umweltmedizinische Syndrome

❖ **Sick Building Syndrome (SBS)**

Møhlave L. Sick buildings and other buildings with indoor climate problems. Environ Internat 1989; 15: 65-74

vs. **Building-Related Illness (BRI)**

Levy F, Maroni M, eds. NATO / CCMS Pilot study on indoor air quality. Oslo: National Institute of Occupational Health 1992



❖ **Multiple Chemical Sensitivity (MCS)**

Multiple Chemical Sensitivity: A 1999 Consensus. Arch Environ Health 1999; 54: 147-149



❖ **Chronic Fatigue Syndrome (CFS)**

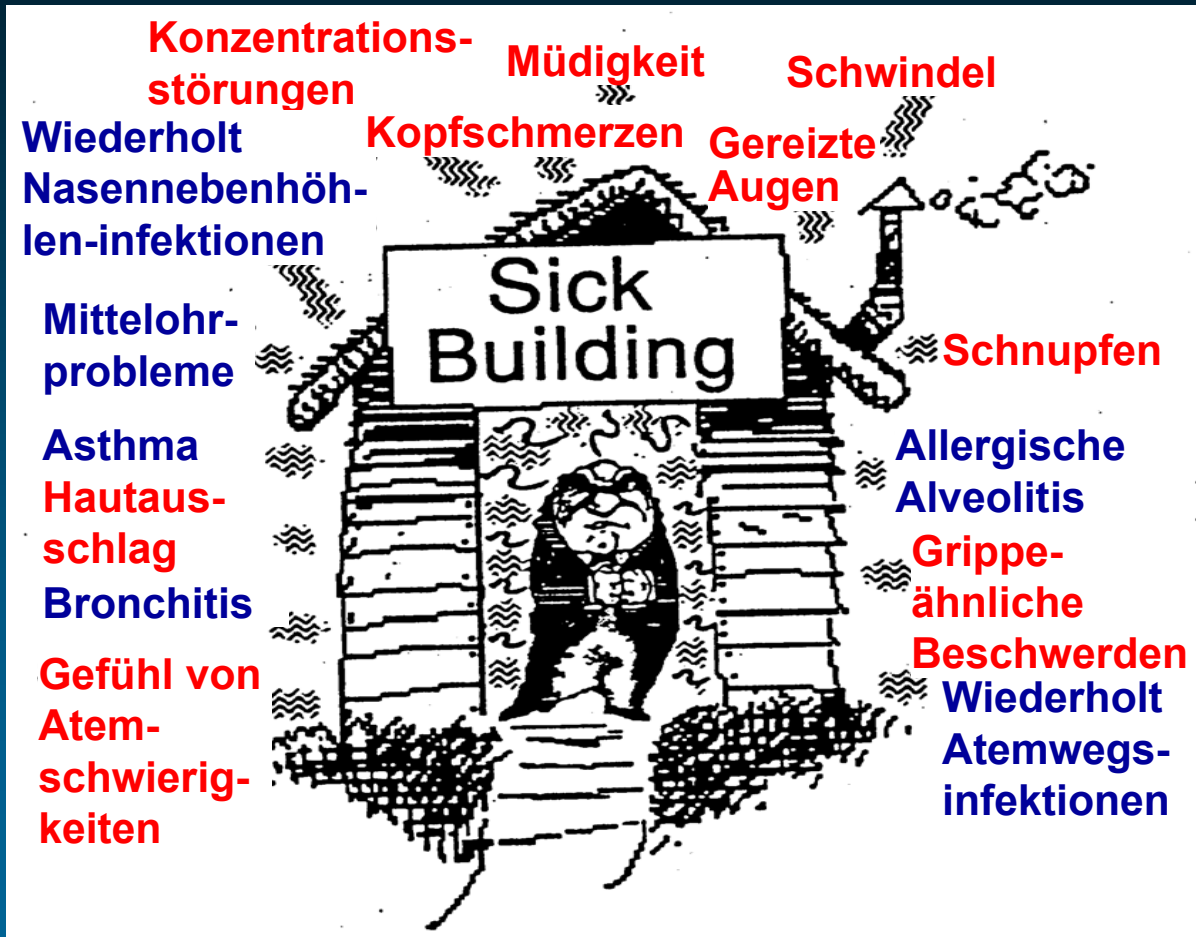
Fukuda et al. The Chronic Fatigue Syndrome: A comprehensive approach to its definition and study.

