

# Mikrobieller Befall von Kulturgütern

Sterilisation Archäologischer Kulturgüter mittels Gammabestahlung und der Behandlung mit Plasma – Möglichkeiten und Grenzen

## Einleitung

Die Sterilisation mikrobiell belasteter Kulturgüter stellt nach wie vor ein breites Diskussionsfeld in der Konservierung und Restaurierung dar. Notwendig werden Sterilisationen von Kulturgütern durch einen Befall von hochgefährlichen Schimmelpilzarten, die zudem ein gesundheitliches Risiko darstellen. Die Herausforderung bei der Behandlung kontaminierter Objekte, ist die Wahl eines geeigneten Sterilisationsverfahren. Einerseits sollte dem zerstörenden Organismus erfolgreich und zugleich objektschonend begegnet werden, des Weiteren muss auch der Bearbeitende geschützt werden und die Behandlung möglichst gesundheitlich unbedenklich sein. Die Wirksamkeit der Sterilisationsverfahren ist dabei abhängig von der Art der vorhandenen Mikroorganismen, deren Funktionszustand, deren Ausgangskeimzahl, der Behandlungszeit und den jeweiligen Umgebungsbedingungen.

Viele Schimmelpilze lassen sich aufgrund ihrer Morphologie nur unzureichend behandeln, wie beispielsweise *Aspergillus*-, *Penicillium*- oder *Stachybotrys*-Arten (Abb. 1–2). Die herkömmlichen Verfahren wie Ethanol- oder Ethylenoxid-Behandlungen können je nach Art des Befalls eine fungizide Wirkung haben. Jedoch sind diese oft unzureichend, da sie die resistenteren Sporen nicht abtöten können und Ethylenoxid zudem ein gesundheitliches Risiko darstellt. Neben der Widerstandsfähigkeit ist ebenfalls zu berücksichtigen, dass einige Schimmelpilze eine allergene, eine toxische und infektiöse Wirkung besitzen, was den Umgang mit dem Objekten zusätzlich erschwert.

## Fragestellung

Hierzu stellt die Behandlung mittels Gammastrahlung und der Sterilisation mittels Plasma eine geeignete Alternative dar. Beide Verfahren bewirken eine gleichzeitige deutliche Reduzierung der pathogen wirkenden Mykotoxine. Lei-

