

27.09.2018

PILZE ALS BESIEDLER VON KULTURGUT: WECHSELWIRKUNGEN MIT MATERIAL ERKENNEN UND EINSCHÄTZEN

Ina Stephan, Anna A. Gorbushina

Abteilung „Material und Umwelt“

Natur braucht
Materialzerstörung
zum Erhalt von
Nährstoffkreisläufen



Wertschöpfung durch Entnahme von Materialien aus Naturkreisläufen



ständiges Bemühen, um Erhalt der Werte!

Von der Natur zur Kultur

Kulturgüter brauchen besonderen
Schutz vor natürlicher Zersetzung

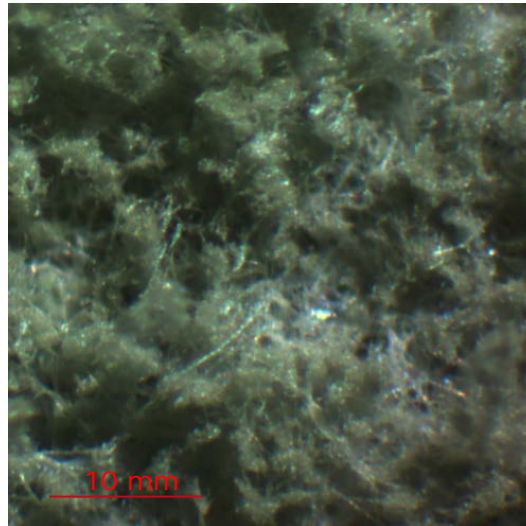
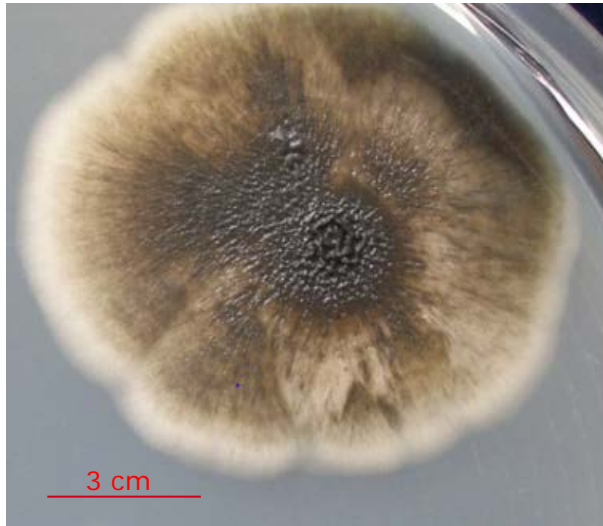
Kultur schafft Identität



Vielfalt der Pilze

In der Öffentlichkeit bekannteste Gruppen:

- Ascomyceten und Fungi imperfecti („Schimmelpilze“)



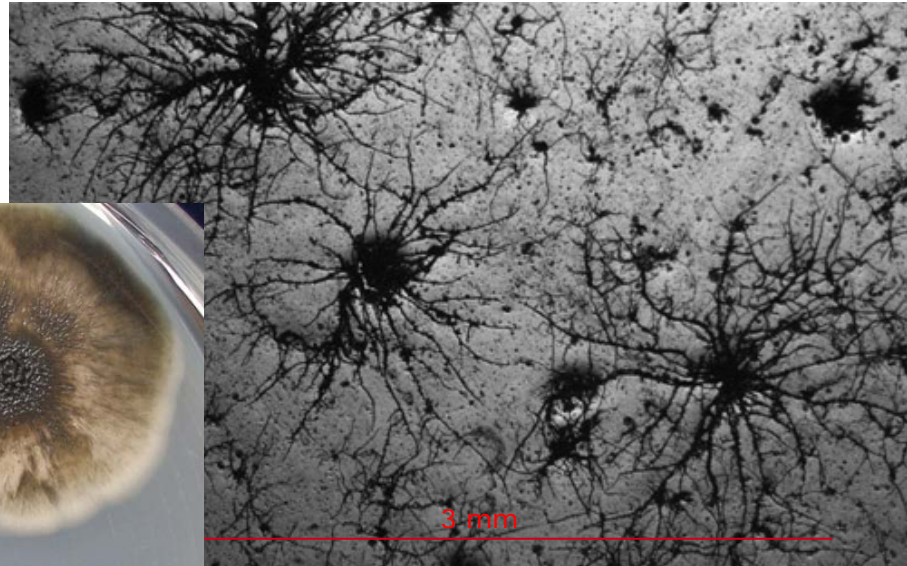
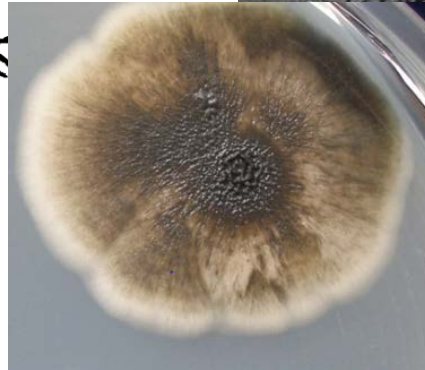
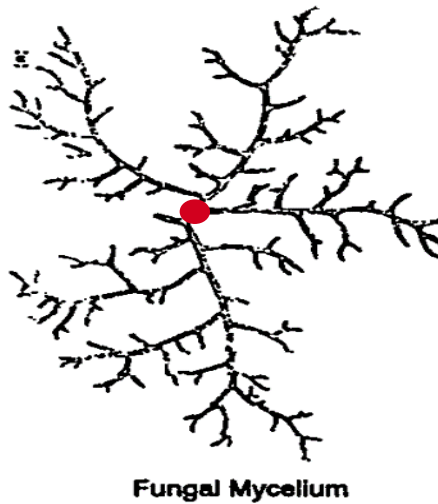
In der Öffentlichkeit bekannteste Gruppen:

- Basidiomyceten (z.B. Hutpilze, Konsolenpilze an Bäumen, Hausschwamm)

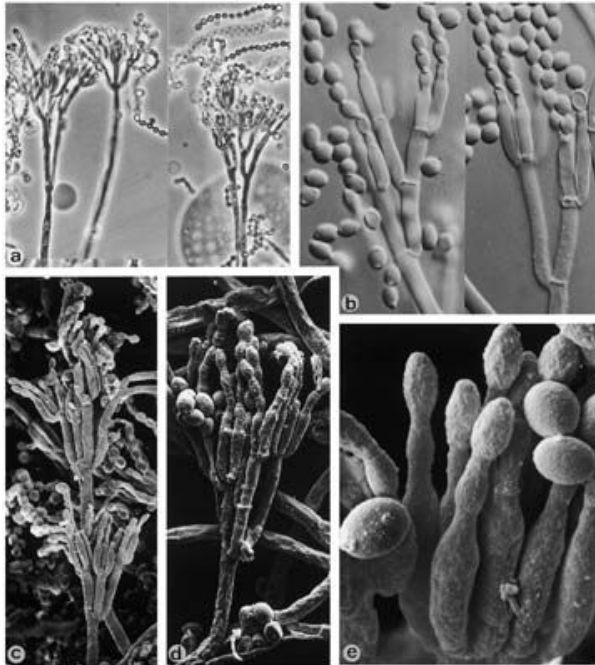


2 Strukturelemente:

Mycel, bestehend aus Hyphengeflecht, und Sporenträger mit Sporen



Sporen und Sporenträger der Schimmelpilze

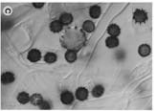



Penicillium expansum (MycoBank#159382)



Aspergillus niger Tiegh. (MycoBank#284309)

Strukturen der Schimmelpilze

Spore 	Hyphen/ Mycel 
gefärbt	i.d.R. ohne Farbpigmente
Dauerstadien, mehrfach geschützt	sehr empfindlich gegenüber Trockenheit
Auskeimen bei Feuchtigkeit, bilden die erste Hyphe	Durchdringen das Substrats
Dienen der Verbreitung, Erheben sich über das Mycel	Nehmen Nährstoffe aus dem Substrat auf

Nachweismethoden im Vergleich

	Anzucht 	Molekularbiologie 	Mikroskopie 
Fragestellung:	kultivierbarer Anteil	Gesamtbesiedlung	Gesamtbesiedlung, Wechselwirkungen mit Material
Artbestimmung?	möglich	möglich	nur in Ausnahmefällen möglich
quantitativer Nachweis? Empfindlichkeit?	möglich + hoch	möglich + hoch	nur bedingt, enormer Zeitaufwand
selektive Erfassung bestimmter Organismen?	durch selektive Medien	durch selektive Marker, Primer	begrenzt, durch Anfärbungen
Zeitaufwand?	hoch, Kultivierungsdauer	niedrig	niedrig
weitere Untersuchungen möglich?	Referenzstämme	nein	nein
Information über	nur Organismen	nur Organismen	alles – Material, Partikel

Einfachste Schutzmaßnahme gegen mikrobielle Zersetzung:

Für Trockenheit sorgen!