Ann Intern Med 1994; 121: 953-949



Wiesmüller GA, Ebel H, Hornberg C, Kwan O, Friel J. Are syndromes in environmental medicine variants of somatoform disorders? Med Hypotheses 2003; 61: 419-430

Gebäudebezogene Gesundheitsstörungen



Sick Building Syndrom (SBS)

Mølhav L. Sick buildings and other buildings with indoor climate problems. Environ Internat 1989; 15: 65-74

Building-Related Illness (BRI)

Levy F, Maroni M, eds. NATO / CCMS Pilot study on indoor air quality. Oslo: National Institute of Occupational Health 1992



Sick Building Syndrome (SBS): Operationalisierte Klassifikation

- 1. 5 Kategorien der 5 häufigsten Beschwerden:**
 - Reizung von Augen, Nase und / oder Rachen
 - Hautreizung
 - Nervensystem-assoziierte Symptome
 - Unspezifische Überempfindlichkeit
 - Geruchs- und Geschmackswahrnehmungen
- 2. Hauptbeschwerden: Reizung von Augen, Nase und /oder Rachen**
- 3. Selten systemische Symptome**
- 4. Kein einfacher Zusammenhang zwischen Beschwerden und Exposition oder Empfindlichkeit**
- 5. Prozentsatz Betroffener übersteigt deutlich den in jeder Bevölkerungsgruppe vorhandenen Anteil an medizinisch oder biologisch besonders Empfindlichen; „Normale“ Reaktion auf „unnormale“ Verhältnisse**



Sick Building Syndrome (SBS)

Assoziierte Faktoren (Beispiele)

Physikalische Faktoren

- Temperatur
- Luftfeuchtigkeit
- Lüftungsrate
- Statische Elektrizität
- Beleuchtung
- Schall
- Infraschall
- Ionen

Biologische Faktoren

- Bakterien
- Schimmelpilze

Chemische Faktoren

- Tabakrauch
- Schwebstaub
- anorganische Gase
- Gerüche
- VOC
- MVOC
- Mykotoxine
- Endotoxine

Psychosoziale Faktoren

- Psychophysische Belastungen
- Job dissatisfaction



Building-Related Illness (BRI): Definition

- 1. Klinisch definierte Krankheitsbilder**
- 2. Ätiologie und Symptomatologie wie bei anerkannten medizinischen Erkrankungen**
- 3. Auslösung bei Aufenthalt in einem Gebäude**
- 4. Fortbestehen der Beschwerden mehrere Tage nach Verlassen des Gebäudes**



Building-Related Illness (BRI)

Allergische Reaktionen

- **Gebäudebezogene allergische Rhinokonjunktivitis**
- **Gebäudebezogenes Asthma bronchiale**
- **Exazerbation von Asthma bronchiale**
- **Exogen allergische Alveolitis (EAA)**
- **Befeuchterfieber**

Toxische Reaktionen

- **Chronische Bronchitis und chronische obstruktive Lungenerkrankungen (COPD)**
- **Exazerbation von Chronischer Bronchitis und chronische obstruktive (COPD) Lungenerkrankungen**
- **Mucous Membrane Irritation Syndrome (MMIS)**
- **Toxische Alveolitis / Organic Dust Toxic Syndrome (ODTS)**

