

Schimmelvorsorge und –bekämpfung in Archiven

Empfehlungen ausgearbeitet vom Bestandserhaltungsausschuss der ARK

Februar 2007

Gliederung

1. Vorbemerkung
2. Grundregeln
3. Schimmelpilze im Archiv - eine Gefahr für Archivgut und Menschen
4. Die wichtigsten präventiven Maßnahmen
5. Feststellung und Analytik
6. Maßnahmen bei Schimmelbefall
 - 6.1. Grundsätzliches
 - 6.2. Maßnahmen bei der Entdeckung von Schimmelbefall
 - 6.3. Maßnahmen bei Havarien
7. Dekontamination
8. Sterilisation
9. Hinweise zur Auftragsvergabe an Dienstleister
10. Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit
11. Zusammenfassung

Anhang: Normen, Verordnungen und Empfehlungen
Verwendete und weiterführende Literatur

1. Vorbemerkung

Von Schimmelpilzen gehen Gefahren aus, die einen sorgfältigen Umgang erfordern. Sie werden von Laien oft über-, aber auch unterschätzt. In den letzten Jahren sind – zum Teil bundesweit geltende – Richtlinien zum Arbeitsschutz in Archiven erarbeitet worden, die helfen sollen, einen von der gebotenen Umsicht geleiteten, vernünftigen Weg zu finden.

Neben den Aspekten des Arbeitsschutzes richtet sich die Aufmerksamkeit der Archive vorrangig auf den Schutz des Archivguts vor den schädlichen Einwirkungen von Mikroorganismen. Die moderne Restaurierung hat hierfür Strategien und Techniken entwickelt, die sich Archivarinnen und Archivare zunutze machen können.

Die im Folgenden zusammengestellten Empfehlungen des Bestandserhaltungsausschusses der Archivreferentenkonferenz beabsichtigen, den aktuellen Stand der Forschung in allgemeinverständlicher Form kurz darzulegen und einen Überblick über die erforderlichen Maßnahmen zu geben. Dabei wird deutlich, dass die verschiedenen Elemente der Schimmelprophylaxe sowohl für das Wohl des Archivguts als auch für das der Mitarbeiter und Nutzer gleichermaßen bedeutsam sind.

Die Empfehlungen beschränken sich darauf, die für die Archive grundlegenden Informationen darzustellen. Einschlägige Normen, Richtlinien und Empfehlungen sowie die verwendete und weiterführende aktuelle Literatur, wenn möglich als Internet-Link, sind im Anhang zu finden.

2. Grundregeln

Keimfähige Schimmelsporen sind überall vorhanden, sie sind ubiquitär. Nur durch sorgfältige und saubere Lagerung unter kontrollierten Klimabedingungen lässt sich verhindern, dass Archivgut von Schimmel befallen und geschädigt wird.

Schriftgut, das in die Archivbestände aufgenommen werden soll, muss ordentlich verpackt und ggf. gereinigt werden. Archivarinnen und Archivare müssen bei der Betreuung der Registraturbildner diese auch hinsichtlich der Lagerung ihres Schriftguts beraten.

Schimmelpilze sind – abhängig von Konzentration und Art - gesundheitsschädlich. Nur Archivgut, das nicht verschmutzt oder sichtbar wassergeschädigt ist, kann als gesundheitlich unbedenklich angesehen und benutzt werden.

Verschmutztes und schimmelbefallenes Archivgut ist unbenutzbar und darf nicht in Kontakt mit nichtbefallenem Archivgut gebracht werden. Es muss in geschlossenen Behältern transportiert werden, weiteres Hantieren damit darf nur unter der Aufsicht von Fachpersonen erfolgen, wenn die erforderlichen Schutzmaßnahmen getroffen werden können.

Schimmel schädigt das Archivgut. Dabei ist der Schimmelbefall häufig Teil eines komplexeren Schadensbildes, vor allem im Zusammenhang mit Wasserschäden. Das Schriftgut und seine Bestandteile (Einbände, Aktendeckel etc.) müssen in solchen Fällen besonders sorgfältig bewertet werden: Auf Papier und Umschläge, die keine Information tragen, kann in der Regel verzichtet werden.

Das trockene mechanische Reinigen unter Beachtung der Arbeitsschutzvorschriften ist die wichtigste und effektivste Maßnahme zur Behandlung von Schimmelschäden. Dabei ist es nie Ziel, ein steriles Magazin oder Archivgut zu erreichen.

Die Reinigung, sorgfältige Verpackung und Lagerung unter günstigen klimatischen Bedingungen bilden die Voraussetzung für alle weiteren Maßnahmen. Die Ursachen des Schimmelbefalls sind in jedem Falle zu ermitteln und zu beseitigen.

3. Schimmelpilze im Archiv – eine Gefahr für Archivgut und Menschen

Schimmelpilze bauen organische Materialien durch ihre Stoffwechselprodukte ab. Sie scheiden u.a. Enzyme aus, die Zellulose direkt aufspalten, außerdem organische Säuren aus dem Zitronensäurekreislauf, die das Papier zersetzen, und Pigmente, die zu Verfärbungen führen. Ihr schädlicher Einfluss auf Archivgut ist seit langem bekannt. Folgen eines Befalls können Flecke, ein pelziger Belag oder in schweren Fällen auch ein massiver Abbau der Papiersubstanz sein.

Schimmelpilze bringen aber auch Gesundheitsgefahren mit sich, so dass u.U. die Archive ihrem gesetzlichen Auftrag zur Bereitstellung des Archivguts nicht mehr nachkommen können. Die Arbeitsmedizin teilt die Gefahren für den Menschen in drei Kategorien ein:

1. Am bekanntesten, wenn auch nicht am häufigsten, sind durch Mikroorganismen hervorgerufene Infektionskrankheiten (Mykosen), etwa die Lungen-Aspergillose. In der Arbeitswelt werden solche Infektionen nur bei extrem hoher Exposition, z. B. in Kompostierungsanlagen beobachtet. In Archiven sind nur Personen mit einer starken allgemeinen Abwehrschwäche gefährdet, die aber dann auch im Privatleben empfindlich auf Biomüll, Blumenerde u.ä. reagieren würden. Infektionen werden ausschließlich durch noch keimfähige Mikroorganismen verursacht.

