

Schimmel und Kulturgut

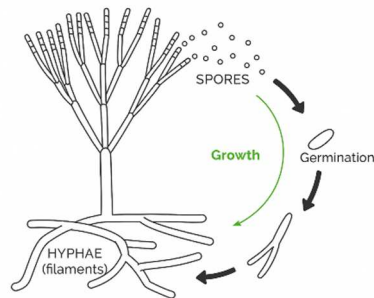
Erkennen, verstehen, vorbeugen und sicher behandeln

Judith Emprechtinger, MA

Atelier für Restaurierung und Präventive Konservierung
Ferdinand-Weyrerstr. 5, 6020 Innsbruck
Tel. 0043-650-9023287

1. Was ist Schimmel?

- **Reich der Fungi** (Hyphen, Myzel – Gesamtheit der Hyphen, Kondidienträger mit Kondidien)



- **Auswirkungen auf Objekte**
 - Chemische Schäden** (Abbau von Zellulose und anderen organischen Verbindungen durch pilzeigene Enzyme, Produktion von organischen Säuren, die das Material zersetzen- pH-Absenkung, Bildung von Pigmenten, welche zu Verfärbungen führen).
 - Physikalische Schäden** (Zerstörung der Materialstruktur, Materialverlust durch Zerfall)
 - Biologische Schäden** (Nährboden für weitere mikrobiologische Schadensfaktoren, wie Bakterien oder Schadinsekten)
 - Ästhetische Schäden** (Sichtbare Verfärbungen, Stockflecken, Fleckenbildung und Substanzverlust am Objekt)
- **Auswirkungen auf Menschen**
 - Exposition: Einatmen, oral, Kontakt (Haut, Schleimhäute)
 - Gesundheitsrisiken durch
 - Bestandteile des Pilzes (inaktiv und aktives Stadium)
 - Mykotoxine (toxische, sekundäre, nicht flüchtige Stoffwechselprodukte, im Substrat, durch Bestandteile in der Luft)
 - MVOCs (Microbial volatile organic compounds – flüchtige organische Verbindungen als Nebenprodukte des Stoffwechsels beim Abbau organischer Substanzen) – muffiger Geruch
 - Infektionen (Mykose) bei Kontakt

2. Schimmel identifizieren

- Geruch (MVOCs) – Geruch als Indikator für aktiven Schimmelbefall ernst nehmen!
- Visuelle Untersuchungen (Taschenlampe, Schräglicht, UV Licht, auf Zeichen von Feuchtigkeit zB Wasserränder achten und wo der Schaden sich befindet zB Rückseite von Bilderrahmen)

- Probenentnahme von Oberflächen und Luft
 - Wischtests (zeigen nur an, ob etwas wächst oder nicht) zB Millipore Test erhältlich durch <https://archivbox.com/Zubehoer/Tests-pH-Schimmelpilz/Schimmelnachweis/> oder direkt bei Merck.
 - Probenentnahme mit Teststreifen: Die Probenabnahme von einem Buch mithilfe von Klebestreifen wurde demonstriert – Teststreifen kann dann in einem Labor ausgewertet werden (zur Bestimmung der Art des Schimmelpilzes)
 - ATP Messung mit dem Lumitester gibt einen Wert in RLU (relative light units), der auf eine niedrige oder hohe Aktivität schließen lässt. Gemessen wird die Lumineszenz von Zellen, z. B. in Schimmel, Hefe und Bakterien. Geeignet zur Kontrolle von Reinigungsmaßnahmen. Erhältlich über https://paperminz.shop/products/starter-set-lumitester-smart-lucipac-a3-surface?pr_prod_strat=e5_desc&pr_rec_id=0e6ee48c6&pr_rec_pid=8904041726286&pr_ref_pid=8360794653006&pr_seq=uniform Oder direkt bei Kikkoman oder anderen Anbietern
 - Luftmessungen zur Bewertung der Belastung am Arbeitsplatz durch eine entsprechend spezialisierte Firma. Messungen im „Ruhezustand“ und beim Hantieren mit Objekten.