Rel. Luftfeuchtigkeit im Raum
und am Objekt gering halten.

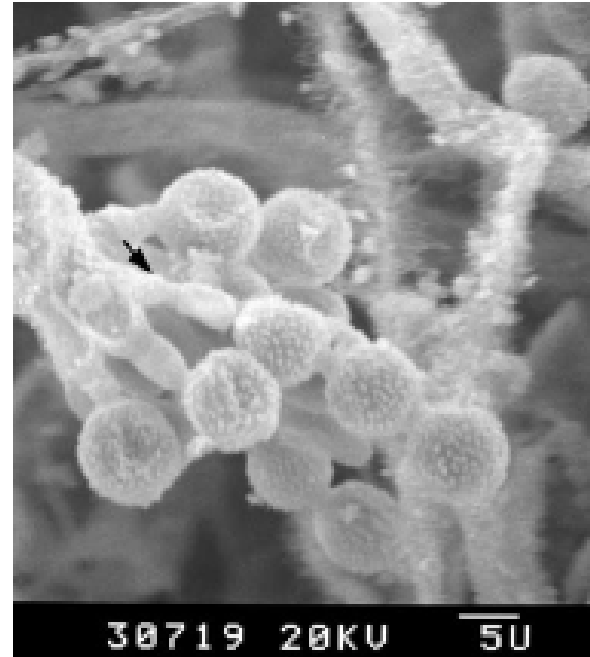
Nicht immer ist dieser Schutz möglich

- weil die erforderliche Technik zur Klimaregulierung nicht vorhanden ist
- wenn Umgebung sehr komplex ist



© pixabay

Schimmelpilzbefall auf Materialien



Bacterial and fungal diversity and biodeterioration problems in mural painting environments of St. Martins church (Greene–Kreienzen, Germany).

Gorbushina, A.A., Heyrman, J., Dornieden, Th, Gonzalez-Delvalle, M, Krumbein, W.E., Laiz, L., Petersen, K., Saiz-Jimenez, C., Swings, J.

International Biodeterioration and Biodegradation 2004
53 (1): 13-24

Projektarbeit mit Museum für Asiatische Kunst, Berlin



Bildquelle: AKU, Berlin

Schimmelbewuchs auf
Materialien in Anlehnung
an zentralasiatischen
Wandmalereien aus dem
5./6. Jh. n. Chr.

I. Stephan, T. Gabsch ,
T. Dimke

Restauro 2011

Besiedelbarkeit von Materialien mit Referenzorganismen

Projektarbeit mit Museum für Asiatische Kunst, Berlin

Ausgangssituation:

- zentralasiatische Höhlen mit Wandmalereien, Eingänge verschüttet, fehlende Belüftung, Schimmelbildung
- Wandmalereien Anfang des 20. Jh nach Deutschland gebracht
- kriegsbedingt weitere Feuchtigkeits- und Schimmelschäden

Ziel:

- Erkenntnisse zu Veränderungen an der Malschicht und den Bindemitteln

Besiedelbarkeit von Materialien mit Referenzorganismen

BAM-Fragestellungen:

Welche in den Wandmalereien verwendeten Farben und Bindemittel sind besiedelbar durch Schimmelpilze?

Kann man den Schaden reproduzieren, um dann an den künstlich generierten Schäden Restaurierungsmöglichkeiten zu erproben?

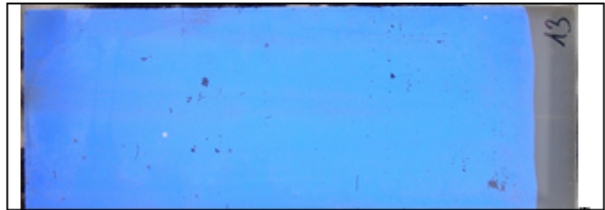
Welche Erkenntnisse gewinnt man zu Veränderungen an der Malschicht und den Bindemitteln? Welche chemischen Analysen sind aussagekräftig?