2. Am weitaus häufigsten ist die allergene Wirkung der Schimmelpilze (unabhängig von ihrer Keimfähigkeit) und ihrer Abbauprodukte zu beobachten. Ca. 5% der Bevölkerung haben eine

Schimmelpilz-Allergie, die sich in Form von Jucken, Schnupfen oder allergischem Asthma äußert. Unter Archivmitarbeitern ist dieser Prozentsatz höher. Hier muss der Arbeitsschutz als erstes ansetzen, um Expositionen zu minimieren.

3. Als letztes spielen auch toxische Wirkungen der Schimmelpilze (ebenfalls unabhängig von der Keimfähigkeit) eine Rolle. Eine größere Bedeutung als die im Archiv seltenen Mykotoxine hat hier das sog. Mucous Membrane Irritation Syndrom (MMIS): Bei Exposition mit mikrobiell kontaminierten organischen Stäuben werden von Haut- und Schleimhautzellen Interleukine freigesetzt, die als Entzündungsmediatoren wirken. Die Folge sind Hautentzündungen, Rhinitis, Konjunktivitis, Halsentzündungen und Asthma, evtl. auch Grippesymptome.

Wichtiger Hinweis:

Generell besteht beim Umgang mit staubigem Archivgut eine Gesundheitsgefährdung für Mitarbeiter und Nutzer, unabhängig von einer eventuellen Schimmelbelastung. So wirken auch Milben, wie z.B. die Hausstaubmilbe, als Allergene. Aktuelle Untersuchungen ergaben eine deutlich höhere Sensibilisierung von Archivmitarbeitern durch Milben als durch Schimmelpilze. Auch die toxische Wirkung von Staub (s.o. MMIS) ist hier zu berücksichtigen. Daher sind alle im Folgenden genannten Hygienevorschriften grundsätzlich im Archiv zu beachten, auch wenn das Archivgut „nur“ staubig und nicht explizit schimmelig ist.

4. Die wichtigsten präventiven Maßnahmen

Wie auch in anderen Bereichen der Bestandserhaltung ist eine umsichtige Prävention der beste Schutz, um einem gesundheits- und bestandsgefährdenden Schimmelbefall der Archivalien vorzubeugen und so die aufwendige und kostenintensive Behandlung von Schäden bereits im Vorfeld zu verhindern.

Vorgaben und Hinweise enthalten die im Anhang aufgeführten einschlägigen Normen und Richtlinien, insbesondere die DIN ISO 11799 und die TRBA 240. Die vom Ausschuss bereits formulierten Empfehlungen zur Magazinüberwachung und Bestandspflege (1998) sowie die Empfehlungen zur Notfallvorsorge (2004) enthalten alle erforderlichen Informationen zur sachgerechten Lagerung von Archivgut. Wenn sie eingehalten werden, ist – abgesehen von Havarien und Katastrophen – ein Schimmelbefall im Archiv auszuschließen. Sind allerdings Magazine in mangelhaften Räumlichkeiten untergebracht, wo Schimmelpilze etwa durch Feuchtigkeit, schlechten Luftaustausch, Staub und Schmutz gute Wachstumsbedingungen vorfinden, ist jede Maßnahme zu deren Bekämpfung sinnlos, wenn die Archivalien anschließend wieder dort eingelagert werden müssen.

Die wesentlichen Anforderungen an eine sachgerechte Lagerung von Archivgut sind:

- Klima, Licht und Luft: 18°C Temperatur, 50% relative Luftfeuchte, mit jeweils 10% Spielraum nach oben und unten (also zulässige Werte ca. 16-20°C und 45-55%), effektive Belüftung, Klimakonstanz, Klimakontrolle, Luftreinheit, Dunkelheit
- Verpackung: gereinigt und trocken in geeigneten Pappkartons (Archivbehältern)
- Hygiene: regelmäßige Reinigung der Fußböden und freien Flächen (Regale/Tische), regelmäßige Wartung – mindestens einmal jährlich - von raumluftechnischen Anlagen (Filterwechsel), keine Pflanzen und weder Lagerung noch Verzehr von Lebensmitteln in der Nähe von Archivgut.

Eine große Gefahr auch für gut klimatisierte Magazine stellt das Einschleppen von Schimmelsporen durch befallene Neuzugänge dar. Deshalb müssen alle Neuzugänge vor der Einlagerung ins Magazin gereinigt und verpackt werden. Bei diesen Arbeiten ist darauf zu

achten, ob Hinweise auf Schimmelbefall vorhanden sind. Verdachtsfälle müssen bis auf weiteres separiert werden.

Aus dem Katalog der Präventionsmaßnahmen explizit auszuschließen ist eine vorbeugende Desinfektion von Archivgut unter Einbringung chemischer Wirkstoffe. Es sind bisher keine Chemikalien bekannt, die ohne Schädigung des Archivguts tatsächlich auf Dauer einen Neubefall wirksam verhindern können. Eine derartige Anwendung wäre, wenn überhaupt, nur in regelmäßigen Abständen wiederholt effektiv. Darüber hinaus ist es zweckmäßiger, die Ursachen für einen Befall zu bekämpfen, also für die Sanierung und Reinigung der Räume und des Archivguts zu sorgen.

Die Prävention sollte schon im Rahmen der üblichen Vorfeldberatung der abgebenden Behörden ansetzen. Wird bei Besichtigungen von Altregistraturen Schimmelbefall beobachtet, sollten dessen Ursachen angesprochen und beseitigt werden. Das betroffene Schriftgut ist vor der Übernahme auf Kosten der abgebenden Behörde zu reinigen, wobei von Archivseite aus rechtzeitig Bewertungsüberlegungen unter Berücksichtigung der vorliegenden Schäden und des daraus resultierenden Konservierungsaufwands angestellt werden müssen.

Ergänzend zur vorgeschriebenen Unterweisung aller Beschäftigten auf der Grundlage einer Betriebsanweisung sollten alle, auch nicht ständige Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter regelmäßige Informationen und Schulungen zur Prävention und Früherkennung von Schimmelschäden erhalten. Auch hier gilt, dass die Bewusstseinsbildung und der geschulte Umgang mit dem Problem bereits viel zur Kontrolle der Gefahren beitragen.

