



Prävention und Behandlung von Schädlingsbefall in Archiven

Empfehlungen der Konferenz der Leiterinnen und Leiter der Archivverwaltungen des Bundes und der Länder (KLA)

Ausgearbeitet vom Bestandserhaltungsausschuss der KLA (März 2016)

1. Einleitung

Das Risikopotential für Archivgut durch Schädlinge wird besonders dann deutlich, wenn Großereignisse wie der Brotkäfer-Befall von 2009 in Augsburg eintreten. Zahlreiche kleinere Befallsereignisse haben jedoch Archivgut ebenfalls nachhaltig beschädigt: angefressene Blattkanten, durchlöcherter Buchdeckel und Pergamenturkunden oder Fraßgänge in Akten und Buchblöcken sind in nahezu jedem Archiv zu finden. Ob es sich dabei jeweils um historische Schädigungen oder aktuelle Bedrohungen durch Nage- und Speckkäfer-Larven, Silber- und Papierfischchen oder Nagetiere handelt, ist ad hoc in der Regel nicht erkennbar. Daher kommt der Vorsorge und Langzeitbeobachtung eine zentrale Rolle im Schutz der Archivalien vor Schädlingen zu.

Die präventive Konservierung als zentrales Aufgabengebiet der Bestandserhaltung in kulturgutbewahrenden Einrichtungen hat sich in den letzten Jahren zu einem eigenen Wissens- und Forschungsbereich weiterentwickelt. Innerhalb dessen und ausgehend vom Museumsbereich mit seinem vielfältigen Sammlungsgut unterschiedlichster Herkunft etabliert sich zunehmend die „Integrierte Schädlingsbekämpfung“ (engl. Integrated Pest Management = IPM) als Spezialgebiet. Die im Entwurf befindliche DIN EN 16790 „Erhaltung des kulturellen Erbes – integrierte Schädlingsbekämpfung zum Schutz des kulturellen Erbes“ nimmt diese Entwicklung auf und ergänzt damit bestehende Normen, Grundsatzpapiere und Empfehlungen.¹ So ist z. B. die Prävention von mikrobiellem Befall Teil des IPM; da entsprechende Grundsatz- und Empfehlungspapiere jedoch seit längerem vorliegen und sich in der Praxis bewährt haben (siehe Anm. 1), wird hier weitgehend auf die nähere Betrachtung dieses Risikobereiches verzichtet.

Das folgende Empfehlungspapier vermittelt die Zielsetzungen der DIN EN 16790 für den Bereich der staatlichen Archive und beachtet dabei neben dem Schutz des Archivgutes auch den allgemeinen Arbeits- und Objektschutz. Das Empfehlungspapier trägt auch damit dem grundsätzlich integrativen Ansatz von IPM Rechnung. Die integrierte Schädlingsbekämpfung

¹ Zu nennen sind v. a.: DIN ISO 11799 Information und Dokumentation – Anforderungen an die Aufbewahrung von Archiv- und Bibliotheksgut; DIN ISO 16245 Information und Dokumentation – Schachteln, Archivmappen und andere Umhüllungen aus zellulosehaltigem Material für die Lagerung von Schrift- und Druckgut aus Papier und Pergament; TRBA 240 Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit mikrobiell kontaminiertem Archivgut; entsprechende Empfehlungspapiere des Bestandserhaltungsausschusses unter: <https://www.bundesarchiv.de/fachinformationen/kla/index.html.de>.

ist dadurch, dass sie verschiedene Arbeitsbereiche und Personenkreise in den Archiven miteinander in Beziehung setzt, im besonderen Maß geeignet, die Bewusstseinswandlung zur umfassenden präventiven Konservierung in den Archiven, Bibliotheken und Museen weiter voran zu treiben.

Die in den Anlagen 1 und 2 benannten Maßnahme-Empfehlungen und Behandlungsmethoden erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie benennen jedoch besonders relevante Maßnahmen und Methoden des IPM für den Archivbereich und dienen zudem der beispielhaften Untermauerung grundsätzlicher Maßgaben, denen die DIN EN 16790 „Erhaltung des kulturellen Erbes – integrierte Schädlingsbekämpfung zum Schutz des kulturellen Erbes“ wesentlich ausführlicher Rechnung trägt.

Ebenso bietet der Schädlingskatalog in Anlage 3 lediglich eine Auswahl von möglichen Schädlingen für den Archivbereich. Benannt werden vor allem Insektenarten und sonstige Schädlinge, die bereits stark verbreitet sind oder ein besonderes Schädigungspotential für Archivgut besitzen.

2. Grundsätze der Integrierten Schädlingsbekämpfung

Die integrierte Schädlingsbekämpfung ist eine dauerhafte Fach- und Querschnittsaufgabe im Zuständigkeitsbereich der Bestandserhaltung, die in der Geschäftsverteilung entsprechend abzubilden sowie mit den notwendigen Haushaltsmitteln auszustatten ist.

Aus dem Personalbereich für Bestandserhaltung sollte ein hauptverantwortlicher Mitarbeiter als IPM-Koordinator beauftragt werden. Jede Liegenschaft eines Archivs sollte zudem über einen Ansprechpartner für IPM verfügen, der dem IPM-Koordinator zuarbeitet. Personalressourcen zur Erfüllung entsprechender Aufgaben müssen eingeplant werden.

Grundsätzlich sind jedoch alle Mitarbeiter eines Archivs für die integrierte Schädlingsbekämpfung zu sensibilisieren und bei der Umsetzung grundsätzlicher Vorgaben einzubeziehen. Besonders zu beachten ist dabei:

- die spezielle Anfälligkeit von Archivgut auf Grund seiner organischen Materialität,
- die Vorbelastung zahlreicher Objekte durch Verunreinigungen verschiedener Art, von Staubablagerungen bis hin zu mikrobiellem Befall sowie
- das jeweils spezifische bauliche und organisatorische Gefährdungspotential (undichte Außenhüllen von Magazinen und Benutzungsbereichen, ungünstige klimatische Bedingungen, räumliche Überschneidung von teils kritischen Funktionsbereichen, fehlende Quarantänerräume etc.).