nach 28 Tagen Inkubation Wandanstriche auf

a) Glasplatte als Träger



Malachit-in-Knochenleim-Lösung, Bewertungsstufe-0



Ultramarin-in-Knochenleim-Lösung, Bewertungsstufe-1-2



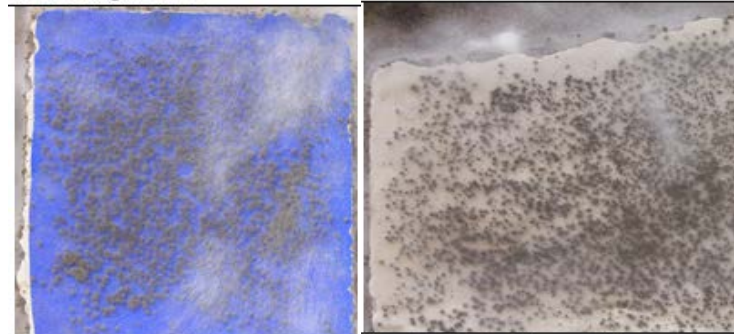
Mennige-in-Knochenleim-Lösung, Bewertungsstufe-0

b) Lehmträger und Gipsgrundierung



Malachit-in-Knochenleim-Lösung, Bewertungsstufe-2

Mennige-in-Knochenleim-Lösung, Bewertungsstufe-4



Ultramarin-in-Knochenleim-Lösung, Bewertungsstufe-4

Knochenleim-Lösung, Bewertungsstufe-4

Nicht nur Einzelkomponenten, sondern auch Systeme überprüfen (z.B. Verbundwerkstoffe)

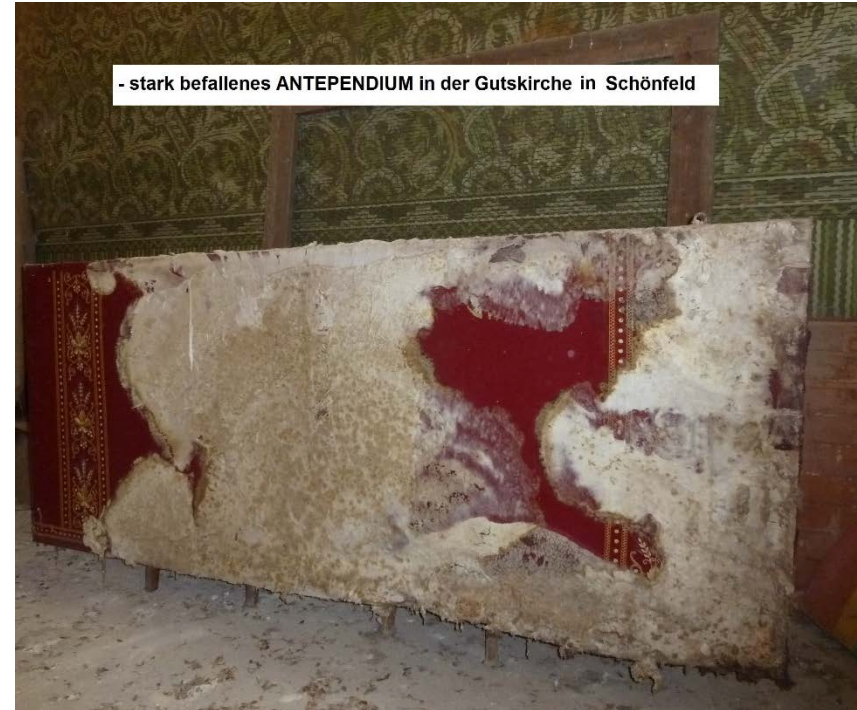
Materialien stehen in Wechselwirkung!

Auch wenn ein Material selbst nicht Nährstoffe liefert, können sekundäre biogene Stoffwechselprodukte zu Schäden daran führen (z.B. organische Säuren, die Verfärbungen bewirken)

Pilzbefall an Antependien aus der Gutskirche in Schönfeld

Ausgangssituation:

- Projektarbeit mit Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik (IPK) und Art Detox GmbH, Berlin
- Historisches Wolltextil mit Stickereien (1885), aufgespannt auf Holzrahmen
- Höhe 86 cm, Breite 212 cm



Pilzbefall an Antependien aus Gutskirche in Schönfeld

Nachweis verschiedener Schimmelpilzarten im Abklatschpräparat, ABER vorwiegend Hausschwamm (*Serpula lacrimans*) auswachsend aus Kiefernholzrahmen