5. Feststellung und Analytik

Schimmelbefall an Archivgut ist auch von Laien erkennbar. Er ist *sichtbar* an der Bildung und dem Wachstum eines Geflechts (Myzel) von weißlicher Grundfarbe, das aus Zellfäden (Hyphen) und den meist farbigen Vermehrungsorganen, den Sporenträgern der Pilze, besteht. Er ist *riechbar*, nämlich muffig oder modrig, und in zahlreichen Fällen auch mit den Händen und Fingern *fühlbar*, wenn die Oberfläche des befallenen Papiers, Leders oder Pergaments klamm und feucht ist. Jede dieser Beobachtungen reicht für sich aus, um sofort tätig zu werden (siehe Abschnitt 6)

Beim Verdacht auf Feuchteschäden bei Neuzugängen sollte dicht an der Oberfläche der befallenen Papiere mit einem Hygrometer (am besten im Stapel mit einem Schwertfühler) die relative Luftfeuchtigkeit oder alternativ mittels eines Feuchtemessgerätes für Papier der absolute Wassergehalt gemessen werden. Messwerte über 60% relativer Feuchte bzw. 12% Wassergehalt bedeuten akute Gefährdung.

Technische Hinweise:

Die Feuchtigkeit kann auf zwei verschiedene Arten gemessen werden: Am üblichsten ist der Einsatz eines *Hygrometers*, der auch zur Klimakontrolle eingesetzt werden kann. Das Gerät zeigt die relative Luftfeuchtigkeit an und muss in regelmäßigen Abständen kalibriert werden. Ideal für die Messung an Papier ist ein spezieller langer, schmaler Messaufsatz (sogenannter Schwertfühler), der in einen Papierstapel gesteckt werden kann. Ein komplettes Gerät mit Fühler kostet ca. 1100 EUR. Alternativ kann ein sogenanntes *Feuchtemessgerät für Papier und Pappe* verwendet werden, das den absoluten Wassergehalt des Materials mithilfe von Leitfähigkeitsmessung ermittelt. Es wird hierfür auf einen mindestens 2 cm hohen Papierstapel gelegt. Der Preis solcher Geräte liegt um 400 EUR.

Mit sogenannten Wischtestern der Firma Millipore (Produkt MYSK 10025 für Hefen und Schimmelpilze, gelb, 25 Stück ca. 160 EUR) kann zumindest ein erster Eindruck über die Keimfähigkeit von Schimmelsporen an trockenem Archivgut (alter Schimmelrasen) gewonnen werden. An feuchten Objekten sind immer keimfähige Sporen vorhanden, eine Messung ist daher überflüssig.

Sind bereits eingelagerte Archivalien betroffen, dann kommt der Ursachenermittlung besondere Bedeutung zu. Daher sollten auch benachbarte, nicht sichtbar befallene Bestände auf Feuchtigkeit untersucht werden.

In Verdachtsfällen und bei Prüfung der Ergebnisse von Reinigungsarbeiten an Archivgut oder in Magazinen oder Arbeitsräumen kann eine mikrobiologische Untersuchung durch geschultes Personal oder eine Fachfirma notwendig sein. In Abhängigkeit von der jeweiligen Fragestellung kann sich das Durchführen solcher Messungen ohne eine Pilzartenbestimmung weitgehend auf die Feststellung der Zahl der Keime z.B. in der Raumluft, auf der Arbeitsfläche oder den betreffenden Archivalien, beschränken. Die Bestimmung der Spezies ist nur von Nutzen, wenn Aussagen über die konkrete Gesundheitsgefährdung benötigt werden. Dies sind in jedem Fall Aufgaben für ein Fachlabor.

6. Maßnahmen bei Schimmelbefall

6.1. Grundsätzliches

Die von Schimmelpilzen ausgehende Gefahr wird häufig falsch eingeschätzt. Das Verhalten von Archivmitarbeitern reicht von Übertreibung (Ablehnung jeglichen Kontakts mit schimmeligem Material) bis zu Leichtsinn (Pausenbrot beim Verzeichnen oder Verpacken verschimmelter Akten).

Jeder Kontakt mit schimmelpilzbefallenen oder durch eine Havarie in Mitleidenschaft gezogenen Archivalien sollte in Schutzkleidung (Kittel mit langen Armen und geschlossenem Kragen) sowie unter Verwendung der persönlichen Schutzausrüstung (PSA) mit Handschuhen und Mundschutzhalbmasken und unter Beachtung von Hygienevorschriften (Hände- und Flächendesinfektion nach dem Kontakt) erfolgen. Vor einer Behandlung sind schimmelpilzbefallene Unterlagen für jegliche Benutzung, so auch Verfilmung oder Digitalisierung, gesperrt (entsprechende Hinweise sind auf der Umverpackung anzubringen).

Die Erkennung und Feststellung von Schimmelbefall und die Abfolge der verschiedenen Maßnahmen sollte innerhalb eines Archivs verbindlich geregelt sein und einem klaren Arbeitsablauf mit abgestimmten Zuständigkeiten folgen. Grundsätzlich sollten alle Maßnahmen dokumentiert werden.

6.2. Maßnahmen bei Entdeckung von Schimmelbefall im Magazin oder bei Neuzugängen

Bei Verdacht auf Schimmelbefall ist die Überprüfung und Bestätigung durch die für Magazin/Bestandserhaltung verantwortlichen Personen einzuholen. Diese müssen dafür sorgen, dass das Archivgut vor jeder weiteren Berührung und Bewegung ausgenommen den Transport in die Quarantänräume, Trocknungs-, Verpackungs- und Reinigungsarbeiten geschützt wird (Sperrung, Kennzeichnung der betroffenen Regale).

Die betroffenen Archivalien werden je nach Ergebnis der Feuchtemessung (siehe Abschnitt 5) in unterschiedliche Räume gebracht: Feuchte Stücke mit einem Wassergehalt über 12% müssen als erstes in einem separat zu belüftenden Raum, ggf. mithilfe von Ventilatoren oder durch Vakuumtrocknung getrocknet werden. Trockene Stücke mit Schimmelspuren werden in einem anderen Quarantänerraum (trocken, kalt, gut be- und entlüftet, leicht zu reinigen) isoliert, in den auch die zunächst feuchten Archivalien mit Schimmelspuren nach der Trocknung überführt werden. Objekte, die nur feucht, jedoch nicht sichtbar befallen sind, sollten nach der Trocknung nicht durch Lagerung in gleichem Raum mit kontaminierten zusätzlich gefährdet werden. In allen Fällen sollte der Transport in geschlossenen Behältern erfolgen, idealer Weise von geschulten Mitarbeitern des Magazindienstes unter der Vermeidung von Staubverwirbelungen. Ist dies nicht möglich, muss am Bestand eine Verpackung in Packpapier oder geschlossenen Kartons erfolgen, um eine mechanische

Verbreitung der Schimmelsporen durch Aufwirbelungen zu vermeiden. Die Umverpackung sollte mit der Signatur des Archivalies sowie den Hinweisen „Schimmel“ und „Benutzung verboten“ versehen werden.