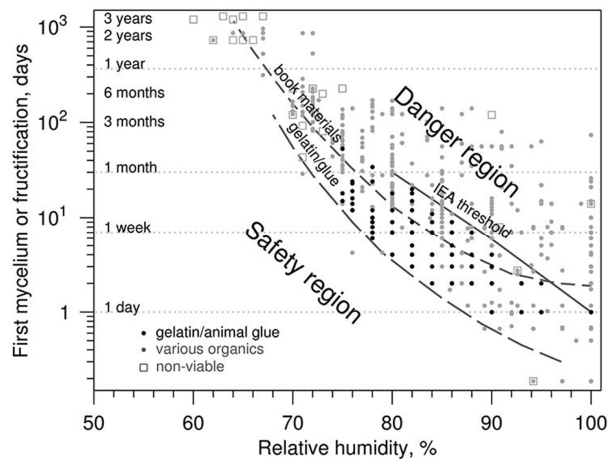
3. Was begünstigt Schimmelwachstum?

- **Wasser** (Entscheidend ist das verfügbare Wasser im Substrat d.h. im Objekt. Die rel. Feuchte beeinflusst, wie viel Wasser im Substrat vorhanden ist. Gemessen zB mit Thermohygrometer, Datenlogger etc) In geschlossenen Räumen mit hoher Objektdichte, Vitrinen, Schachteln etc. Bufferwirkung des Papiers! „Materialfeuchte“ im Papier kann mit einem Schwertfühler gemessen werden zB über <https://llfa.de/humimeter-rh5.html> oder andere Anbietern.
- **Temperatur** (optimal für das Wachstum 15-25°C)
- **Nährstoffe** (unsere Objekte, auch Staub, ölige Substanzen durch Fingerabdrücke etc)
- **pH Wert** (optimal pH 4-7, Maßnahmen wie Entsäuern verringern Risiko durch Schimmelbefall nicht!)
- **Sauerstoff**
- **Licht**

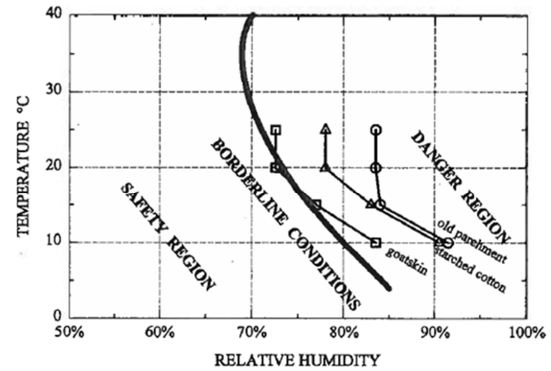
4. Schimmelprävention

- Rel. Feuchte unter 60% halten (Vorsicht bei Mikroklima durch Kältebrücken, kalte Wand etc!!)

Zusätzlich zur rel. Feuchte haben auch Temperatur und Zeit eine Auswirkung auf das Schimmelwachstum:



Stefan Michalski (Canadian Conservation Institute)



- Luftzirkulation sicherstellen (Abstand zu Außenwänden und kalten Böden halten!)
- Reduktion der Schimmelsporen (Reinigen um Sporen und Nährboden zB durch Staub zu reduzieren. Keine Pflanzen und Lebensmittel im Depot! Luftbefeuchter, Luftfilterung gut warten. Objekte vor der Einlagerung überprüfen und reinigen etc.)
- Reduktion von Staub (Nährboden!)
- Regelmäßige Inspektionen (Gebäude und Objekte- Stichproben)
- Wasserschäden vermeiden/schnell beheben

5. Was tun im Fall eines Schimmelbefalls

- Personenschutz (Persönliche Schutzausrüstung: Overall, FFP 3 Maske oder Halbmaske für Partikel und Dämpfe, Nitrilhandschuhe, Schutzbrille, Schutzüberzüge für Schuhe)
- Objekte isolieren
- Ursache bekämpfen
- Schimmel deaktivieren (Einfrieren bei -18 bis -28°C zum Deaktivieren eines aktiven Schimmelwachstums. Gewinnt Zeit zur Planung weiterer Maßnahmen. Vorsicht: Stressreaktion des Schimmelpilzes beim Einfrieren kann zur Ausschüttung von Pigmenten und damit zu Verfärbungen führen.
- Reinigen von Oberflächen und Objekten:
 - Objektreinigung im Schimmelfall nur bei deaktiviertem Schimmel und am besten unter einer Werkbank, um das Aufwirbeln von Staub, Schimmelbestandteilen etc. zu verhindern und zum Personenschutz!
 - Depot- und Objektreinigung mit Staubsauger (HEPA Filter der Klasse H13 oder 14. ULPA Filter noch effizienter jedoch durch starken Luftwiderstand oft nicht einsetzbar.) Weiche Bürstenaufsätze zB Nilfisk oder kleines Bürstenset (für PC Reinigung) oder mit weichem Pinsel Richtung Staubsaugerrohr kehren. Die Verwendung von Staubsaugern im Depot wirbelt Staub auf! Zuerst Flächen reinigen um Staub zu reduzieren. Wenn möglich Abluft nach außen leiten.
 - Vorsicht bei Fragmenten!! Zum Schutz Gaze über das Absaugrohr spannen und mit Malerlebestreifen fixieren. Fiberglass Moskitonetz kann zum Schutz über flaches Papier gelegt werden.
 - Desinfektion mit 80% Alkohol – Einwirkzeit von mehreren Minuten!