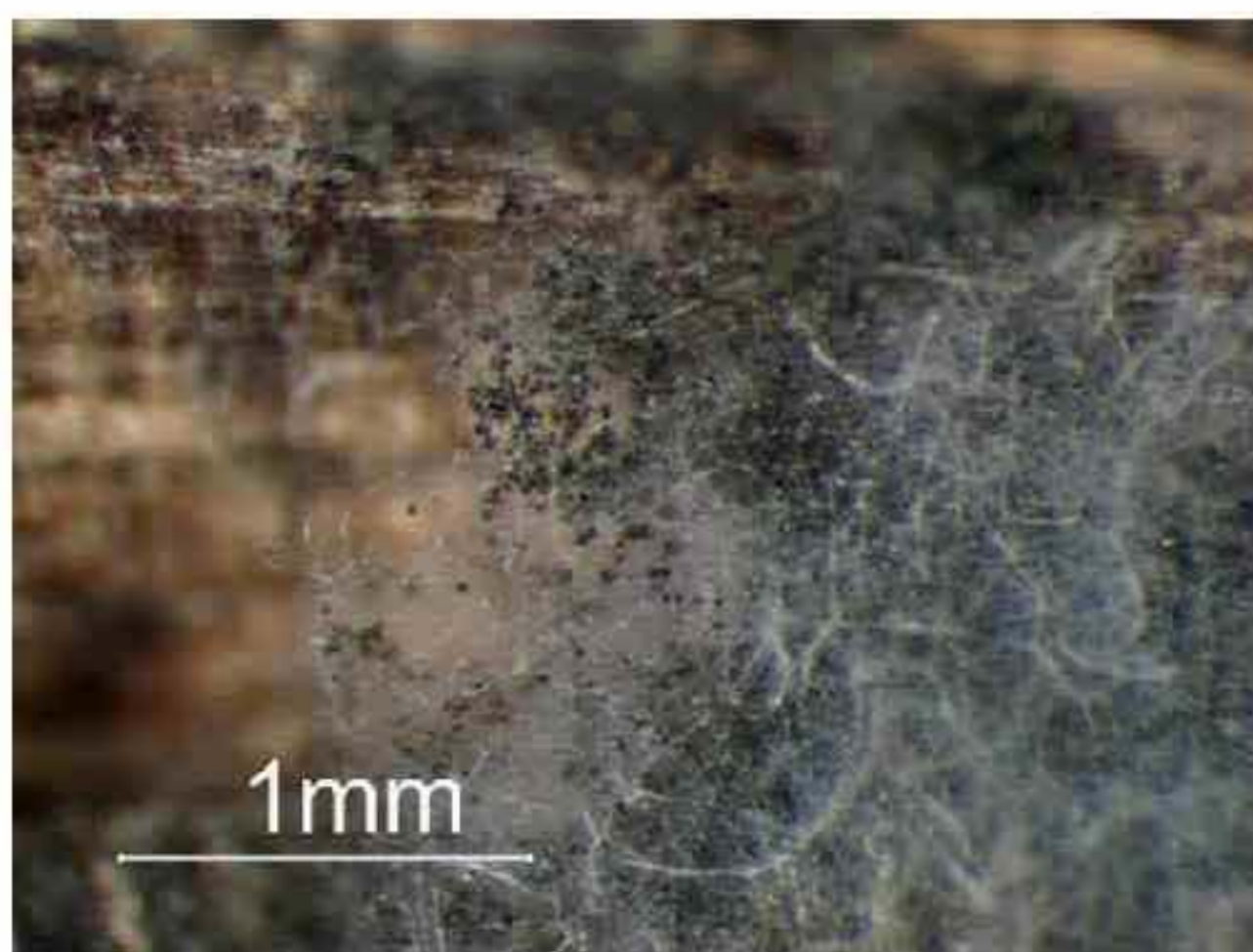


Abb.2: Ausgebildeter Myzel *Stachybotrys chartarum*

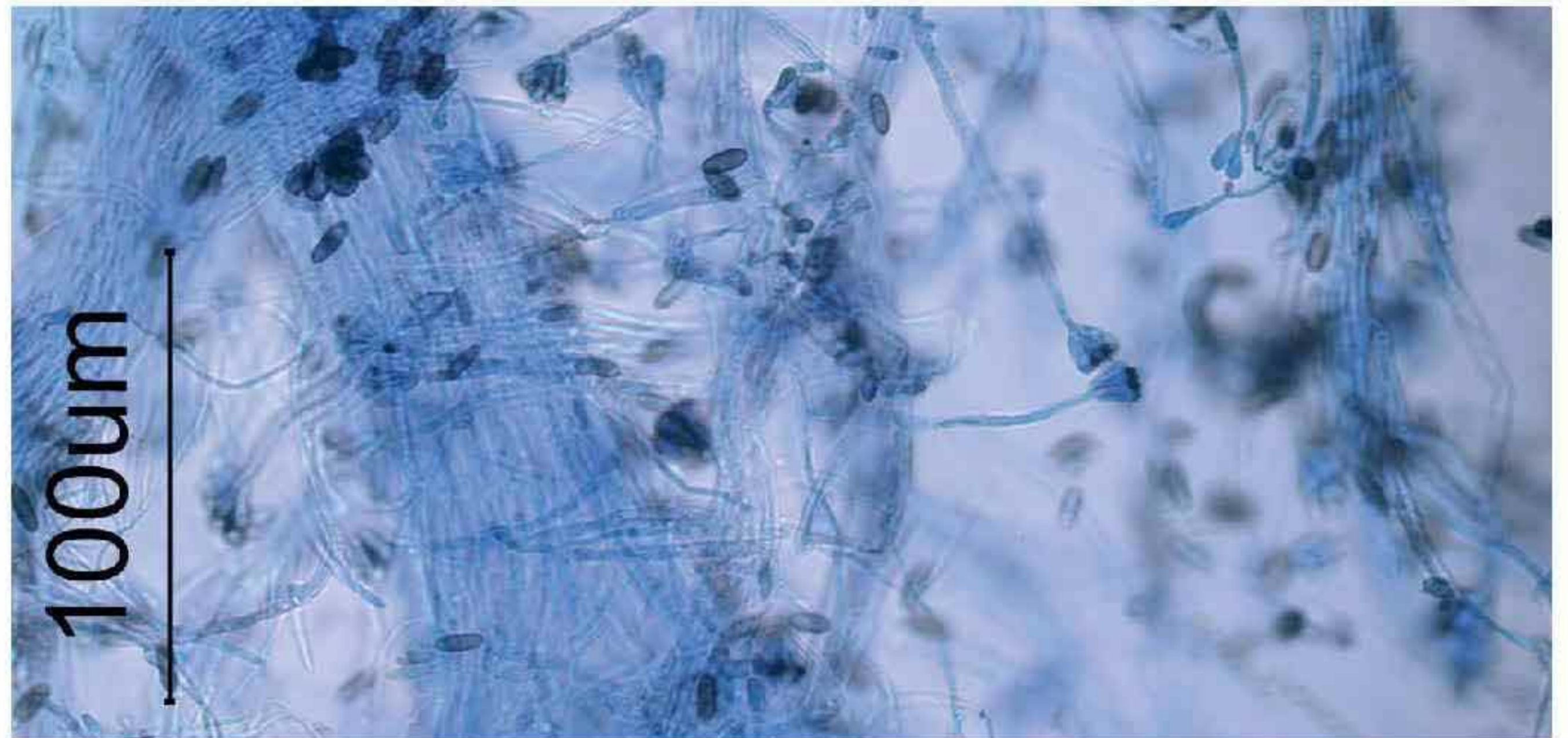


Abb.1: Ausgebildete Sporen *Stachybotrys chartarum*

der sind beide Verfahren bisher wenig erforscht – speziell ihre Eignung im Kontext konservatorischer Maßnahmen an Kulturgütern muss umfassender untersucht werden. Hierbei sollten vor allem die Art, Dauer und Intensität der Gammastrahlung (bzw. des Plasmaverfahrens) sowie die Folgen für historische Objektmaterialien betrachtet werden.

Vor diesem Hintergrund soll untersucht werden, ob die Gammabestahlung sowie die Sterilisation mittels Plasma geeignete Instrumente darstellen, um besonders widerstandsfähige Schimmelpilzarten schonend an Kulturgütern abzutöten. Folgende Frage soll mittels der Arbeit beantwortet werden:

*Lässt sich eine Sterilisation von Schimmelpilzen mittels Gammabestahlung bzw. durch Sterilisation mittels Plasmaverfahren objektschonend realisieren und lassen sich dabei die gebildeten Mykotoxine – welche ein gesundheitliches Risiko für den bearbeitenden Restaurator darstellen – denaturalisieren?*

## Theoretischer Hintergrund

Die Gammabestahlung sowie das Plasmaverfahren werden auf vielfältige Weise genutzt und finden Einsatz in der Lebensmittelindustrie sowie im medizinischen Bereich. Anders als die Gammabestahlung wird das Plasmaverfahren zusätzlich auch zur Aufbereitung von Oberflächen verwendet, um diese mit speziellen Eigenschaften zu versehen. Dieses Verfahren wird auch zur Konservierung und Restaurierung von Kulturgütern verwendet [2].

Sowohl die Gammabestahlung als auch das Plasmaverfahren basieren auf physikalischen Prinzipien, die u.a. die Molekülketten der zu be-

handelnden Organismen aufbrechen und/oder Strangbrüche in der DNA hervorrufen, welche zu einem Informationsverlust/Mutation führen können, welches schließlich den Zelltod herbeiführt [1, 3].