Unmittelbar im Anschluss sind die Ursachen des Schimmelbefalls zu ermitteln. Feuchtigkeitsquellen sind zu finden und abzustellen. Der betroffene Lagerraum, der gesamte Bestand und benachbarte Bestände müssen so schnell wie möglich auf Schimmelpilzspuren und auf Feuchte untersucht werden. Ggf. muss der Raum instandgesetzt werden.

Um die Ausbreitung des Befalls zu verhindern, sind im betroffenen Magazin mit einem geeigneten Staubsauger (mit HEPA-Feinstaubfiltern, S-Klasse) Boden, Wände und Regalflächen sowie die in den Regalen liegenden Aktenstapel bzw. Archivbehälter unter Beachtung der Arbeitsschutz-Vorschriften abzusaugen. Solche Geräte kann man mieten. Danach ist eine Scheuerdesinfektion (der offenen Flächen, nicht der Archivalien!) mit einem zugelassenen Desinfektionsmittel laut jährlich neuer Liste der Deutschen Gesellschaft für Hygiene (DGH) in regelmäßigen Abständen durchzuführen, bis der Normalzustand des Magazins wieder erreicht ist (Klimakontrolle, Feuchtemessungen an den Archivalien). Vorher darf kein neues Archivgut eingestellt werden. Selbstverständlich müssen auch die Quarantänerräume regelmäßig gereinigt und desinfiziert werden. Zu empfehlen ist eine vergleichende Sanierungskontrolle mittels einfacher Luftkeimmessungen vor und nach der Maßnahme.

Wichtiger Hinweis:

Eine im Magazin gemessene relative Luftfeuchte gibt keinen Aufschluss auf die in den einzelnen Archivalien gespeicherte Feuchtigkeit, die viel höher sein kann. Daher ist es auch nicht ausreichend, nach einem Wasserschaden nur die Magazinluft zu kontrollieren oder beim Einstellen von noch muffig riechenden Akten darauf zu hoffen, dass sie in der guten Magazinatmosphäre von selbst trocknen. Feuchte Akten müssen unbedingt außerhalb des Magazins und vor dem Verpacken in Archivboxen getrocknet werden.

Die Behandlung der befallenen Archivalien (siehe Abschnitt „Dekontamination“) sollte zeitnah und fachkundig durch eigene Restauratoren, geschulte Hilfskräfte oder Dienstleister erfolgen. Die Sperre kann erst nach Abschluss dieser Arbeiten aufgehoben werden. Die Archivalien können (in neuen oder desinfizierten Behältern) wieder ins Magazin gestellt werden bzw. falls es sich um Neuzugänge handelt, kann erst dann die weitere Bearbeitung beginnen.

Sind lediglich die Archivbehälter betroffen (weiße Flecken oder Belag), sind sie sofort zu entsorgen und gegen neue auszutauschen. Gleiches gilt für Stehordner oder Umschläge. Der Inhalt (Feuchtegehalt prüfen!) muss bei Bedarf gereinigt werden. Ist der Schimmelbefall an Bänden nur außen festzustellen, können die Rücken und Deckel mit einem mit 70%-igem Alkohol getränkten Tuch abgewischt werden, falls der Einband nicht ausgetauscht wird. Diese Art der Feuchtreinigung ist im Normalfall ausreichend. Vor Maßnahmen an älteren oder empfindlichen Einbänden ist das Hinzuziehen von restauratorischem Sachverstand erforderlich.

6.3. Maßnahmen bei Havarien (s. auch die ARK-Empfehlungen „Notfallvorsorge in Archiven“)

Bei wassergeschädigten Unterlagen (z.B. nach Havarien oder durch Löschwasser) ist eine schnelle Trocknung zur Vermeidung von Folgeschäden, insbesondere Schimmel, nötig. Eine systematische Vorgehensweise bei der Schadensaufnahme spart Aufwand und Kosten der anschließenden Behandlung.

- Unbeschädigte, aber gefährdete Archivalien sind mit hoher Priorität zu bergen oder mit Folien abzudecken.
- Nur feuchte (nicht durchnässte) Archivalien können durch Lufttrocknung (aufgefächerte Aufstellung von Bänden bzw. Planlegen von Einzelblättern und Pergamenten), Trocknen durch Föhnen mit Kaltluft oder durch Einlegen von Löschpapieren behandelt werden. Auf eine gute Durchlüftung der Trocknungsräume ist dabei zu achten.
- Größere Mengen durchnässter Archivalien werden mit Hilfe von Müllbeuteln oder Stretchfolien in kleine (ca. 4 cm dicke) Einheiten verpackt und innerhalb von 24 Stunden eingefroren.

Die weitere konservatorische Behandlung der geborgenen Archivalien (Gefriertrocknung bzw. Reinigung und Desinfektion) muss durch Fachleute (eigene Restauratoren oder Dienstleister) erfolgen.

7. Dekontamination

Unter Dekontamination im Sinne der Arbeitsschutzverordnungen versteht man die „Zurückführung biologischer Arbeitsstoffe auf die gesundheitlich unbedenkliche Grundbelastung“. Hiermit wird dem Umstand Rechnung getragen, dass es einen von Mikroorganismen freien Arbeitsplatz außer in Speziallabors praktisch nicht gibt und es daher auch sinnlos ist, ihre Reduktion auf Null zu fordern. Analoges gilt für die Belastung des Archivguts durch Schimmelpilze. Für Archive folgt daraus, dass es nicht Ziel sein kann, sterile Arbeitsbedingungen oder gar steriles Archivgut zu erreichen, sondern den überall in unserer Umwelt vorhandenen Schimmelsporen die Vermehrung zu erschweren und damit Schäden von Mensch und Archivgut abzuhalten.