Nützliche Links & Adressen

Bibliotheks- und Archivmaterialien & -geräte

Italien:

<https://ctsconservation.com/de/> – Prodotti, strumenti e soluzioni per il restauro – il tuo partner per la fornitura di soluzioni per il restauro, con una gamma completa di prodotti e attrezzature

Deutscher Sprachraum:

<https://gmw-shop.de/> (Restaurierbedarf: Reinigung, Staubsauger)

<https://archivbox.com/> (Archivbedarf, Boxen, Reinigung, Wischtest etc.)

<https://www.klug-conservation.de/> (Archivboxen, Mappen etc.)

<https://llfa.de/> (Klimakontrolle, Messgeräte etc.)

<https://schempp.de/> (Archivbedarf, Schimmelbehandlung etc.)

<https://deffner-johann.de/de/> (Restaurierbedarf: Reinigungsschwämme, Staubsauger etc.)

<https://paperminz.de/> (Bestandserhaltung, Notfallbewältigung, Gefriertrocknen etc.)

Buchrestaurator*innen in Südtirol

Buchrestaurierung Al Shami (Girlan)

E-Mail: al.shami@hotmail.de

Tel.: 0471 662922 | 338 8399881

Lidia Borgogno (Restauratorin im Südtiroler Landesarchiv)

E-mail: lidia.borgogno@provincia.bz.it

Tel: 0471 411944

Buchbinder

Egger Konrad (Bozen)

E-Mail: info@buchbinderei.it

Tel.: 0471 978241

Buchbinderei Georg Spechtenhauser (Lana)

E-Mail: info@specht.it

Tel.: 0473 521020

[GruberDruck \(Lana\)](#)

E-Mail: info@gruberdruck.com

Tel.: 0473 561487

Norditalienische Anbieter im Notfall (wenn größere Bestände von Schimmelbefall betroffen sind bzw. im Katastrophenfall)

<https://sosarchivi.it/> – Associazione per la Tutela del Patrimonio Archivistico (Hauptsitz in Rom)

Sitz Trentino-Südtirol: Sparkassenstraße 13, Bozen

Massimo Cruciotti (Präsident SOS Archivi ETS, stammt aus Südtirol)

E-Mail: presidente@sosarchivi.it

<https://www.prodoc.it/> – Recupero archivi, pronto intervento 24/7 (Gallarate, Lombardei)

→ Schimmelbefall: [Infestazione di muffe e funghi: recupero di documenti colpiti da attacchi microbici e fungini](#)

<http://www.fratielivi.it/> – Soluzioni per il patrimonio archivistico e librario (Castel Maggiore, BO)

→ Schimmelbefall: [Disinfezione e disinfezione](#)

Emergenze Archivi, Biblioteche e Musei h24/7

<https://www.formulaservizi.it/servizi/restauro-e-conservazione/> – Restauro e conservazione (Forlì, Emilia-Romagna)

Notfallplan und Richtlinien

Handbuch Kulturgüterschutz: Notfallplan und Handlungsempfehlungen

(erarbeitet von einer Arbeitsgruppe aus Vertreterinnen und Vertretern von Bevölkerungsschutz, Berufsfeuerwehr und Freiwilligen Feuerwehren, Expertinnen und Experten des Landesarchivs und des Landesamtes für Museen und museale Forschung. In Zusammenarbeit mit dem Meraner Planungsbüro Securplan Bozen, 2023), <https://museen.provinz.bz.it/de/handbuch-kulturgueterschutz>

Borgogno, Lidia: Richtlinien zur Aufbewahrung von Schriftstücken: Bozen: Südtiroler Landesarchiv [o.J.], <https://tinyurl.com/bdhk8rff>

Finanzielle Beiträge für historische Bibliotheken/Archive in Südtirol

Südtiroler Landesarchiv: <https://kulturgueter.provinz.bz.it/de/landesarchiv/beitrage-archive-und-bibliotheken-von-historischer-bedeutung> (Beschluss der Landesregierung Nr. 1171 vom 17. Dezember 2024, Abschnitt 6, Art. 54–60).