Prävalenzen, Inzidenzen

- Umweltmedizinische Syndrome
(SBS, MCS, CFS) unbekannt
- Building-Related Illness unbekannt
- Geruchsbelästigungen unbekannt
- Mucous Membrane Irritation Syndrome
(MMIS) unbekannt
- Intoxikationen durch Schimmelpilze unbekannt
- Infektionen durch Schimmelpilze unbekannt
- Sensibilisierungen und Allergien
durch Schimmelpilz *siehe nachfolgend*

Prävalenzen atopischer Erkrankungen

Positiver Hauttest auf Aeroallergene:	20-30%
	Hausstaubmilbe : Vorratsmilbe 2:1
Atopische Erkrankung:	15-20%, mehr als die Hälfte
	Hausstaubmilbenallergie
Atopische Dermatitis:	10-15%
Urtikaria:	10-20%
Allergische Rhinitis:	10-20%
Asthma bronchiale:	5-10%

Probleme (Beispiele) der Prävalenzerfassung:

- Uneinheitliche Diagnosekriterien
- Schwierige Abgrenzung zu anderen Erkrankungen
- Unterschiedliche Manifestationen
- Perioden- oder Punktprävalenzen
- Alter der Probanden / Patienten

Prävalenzen v. Schimmelpilzsensibilisierungen

ERWACHSENE (20 – 44 Jahre)

Positiver Pricktest:	<i>Cladosporium herbarum</i>	<i>Alternaria alternata</i>
Hamburg (n = 972)	0,4 %	2,7 %
Erfurt (n = 730)	2,1 %	3,5 %
Positives spez. IgE:		
Hamburg (n = 739)	4,9 %	-
Erfurt (n = 718)	3,6 %	-

Nowak D, Heinrich J, Jörres R, Wassmer G, Berger J, Beck E, Boczor S, Claussen M, Wichmann HE, Magnussen H. Prevalence of respiratory symptoms, bronchial hyperresponsiveness and atopy among adults: West and East Germany. Eur Respir J 1996; 9: 2541-2552

KINDER (6 – 14 Jahre; n = 1.538)




Positives spez. IgE

<i>Penicillium chrysogenum</i>	5,0 %
<i>Aspergillus versicolor</i>	2,3 %
<i>Wallemia sebi</i>	0,2 %
<i>Eurotium spp.</i>	1,6 %
<i>Alternaria alternata</i>	4,8 %

Kolossa-Gehring M, Becker K, Conrad A, Lüdecke A, Riedel St, Seiwert M, Schulz Ch, Szewzyk R. German Environmental Survey for Children (GerES IV) – First results. Int J Hyg Environ Health 2007; 210: 535-540

Gesundheitliche Bewertung von Schimmelpilzen unter besonderer Berücksichtigung allergischer Reaktionen

Kosten

- Umweltmedizinische Syndrome (SBS, MCS, CFS) unbekannt 
 - Building-Related Illness unbekannt 
 - Geruchsbelästigungen unbekannt 
 - Mucous Membrane Irritation Syndrome (MMIS) unbekannt
 - Intoxikationen durch Schimmelpilze unbekannt
 - Infektionen durch Schimmelpilze unbekannt
- Umweltmedizinische Abklärung, abhängig vom Umfang, pro Patient ca. 1.500 – 2.000 €
- Sensibilisierungen und Allergien durch Schimmelpilz *siehe nachfolgend*

Asthma bronchiale – Public Health Aspekte

Geschätzter Anteil aktueller Asthma-Fälle in den USA, die Expositionen gegenüber Feuchtigkeit und Schimmel zugeschrieben werden: 21% (Konfidenzintervall: 12 - 29%)

4,6 (Konfidenzintervall: 2,7 - 6,3) Million von 21,8 Millionen Asthma-Fällen in den USA werden Feuchtigkeit und Schimmel im Wohnbereich zugeschrieben;
vergleichbares Risiko bei Exposition in Schulen, Büros, Institutsgebäuden