Dekontamination ist daher keinesfalls mit Desinfektion oder gar Sterilisation gleichzusetzen. Die wichtigste, notwendige und meist auch ausreichende Dekontaminationsmaßnahme (siehe vor allem TRBA 240) ist die gründliche blattweise Trockenreinigung der Archivalien, das heißt, eine möglichst vollständige Entfernung der „biologischen Arbeitsstoffe“ in Gestalt von losem oder leicht anhaftendem Schimmel durch Absaugen, Abkehren, Abpinseln unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften, am besten mithilfe einer Absaugstation (Mikrobiologische Sicherheitswerkbank MSW Klasse 1 gem. DIN EN 12469), alternativ mittels eines Staubsaugers mit HEPA-Filter unter Anlegen einer persönlichen Schutzausrüstung (PSA) bei ausreichender Belüftung. Nicht zu stark geschädigte Archivalien können durch angelernte Kräfte in den Archiven selbst trocken gereinigt werden, eine fachkundige Betreuung und entsprechend ausgerüstete Arbeitsplätze vorausgesetzt. Die Arbeiten sollten nicht in der Nähe unbelasteter Archivalien stattfinden. Die Arbeitsräume hierfür müssen einen wischbaren Fußbodenbelag aufweisen und gut zu belüften sein. Stark geschädigte, bereits in ihrer Substanz gefährdete Stücke, bei denen eine mechanische Behandlung zu weiteren Materialverlusten führen kann, sind nur von restauratorisch geschultem Fachpersonal zu reinigen.

Die Trockenreinigung ist nur an tatsächlich trockenen Archivalien mit einem Wassergehalt von unter 12% (oder 60% relativer Feuchte) sinnvoll. Liegt der Wassergehalt darüber bzw. fühlt sich das Papier feucht an, sind die Objekte zunächst in kühler, trockener Atmosphäre bis zum Grenzwert 12% Wassergehalt zu trocknen.

Sind die Archivalien so stark geschädigt, dass sie im Anschluss an die Trockenreinigung ohnehin in einer Fachwerkstatt restauriert werden, können sie dort erforderlichenfalls von Restauratoren mit dem ihnen verfügbaren Spektrum von Desinfektionsmethoden behandelt werden. Am meisten bewährt hat sich die Anwendung von 70%-igem Alkohol, wobei neuere

Untersuchungen zeigen, dass ein einfaches Besprühen keine ausreichende Wirkung zeigt. Die Objekte müssen in der Lösung gebadet werden oder zumindest damit abgewischt werden.

8. Sterilisation

Für eine Sterilisation, also die Abtötung aller am Objekt vorhandenen Mikroorganismen, können in Deutschland für Archivgut zur Zeit zwei Massenverfahren angewendet werden, auf chemischem Wege mit Ethylenoxid und auf physikalischem durch Gamma-Bestrahlung. Beide führen zwar das Infektionsrisiko durch die vorhandenen Keime auf Null zurück, haben aber keinerlei Einfluss auf die allergene und toxische Wirkung der Mikroorganismen und ihrer Abbauprodukte.

1. Die Ethylenoxidbegasung wird vorwiegend für medizinisches Sterilgut, das keinen Dampf verträgt, benutzt und unterliegt aufgrund der Giftigkeit und Explosivität des Wirkstoffs anspruchsvollen Sicherheitsbestimmungen; u.a. müssen die behandelten Objekte intensiv auslüften, damit keine Gesundheitsgefahr durch noch adsorbierte Reste von Ethylenoxid ausgeht. Die Begasung wird ausschließlich von Spezialfirmen angeboten. Bei einer Behandlung von Archivgut muss die Prozessführung allerdings an die Eigenschaften von Papier angepasst werden. Die Firmen sind zu verpflichten, keine Feuchtigkeit in die Kammer einzuleiten und die Temperatur nicht über 45°C steigen zu lassen – allerdings sind dann längere Begasungszeiten als für medizinische Geräte erforderlich.

2. Die Gamma-Bestrahlung mithilfe einer Kobalt 60-Quelle ist ein weit verbreitetes industrielles Sterilisationsverfahren, das inzwischen sogar wieder im Lebensmittelsektor (für Kräuter und Gewürze) zugelassen ist. Attraktiv daran ist, dass (im Vergleich zu chemischen Verfahren) durch diese Methode anschließend keine zusätzliche Gefahr für Mensch und Umwelt von den behandelten Objekten ausgeht. Der Nachteil besteht darin, dass die Zellulosemoleküle durch die energiereiche Strahlung einem Oxidations- und Depolymerisationsprozess unterliegen, der zur Verschlechterung der mechanischen Festigkeit des Papiers führt. Damit die Schädigung in vertretbarem Ausmaß bleibt, ist dafür zu sorgen, dass die Bestrahlungsdosis keinesfalls über 18 Kilogray ansteigt; meist ist eine Dosis zwischen 5 und 10 Kilogray für Archivalien völlig ausreichend. Dies bedeutet im allgemeinen, dass die Firmen die sonst übliche Dosis stark absenken müssen.

Ob in Ergänzung zur Trockenreinigung auch eine Sterilisation erforderlich ist, kann nicht generell beantwortet werden. Sind massive Schäden an einem erheblichen Anteil der Archivalien zu beobachten, sollte die Vorgehensweise unter Hinzuziehung von Fachleuten überdacht werden. Es sollte beachtet werden, dass schimmelige Archivalien, die vor langer Zeit einen Wasserschaden erlitten haben und schon viele Jahre trocken im Magazin lagern, meist keine keimfähigen Pilze mehr beherbergen, die abgetötet werden können. Das Gefährliche an diesen Objekten sind die allergenen und toxischen Substanzen, die mechanisch entfernt werden müssen, daher liegt der Schwerpunkt auf der Trockenreinigung.

