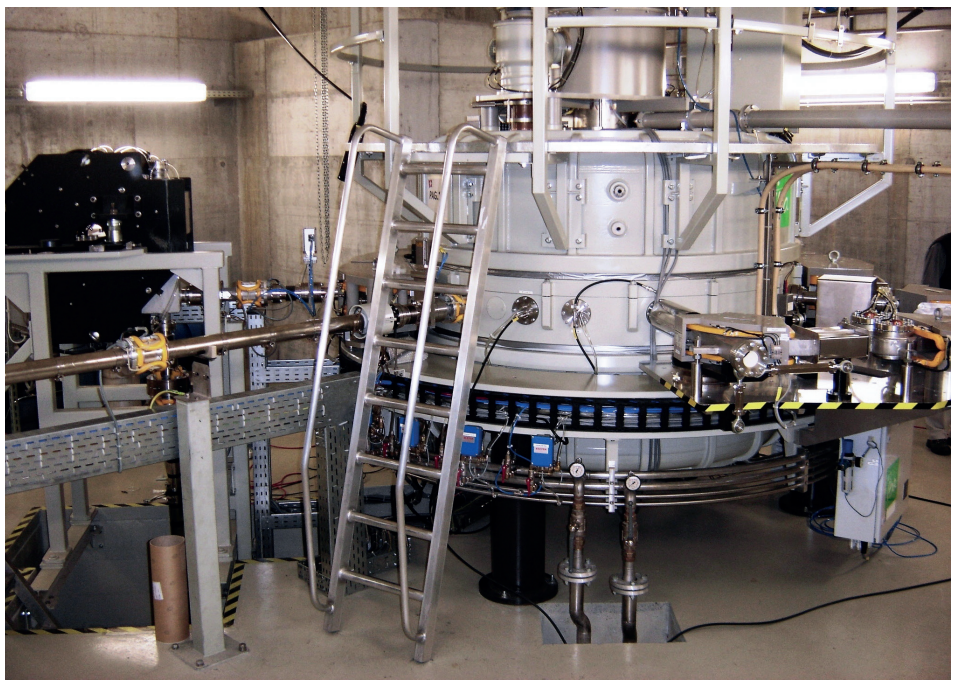
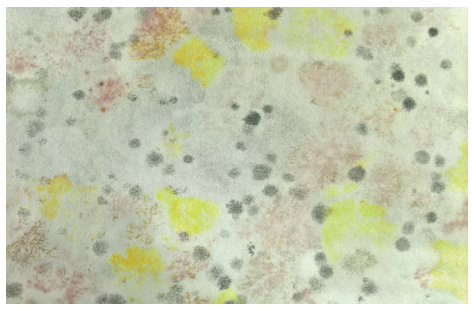


Rhodotron von Syngergy Health: Beschleunigt Elektronen, die auf ein Tantal-Target geschossen werden, wobei harte Röntgenstrahlung entsteht, die zur Desinfektion genutzt wird. (Bild: Synergy Health)

Typisches Beispiel stark verschimmelter Akten, die bei Benutzung gesundheitsgefährdend sind. Hier sind Quarantäne, Desinfektion und Reinigung zwingend notwendig. (Bild: Docusave)



Verschiedene aktive Schimmelpilze hinterlassen bunte Verfärbungen auf dem Papier. Gefährlicher sind allerdings die mikroskopisch kleinen Sporen, die die Gesundheit der Benutzerinnen und Benutzer gefährden. (Bild: Docusave)

Forschungsschwerpunkt Materialität in Kunst und Kultur

Röntgenbestrahlung zur Desinfektion von cellulose-/papierhaltigem Archiv- und Kulturgut

Abstract: Die Desinfektion von Kulturgut aus Papier mittels Gammabestrahlung wird aus konservatorischer Sicht nicht empfohlen, weil die Cellulose geschädigt werden würde. Empirische Beobachtungen deuten darauf hin, dass harte Röntgenstrahlung weniger zerstörend auf die Cellulose wirkt. Ziel des Projektes ist es, festzustellen, ob und unter welchen Bedingungen die Röntgenbestrahlung zur Desinfektion von papierhaltigem Kulturgut geeignet ist. Hierzu sollen die Bestrahlungsdosis auf ein Minimum reduziert und sowohl die Wirkung auf Schimmel als auch die degradierende Wirkung auf Cellulose analysiert werden.