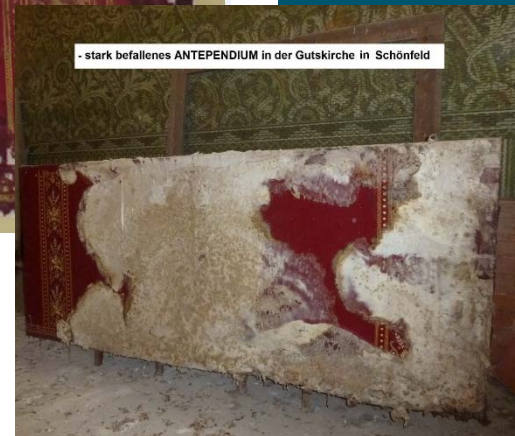
Pilzbefall an Antependien aus der Gutskirche in Schönfeld



Ein neuer Weg?
Reduzierung von
Schimmelbefall

Anke Weidner, Johannes
Mankiewicz, Ina Stephan

Restauro Juni 2014



Bildquelle: Art Detox GmbH, Berlin

Generell gilt:

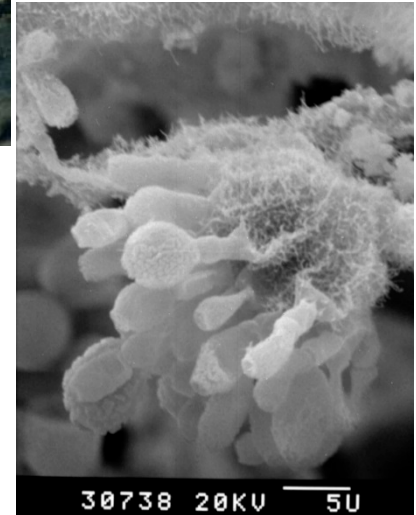
Ursachen verstehen

- Objekt im Verbund betrachten
- primäre Nährstoffquelle finden
- Feuchtigkeitsquellen finden

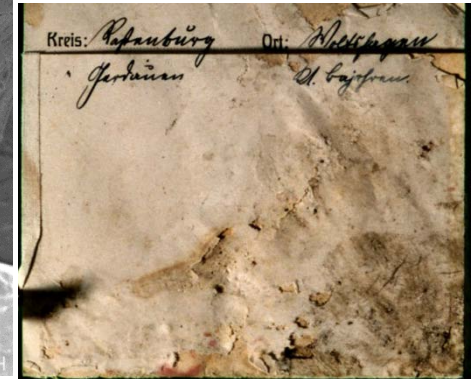
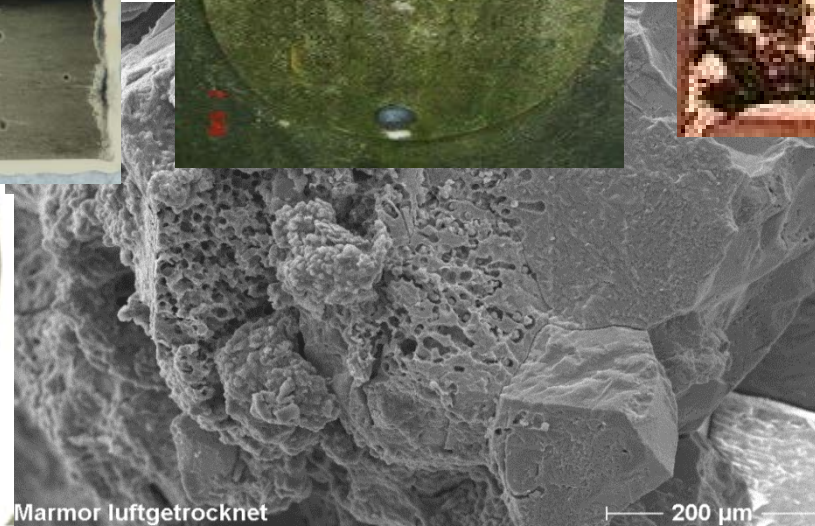
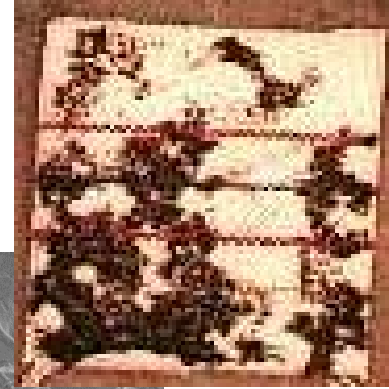


Primärschaden und Sekundärschaden erkennen und ggf. separat behandeln

Nachweismethoden kombinieren



Die Aufgaben bleiben vielfältig!



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Fragen?

ina.stephan@bam.de

www.bam.de