Eine Sterilisation als einzige Maßnahme ist sinnlos: Weder bietet sie einen umfassenden Gesundheitsschutz noch eine Garantie dafür, dass der das Material zerstörende Befall dauerhaft gestoppt werden kann. Die sensibilisierende, allergene Belastung bleibt. Auch sollte mitbedacht werden, dass die Sterilisation eine weitere Belastungsprobe für die Materialien, Papier, Leder etc. mit sich bringt, zusätzlich zum allgemeinen Transportrisiko (Sterilisationen werden ausschließlich in technisch aufwendigen Anlagen durch Dienstleister durchgeführt). Eine der jeweiligen Situation angepasste Strategie zur Schadensbekämpfung sollte den Zustand der Unterlagen, deren angestrebte Benutzbarkeit und das allgemeine Umfeld gleichermaßen berücksichtigen. Auf diese Weise wird voraussichtlich auch die wirtschaftlichste Lösung gefunden werden.

9. Hinweise zur Auftragsvergabe an Dienstleister

Gerade auf dem Gebiet der Schimmelbekämpfung gibt es ein umfangreiches, vielfältiges Angebot an Dienstleistungen. Das liegt auch daran, dass in Archiven häufig große Unsicherheit darüber herrscht, wie man sich bei der Entdeckung befallener Stücke verhalten soll. Manchmal wird dies von Firmen ausgenutzt. Nicht immer sind deren angebotene Leistungen sinnvoll und nachhaltig.

Immer empfehlenswert ist die Begutachtung der betroffenen Räumlichkeiten und Objekte durch einen Fachrestaurator, der helfen kann, Umfang, Ausmaß und Ursachen der Schäden sowie die erforderlichen Maßnahmen zu ermitteln. Falls keine Sachkunde im eigenen Haus oder in regionalen Beratungsstellen besteht, ist auch die Begutachtung allein eine sinnvolle Dienstleistung.

Nur in Ausnahmefällen wird es erforderlich sein, mikrobiologische Bestimmungen an den Objekten vorzunehmen. Das gleiche gilt für Keimbestimmungen in der Raumluft. Im Allgemeinen reicht es aus, die in den Abschnitten 6 und 7 aufgeführten Maßnahmen zu ergreifen.

Unverzichtbar sind Dienstleister auf dem Gebiet der Trockenreinigung, falls es in den Archiven weder entsprechend geschulte Mitarbeiter bzw. Hilfskräfte noch Geräte (Absaugstationen) gibt. Hier sind auch beschützende Werkstätten tätig. Der (nicht geringe) Aufwand für diese Arbeiten macht sich für das Archiv durch ihre nachhaltige Wirkung immer bezahlt, sie können nicht eingespart werden.

Weniger eindeutig sind die Angebote zur Sterilisation zu beurteilen. Da der Betrieb dieser technischen Einrichtungen auf Mengenbehandlung ausgelegt und auch nur so bezahlbar ist, sind die Kosten pro Archivalie natürlich umso niedriger, je mehr davon sterilisiert werden, das heißt, es gibt einen Mengenrabatt. Dieser verleitet dazu, ganze Bestände behandeln zu lassen, obwohl nicht alle Stücke keimfähige Pilze enthalten, unabhängig von den im Abschnitt „Sterilisation“ bereits dargestellten generellen Bedenken bezüglich der Eignung dieser Verfahren. Besonders wachsam sollte man gegenüber „Paketangeboten“ sein, die eine Reinigung nur zusammen mit einer vorgeschalteten Sterilisation enthalten mit dem Argument, die eigenen Mitarbeiter schützen zu wollen. Dies widerspricht Untersuchungen, die zeigen, dass eine Sterilisation toxische Wirkungen der Mikroorganismen sogar verstärken kann, weshalb die Sterilisation, wenn überhaupt, erst nach der Trockenreinigung empfohlen wird. Die durchgeführte Sterilisation mit Datum sollte vom Auftragnehmer auf allen Unterlagen bzw. den Schutzverpackungen der Stücke vermerkt werden. Dauerhafte Verfärbungen oder andere irreparable Schäden könnten bei einer späteren Benutzung für einen akuten Befall gehalten werden. Die Dokumentation hilft auch, bei einem tatsächlichen späteren Befall die angestrebte „vorbeugende“ Wirkung der Sterilisation realistisch einzuschätzen. Zur Nachkontrolle der Sterilisation ist eine mikrobiologische Untersuchung nicht notwendig, wenn Sterilisationsindikatoren mitgeführt wurden und sich die Maßnahmen hierbei als wirksam erwiesen haben.

Wie bei allen Aufträgen auf dem Gebiet der Bestandserhaltung sollte der Anbieter einschlägige Erfahrung bei der Bearbeitung von Archivgut nachweisen und Referenzen angeben können. Empfehlenswert ist eine Probebearbeitung möglichst repräsentativ ausgewählter Stücke. Sind zusätzlich restauratorische Arbeiten gefordert, sollten Grad und Umfang der Restaurierung genau definiert werden, um die Kosten unter Kontrolle zu behalten (siehe hierzu auch die Ausarbeitung des Restaurierungsausschusses „Restaurierung und Konservierung in den staatlichen Archivverwaltungen – Maßnahmen und Aufwand“ aus dem Jahr 2002).

10. Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit

Schimmelbefall im Archiv ist auch ein „Notfall“, wenn auch meist einer von begrenzter Reichweite. Daher ergeben sich bei der Schimmelvorsorge viele Parallelen zur allgemeinen Notfallvorsorge, wie auch die Fachliteratur zeigt. Insbesondere die nachgewiesene Wirkung der Prävention auf dem Gebiet des Magazinbaus und der -einrichtung, des Klimas, der Verpackung und Pflege der Archivalien ist bei beiden weithin identisch. Es verwundert deshalb nicht, dass auch bei der Schimmelvorsorge präventive Maßnahmen besonders unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten immer Vorrang haben werden. Dass es wirtschaftlicher ist, eine Überschwemmung oder einen Brand durch bauliche, organisatorische und sonstige Maßnahmen zu verhindern als Archivalien hinterher zu bergen oder gar in großem Umfang zu restaurieren, ist jedem Laien sofort verständlich. Analog ist es immer wirtschaftlicher, Ursachen für Schimmelbefall im Vorfeld wirksam zu eliminieren als hinterher die betroffenen Objekte wieder instandzusetzen.