Disinfecting paper-based cultural heritage objects using gamma rays is not recommended on account of its destructive effect on cellulose. Empirical observations indicate that hard X-ray radiation is less destructive to cellulose. The aim of this project is to determine if, and under what conditions, X-ray radiation might be an appropriate method to disinfect paper-based cultural artefacts. To this end, the dose of X-ray radiation will be reduced to a minimum, and its effect on moulds and its degrading impact on cellulose will be examined.

Einführung: Die Schädigung von cellulose-/papierhaltigem Archiv- und Kulturgut durch biologische Schädlinge wie Schimmelpilze ist für Konservatoren-Restauratoren ein geläufiges Problem. Besonders akut ist diese Gefahr im Katastrophenfall, z.B. nach Überschwemmungen oder nach dem Einsatz von Löschwasser bei einem Brand. Bisher angewandte Desinfektionsmethoden – z. B. Trockenreinigung und Behandlung mit Ethanol oder Isopropanol 70% w/w, Ethylenoxidbegasung, Stickstoffbegasung oder Gammabestrahlung – weisen häufig gravierende Nachteile auf. Sie sind entweder gesundheitsgefährdend, teuer oder zeitintensiv, haben einen geringen Wirkungsgrad oder sind nicht zerstörungsfrei. Deshalb stösst die Erforschung neuer Behandlungsmethoden, wie die der Röntgenbestrahlung, in der Praxis auf grosses Interesse.

Methoden: In einem ersten Schritt wird im Rahmen einer mikrobiologischen Studie die minimale Bestrahlungsdosis ermittelt, bei der ausreichend Sporen abgetötet werden. Ziel ist es, die Keimzahl auf ein normales Mass zu senken (um 3 Logarithmen), nicht aber zu sterilisieren. Hierzu werden in Zusammenarbeit mit der Swissatest Testmaterialien AG fünf auf Papier häufig vorkommende Schimmelpilze auf Papierträger aufgebracht und sowohl trocken als auch in nassem, eingefrorenem Zustand mit sieben unterschiedlichen Dosen Röntgenstrahlung bestrahlt. Anschliessend werden die gefrorenen Proben gefriergetrocknet und von beiden Prüfchargen wird die Keimzahl festgestellt.
Zur Bestimmung der degradierenden Wirkung der zuvor ermittelten minimalen Bestrahlungsdosis werden in einem zweiten Schritt sowohl farbliche Veränderungen als auch die Depolymerisation der Cellulose über die Molmassenverteilung (MWD) und die Zugfestigkeit von mit Röntgen- und Gammastrahlen behandelten Papierproben untersucht. Die kolorimetrischen Messungen wie auch die Zugfestigkeitsprüfung werden an der HKB durchgeführt, während die Molmassenverteilung mittels Grössenausschlusschromatographie (SEC) an der Universität für Bodenkultur (BOKU) in Wien ermittelt wird. Schliesslich wird die Röntgenbestrahlung mit heute in der Konservierung von schimmelbelastetem Papier gängigen Methoden verglichen, wobei die Kriterien Wirksamkeit, Schädigung und Kostenintensität im Vordergrund stehen.

Ergebnisse: Im Rahmen einer Publikation soll die Röntgenbestrahlung mit ihren Vor- und Nachteilen den heute gängigen Methoden der konservatorischen Schimmelbehandlung von Papier gegenübergestellt werden. Damit wird eine Grundlage geschaffen, die es Konservatorinnen-Restauratoren ermöglicht, auf wissenschaftlicher Basis die optimale Behandlungsmethode auszuwählen.

Projektleitung:
Cornelius Palmbach

Projektverantwortung:
Sebastian Dobrusskin

Mitarbeit:
Hans Hartmann (Synergy Health),
Herve Michel (Synergy Health),
Barbara Mordasini-Voser (Docusave),
Paul Raschle, Guido Voser (Docusave)

Partner:
Docusave, Uetendorf
Swissatest Testmaterialien AG, St. Gallen
Synergy Health Däniken AG
Universität für Bodenkultur, Wien

Laufzeit:
02/2017–09/2018

Finanzierung:
Kommission für Technologie und Innovation, KTI

Kontakt:
Hochschule der Künste Bern
Forschung
FSP Materialität in Kunst und Kultur
Fellerstrasse 11
3027 Bern

www.hkb.bfh.ch/materialitaet
sebastian.dobrusskin@hkb.bfh.ch

Unterstützt von der KTI

F&E-Projektförderung

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Kommission für Technologie und Innovation KTI