## Methodik und Vorgehensweise

In der der Arbeit sollen anhand des aktuellen Forschungsstands Vor- und Nachteile herausgearbeitet werden. Aus den Ergebnissen soll die praktische Arbeit resultieren. Zu untersuchen gilt es dabei, wie sich die Schimmelpilzkulturen auf dem Substrat in unterschiedlichen Dosen/Intensitäten abtöten lassen und wie sich das Material dabei verhält. Zudem soll dabei berücksichtigt werden, inwieweit sich die Intensität der Mykotoxine durch die Gammastrahlung bzw. der Sterilisation mittels Plasma einschränken bzw. herabgesetzt werden können.

## Ergebnisse

Ziel ist es, eine effektive Behandlung zur Sterilisation von stark toxischen Schimmelpilzarten zu finden, die gleichzeitig die oftmals hochfragile Objeksubstanz historischer Kulturgüter möglichst gering gefährdet.

## Literatur

- [1] HÄHNEL, Marcel: Entwicklung einer Apparatur zur antimikrobiellen Behandlung von Wellplatten mittels Atmosphärendruckplasma, Rostock 2001
- [2] LIEDER, Irene: Möglichkeiten und Grenzen an mikrobiell kontaminierten Papieren, HAWK Hildesheim 2013
- [3] SCHULZ, Vanessa: Inaugural-Dissertation – Nachweis geringer strahleninduzierter DNA-Schäden mittels automatisierter Quantifizierung von gH2AX, München 2009
- [4] UNGER, Achim: Holzkonservierung – Schutz und Festigung von Kulturgut aus Holz, Leipzig 1998
- [5] Plasmatechnologie – eine innovative Technologie zur Konservierung und Restaurierung von Kulturgütern und öffentliche Präsentation der Forschungsallianz Kulturerbe; Abschlussbericht; Juli 2009 – August 2012

Alena Körting

HTW Berlin, Konservierung und Restaurierung/Grabungstechnik  
Schwerpunkt archäologisches und historisches Kulturgut  
Wilhelminenhofstraße 75A, 12459 Berlin  
alena3@gmx.net

htw

Hochschule für Technik  
und Wirtschaft Berlin

University of Applied Sciences