Schimmelbefall ist kein unberechenbares Naturereignis, sondern im Grunde leicht vorhersehbar. Archivarinnen und Archivare sind daher gefordert, wirtschaftlich zu handeln und alles zu tun, um Schimmelpilzen ein Wachstum so schwer wie möglich zu machen. Eine wiederholte Symptombekämpfung etwa durch Desinfektion befallener Bestände ist unwirtschaftlich. Die Ursachen für den Befall sind abzustellen. Der vergleichsweise geringe Aufwand für die Sauberhaltung der Magazine lohnt sich und ist über die Schimmelvorsorge hinaus konservatorisch erforderlich. Auf Dauer sind klimatisch unzureichende Magazine teurer als jeder Neubau, jede Sanierung oder Umlagerung, da die Erhaltungskosten für große, im ganzen geschädigte Bestände ins Unermessliche steigen.

Wie bereits im Abschnitt „Prävention“ ausgeführt, soll bei der Bewertung von Unterlagen auch ihr physischer Erhaltungszustand berücksichtigt werden. Es muss überlegt werden, ob die hohen Kosten für die Restaurierung verschimmelter Unterlagen vom Archiv verantwortet werden können.

Einsparmöglichkeiten bei der konkreten Behandlung von Schimmelbefall gibt es etwa durch den Verzicht auf jegliche Sterilisation oder auf kostspielige mikrobiologische Analysen. Bei der Reinigung der Magazine und des Archivguts kann man höchstens durch den Einsatz von angelernten Kräften oder Aufträge an preiswerte Dienstleister sparen; die Arbeiten selbst sind unverzichtbar und bedürfen stets einer fachgerechten Anleitung.

Darüber hinaus ist zu prüfen, ob Gesundheitsämter oder die für Arbeitsschutz und –sicherheit zuständigen Stellen im Rahmen der Amtshilfe Beratungen, Schulungen oder auch Messungen durchführen können.

11. Zusammenfassung

Schimmel bildet für Archivgut und Menschen eine Gefahr, die es zu minimieren gilt. Grundlage für ein erfolgreiches Bestehen der Gefahrensituation sind dabei ein Bewusstsein, das weniger von Hysterie als von Sachkenntnis geprägt sein sollte, und ein verantwortungsvoller Umgang mit dem Archivgut, angefangen bei der Vorfeldberatung der Behörden und der Übernahme des Schriftguts in die Magazine bis hin zur Bearbeitung, Verpackung und Vorlage der Archivalien im Lesesaal.

Ziel ist eine kompetente und konsequente Prävention durch klimatisch und hygienisch angemessene Lagerbedingungen, die den in unseren Magazinen verwahrtem Kulturgut noch immer den sichersten Schutz vor einem mikrobiologischen Befall bieten und auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten einer aufwendigen Behandlung der Folgeschäden vorzuziehen ist.

Anhang

Normen, Verordnungen und Empfehlungen

DIN ISO 11799 Information und Dokumentation – Anforderungen an die Aufbewahrung von Archiv- und Bibliotheksgut. Ausgabe 2005-06. Beuth Verlag
www.beuth.de

Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 240: Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit mikrobiell kontaminiertem Archivgut. In: Bundesarbeitsblatt 3, 2003, S. 60-66.

www.gaa.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/16050/5_2_240.pdf

Dazu gehört: Checkliste Gefährdungsbeurteilung nach BioStoffV für Archive.

www.microconservation.de/documents/ChecklisteGefaehrdungsbeurteilungnachBiostoffV.pdf

Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen (Biostoffverordnung – BioStoffV), v. 27. Januar 1999 (BGBl. I S. 50).

www.bundesrecht.juris.de/bundesrecht/biostoffv/gesamt.pdf

Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV) vom 12. August 2004. BGBl 44, 2004, Teil I, S. 2179.

www.bundesrecht.juris.de/bundesrecht/arbstaettv_2004/gesamt.pdf

VDI-Richtlinie 6022 Blatt 1: Hygiene-Anforderungen an Raumluftechnische Anlagen und Geräte. April 2006.

www.vdi.de

Archive und Bibliotheken: Checkliste BioStoffV C-15 mit Merkblatt (M-15). Hrsg. v. Landesgesundheitsamt (jetzt: Öffentlicher Gesundheitsdienst) Baden-Württemberg. 2002. –

www.gesundheitsamt-bw.de/servlet/PB/show/1146079/neu_check%2Bmerkbl%20archive%20030204.pdf

Schimmelpilzbefall in Archiven, Depots oder Magazinen. Gesundheitsgefährdung – Prophylaxe – Beseitigung. Handreichung des Thüringer Ministeriums für Soziales, Familie und Gesundheit. Redaktion: Referat für Gefahrstoffe. In: Archivwesen in Thüringen. Rechtliche Grundlagen und Empfehlungen. Bearb. v. Bettina Fischer, 2. überarb. Aufl. Weimar 2002, S. 203-211.

http://th.osha.de/publications/merkblaetter/merkbl_schimmel.pdf (Neufassung 2004)

Schimmel – Gefahr für Mensch und Kulturgut. Österreichischer Restauratorenverband (ÖRV).2001.

www.orv.at/01028%20schimmelfolder6.pdf

Maßnahmen zur Magazinüberwachung und Bestandspflege. Empfehlungen des Restaurierungsausschusses der ARK 1998.

www.landesarchiv-bw.de/sixcms/detail.php?template=hp_artikel&id=4508&id2=&sprache=de

Notfallvorsorge in Archiven. Empfehlungen des Bestandserhaltungsausschusses der ARK 2004

http://www.landesarchiv-bw.de/sixcms/media.php/25/IfE_Publ_notfallvors_14_9_04.pdf)

Restaurierung und Konservierung in den staatlichen Archivverwaltungen – Maßnahmen und Aufwand. Restaurierungsausschuss der ARK 2002 www.landesarchiv-bw.de/sixcms/media.php/25/ife_publ_restaurierung.pdf

Verwendete und weiterführende Literatur

Glauert, Mario: Empfehlungen zum Umgang mit schimmelbefallenem Archivgut. In: Verwahren, Sichern, Erhalten. Handreichungen zur Bestandserhaltung in Archiven. Hrsg. v. Glauert, Mario / Ruhnau, Sabine. Veröffentlichungen der brandenburgischen Landesfachstelle für Archive und öffentliche Bibliotheken, Bd.1, Potsdam 2005, S. 73-89
www.landeshauptarchiv-brandenburg.de/FilePool/schimmel_glauert.pdf