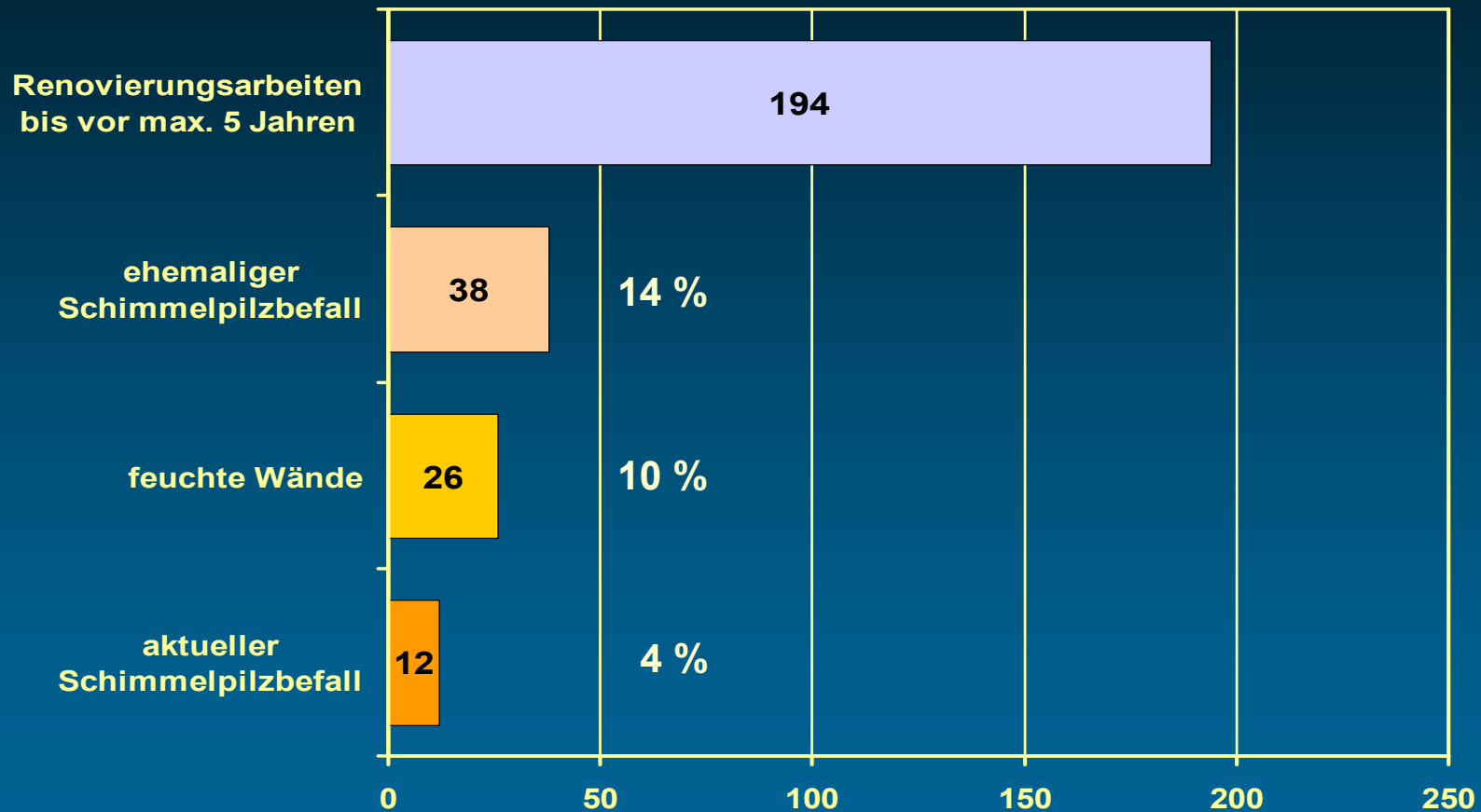
Jährliche Kosten: 3,5 (2,1 - 4,8) Milliarden US \$



Gesundheitliche Bewertung von Schimmelpilzen unter besonderer Berücksichtigung allergischer Reaktionen