Grüner, Christel / Haberditzl, Anna / Gabrio, Thomas / Härtig, Elisabeth / Henkel-Hancock, Corinna / Horras-Hun, Gabriele / Roth, Andrea / Wagner, Hannelore / Weidner, Ursula / Zöllner, Iris: Belastung und Beanspruchung von Beschäftigten in Archiven und Bibliotheken durch Schimmelpilze und Milben. In: Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 66, Nr. 9, 2006, S. 373-377

www.landesarchiv-bw.de/sixcms/media.php/25/gefahrstoffe.pdf

(diese pdf-Datei darf nicht in gedruckter Form verwendet werden, siehe auch www.gefahrstoffe.de)

Grüner, Christel / Haberditzl, Anna / Gabrio, Thomas / Härtig, Elisabeth / Henkel-Hancock, Corinna / Horras-Hun, Gabriele / Roth, Andrea / Wagner, Hannelore / Weidner, Ursula / Zöllner, Iris: Belastung und Beanspruchung von Beschäftigten in Archiven und Bibliotheken durch Schimmelpilze und Milben. Abschlussbericht des Projekts. Regierungspräsidium Stuttgart. Landesgesundheitsamt, November 2006.

www.gesundheitsamt-bw.de/servlet/PB/show/1202206/berichte.archivprojekt070305.pdf

Grüner, Christel / Haberditzl, Anna / Gabrio, Thomas / Härtig, Elisabeth / Roth, Andrea / Wagner, Hannelore / Weidner, Ursula: Belastung von Beschäftigten in Archiven durch Schimmelpilze und ihre Auswirkungen auf die Gesundheit – Vorschläge zum Arbeitsschutz. In: Schimmel – Gefahr für Mensch und Kulturgut durch Mikroorganismen. Hrsg. v. Rauch, Angelika / Miklin-Kniefacz, Silvia / Harmssen, Anne. VDR Schriftenreihe 2004, S. 243-252

Haberditzl, Anna: Was tun mit schimmelbefallenen Archivalien und Büchern? Betrachtungen zum *Allheilmittel* Desinfektion. In: Bestandserhaltung. Herausforderung und Chancen. Hrsg. v. Weber, Hartmut, Stuttgart 1997, S. 259-281.

www.landesarchiv-bw.de/sixcms/media.php/25/Weber_Herausf_Haberditzl_schimm.pdf

Hödl, Ingrid: Prophylaktische, konservatorische und restauratorische Maßnahmen bei Pilz- und Bakterienbefall auf Archivgut. In: Bestandserhaltung. Herausforderung und Chancen. Hrsg. v. Weber, Hartmut, Stuttgart 1997, S. 247-258.

www.landesarchiv-bw.de/sixcms/media.php/25/Weber_Herausf_Hoedl.pdf

Jäger, Berthold: Schimmelbekämpfung: Prophylaxe und Magazinhygiene, 2001.

www.uni-muenster.de/Forum-Bestandserhaltung/grundlagen/jaeger1.shtml

Klotz-Berendes, Bruno: Schimmelpilzbefall in Bibliotheken. Vorkommen, Gefährdungen, Bekämpfung. In: Bibliotheksdienst 34, 2000, S. 47-59.

http://bibliotheksdienst.zlb.de/2000/2000_01_Bestandserhaltung01.pdf

Meier, Christina / Petersen, Karin: Schimmelpilze auf Papier. Ein Handbuch für Restauratoren. Der Andere Verlag Tönning, Lübeck und Marburg 2006

Neuheuser, Hanns-Peter: Biohazard. Notfallplanung und Maßnahmenpriorisierung bei plötzlichem Pilzbefall in Archiven, Bibliotheken und Museen. In: Bibliotheksdienst 40, H. 5, 2006, S. 547-557.

www.zlb.de/aktivitaeten/bd_neu/heftinhalte2006/Betriebsorganisation0506.pdf

Neuheuser, Hanns-Peter: Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit mikrobiell kontaminiertem Archivgut. Inhalt und Bedeutung der neuen archivspezifischen „Technischen Regeln für biologische Arbeitsstoffe“ (TRBA 240), mit Abdruck der TRBA 240. In: Der Archivar 57, 2004, S. 217-225.

www.archive.nrw.de/archivar/2004-03/Archivar_2004-3.pdf

Neuheuser, Hanns-Peter / Wenzel, Elke: Biologische Arbeitsstoffe in Archiven. Gefährdungsbeurteilung und Schutzmaßnahmen mithilfe der TRBA 240. In: Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft 64, Nr. 3, 2004, S. 124-130.

www.rama.lvr.de/archivberatung/themen_und_texte/gef03057.pdf

Neuheuser, Hanns-Peter: Checkliste Staub, Schmutz, Schimmel in Archiven, Bibliotheken und Museen. In: Bibliotheksdienst 36, 2002, S. 1228-1242.

http://bibliotheksdienst.zlb.de/2002/02_10_05.pdf

Neuheuser, Hanns-Peter: Standards und Normen im Umfeld von Staubexposition und Schimmelpilzkontamination in Archiven, Bibliotheken und Museen. In: Bibliotheksdienst 34, 2000, S. 1168-1181.

http://bibliotheksdienst.zlb.de/2000/2000_07u08_Betriebsorganisation01.pdf

Neuheuser, Hanns Peter: Gesundheitsvorsorge gegen Schimmelpilz-Kontamination in Archiv, Bibliothek, Museum und Verwaltung. In: Bibliothek. Forschung und Praxis 20, 1996, S. 194-215.

Neuheuser, Hanns Peter / Schata, Martin: Gesundheitsvorsorge in Archiven. In: Der Archivar 47, 1994, Sp. 119-128.

Reiß, Jürgen: Schimmelpilze. Lebensweise, Nutzen, Schaden, Bekämpfung, 2. Aufl. Berlin 1997.

Trick, Iris / Vohrer, Uwe: Mikroorganismen. Ursachen für die Zerstörung von Archivalien und Büchern. In: Papierrestaurierung 1, 2000, Heft 5, S. 2-6.

Walther, Christina: Bibliotheken und Archive. (K)ein Platz für Schimmelpilze. Leitfaden für Bau, Ausstattung und Betrieb. Schriftenreihe der Unfallkasse Hessen, Band 11, Wiesbaden 2005.

www.ulb.tu-darmstadt.de/tocs/135444233.pdf