Umweltbezogene Gesundheitsstörungen bei Patienten einer Allgemeinmedizinischen Praxis - 3. Quartal 2003

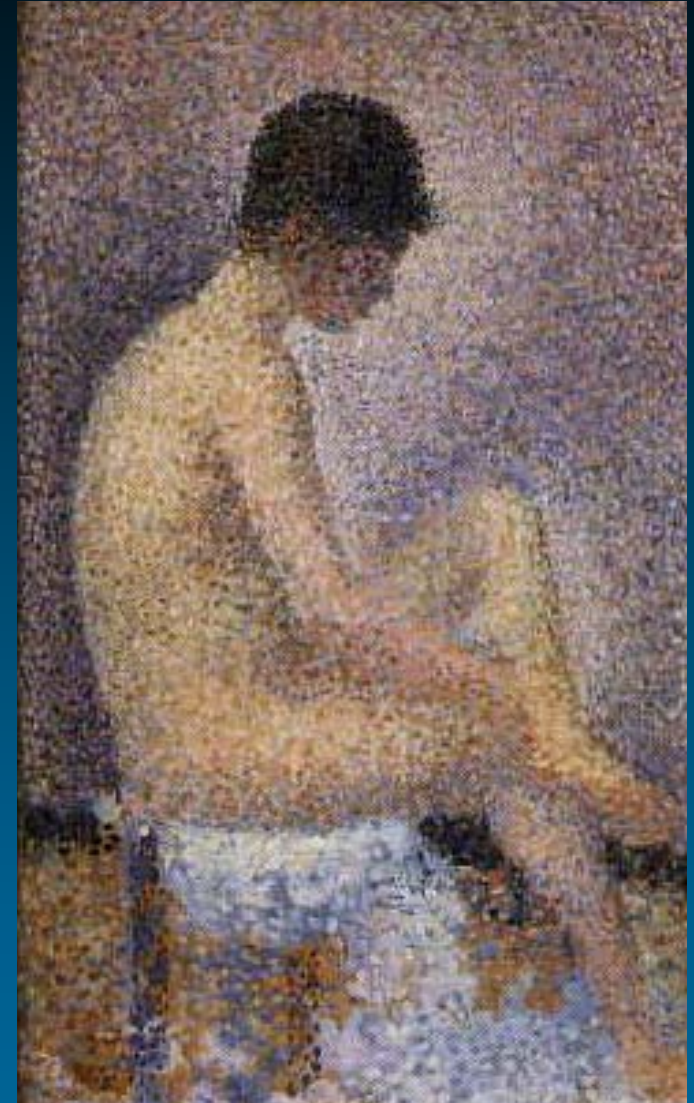
Typische Expositionen im Wohnbereich (n = 272, Mehrfachnennungen)



Neuss I, Neuss A, Wiesmüller GA. Umweltbezogene Gesundheitsstörungen bei Patienten einer Facharztpraxis für Allgemeinmedizin in Aachen. Umweltmed Forsch Prax 2005; 10: 345

Neuss I, Neuss A, Wiesmüller GA. Umweltmedizinische Aspekte bei Patienten einer Facharztpraxis für Allgemeinmedizin. Arbeitsmed Sozialmed Umweltmed 2008; 43: 12-19

Risikowahrnehmung und Risikobewertung



Georges Seurat
Poseuse de profil 1886

Gesundheitliche Bewertung von Schimmelpilzen unter besonderer Berücksichtigung allergischer Reaktionen

Subjektive Risikowahrnehmung

Objektive Risikobeurteilung

1. Sensibilisierung und Allergie
2. Mucous Membrane Irritation Syndrome (MMIS)
3. Geruchsbelästigung
4. Umweltmedizinische Syndrome: SBS, MCS, CFS
5. Infektionen
6. Intoxikation durch Mykotoxine, MVOC

**Gesundheitliche Bewertung von Schimmelpilzen
unter besonderer Berücksichtigung allergischer Reaktionen**

**Danke für
Ihre Aufmerksamkeit**