Ziel sollte der Aufbau von gestuften Schulungsangeboten sein. So ist im Sinne des IPM anzustreben, die Ausbildungscurricula von Archivaren, von Fachangestellten für Medien- und Informationsdienste und von Restauratoren dahingehend zu erweitern, dass mindestens ein Grundverständnis für den diesbezüglichen Handlungsbedarf berufsvorbereitend vermittelt wird. In den Archiven sollten regelmäßige Schulungen und Informationsveranstaltungen das Bewusstsein für vorbeugende Maßnahmen im konkreten Arbeitsumfeld schärfen. Diese vorzugsweise vor Ort durchzuführenden Veranstaltungen können durch den IPM-

Koordinator, speziell geschulte Mitarbeiter oder durch externe Fachberatung realisiert werden.

Weiterqualifizierende Schulungsangebote sind insbesondere für die Unterrichtung von IPM-Koordinatoren und den sonstigen in diesem Arbeitsbereich tätigen Personen wünschenswert (gegebenenfalls mit speziellen Schulungen für besondere Aufgabenerfüllungen).

3. Das IPM-Verfahren

Die Kernfragen lauten:

- Wo und wie können Schädlinge in das Archiv gelangen?
- Wie kann dies weitgehend unterbunden werden?
- Wie kann verhindert werden, dass die in die Archive gelangten Schädlinge sich dort etablieren und eine wachsende Population bilden?

Damit gliedert sich das IPM in Maßnahmen der Prävention, des Monitoring, der Diagnose und der Schädlingsbekämpfung bei bereits eingetretenen Befallssituationen.

Prävention

IPM sieht in erster Linie vor, einen Befall zu vermeiden. Somit besteht die Aufgabe des IPM nicht erst bei Eintreten eines Schädlingsvorkommens. Maßnahmen der Prävention müssen in den Arbeitsalltag implementiert werden.

Zu beachten sind dabei nicht nur die baulichen Unterbringungssituationen und die Lagerungsbedingungen in den Magazinen, sondern auch Fragen der Arbeitsorganisation in sämtlichen archivischen Arbeitsfeldern, im Magazinbetrieb, bei der Übernahme, Erschließung, Benutzung und im Leihverkehr. Eine längerfristige Aufbewahrung von Archivalien in sonstigen Funktionsbereichen wie Büros und Restaurierungswerkstätten sollte weitgehend vermieden werden und grundsätzlich aufgrund der spezifischen Risiken eine besondere Aufmerksamkeit erhalten.

IPM beginnt bereits im Vorfeld: Anbieterspflichtige Behörden und Einrichtungen müssen auf Maßnahmen für die integrierte Schädlingsbekämpfung in den eigenen Räumen hingewiesen werden; angemessene Registraturbedingungen sind im Rahmen der Behördenberatung regelmäßig zu thematisieren.

Monitoring

Archive sollten in ihren Magazinen und ggf. in anderen grundsätzlich gefährdeten Bereichen (bei Bedarf z. B. Restaurierungswerkstätten) ein dauerhaftes systematisches Monitoring für Sammlungsschädlinge einführen, um jederzeit Veränderungen über regelmäßig erhobene Daten erkennen zu können. Dazu dienen in erster Linie Klebefallen für am Boden laufende Insekten.

Insekten-Klebefallen verhindern oder verringern Schädlingsbefall nicht, sondern zeigen lediglich die Schädlingssituation in den überwachten Räumen an. Das Aufstellen dieser

Fallen richtet sich nach dem Verhalten vieler Schadinsekten, die bevorzugt unmittelbar an Kanten und Ecken der Wände entlang laufen, sowie nach den Ergebnissen einer vorausgegangenen Begehung sämtlicher Räume zur Risikobewertung des eingelagerten Archivguts. Die Klebefallen sind turnusmäßig zu kontrollieren und auszuwerten (mindestens halbjährlich, in der Regel jedoch nicht öfter als vierteljährlich, da sonst durch Störung der Insekten-Aktivität im Beobachtungsraum die Erkenntnismöglichkeiten eingeschränkt werden). Situationsabhängig können lokal auch UV-Lichtfallen Verwendung finden.

In die Analyse sind darüber hinaus die sonstigen Umgebungsbedingungen sowie ggf. zeitlich begrenzte Einzelereignisse einzubeziehen:

- Langzeitdokumentation der mit geeigneter Messtechnik (z. B. Datenlogger oder Thermo-Hygrographen) erfassten Klimawerte,
- Betriebsweise von Lüftungstechnischen Anlagen sowie ggf. deren Fehlleistungen (Ausfälle),
- Analyse zu Gefährdungspotentialen bedingt durch Feuchtigkeit und Staub,
- Risikobewertung von mikrobiellem Befall (gegebenenfalls unterstützt durch geeignete Messmethoden),
- Reinigungsmaßnahmen,
- Archivgutbewegungen und -übernahmen.

Das Monitoring ist durch qualifiziertes Personal (IPM-Koordinator bzw. speziell geschulte Mitarbeiter) oder externe Fachberatung durchzuführen.

Ziel des Monitoring ist es, Daten zum spezifischen Gefährdungspotential durch Schädlingsbefall in einer Institution zu sammeln, um damit möglichst frühzeitig Handlungsbedarf zu erkennen. Es bildet darüber hinaus die Basis für die Ursachenbestimmung und damit für die Auswahl geeigneter Gegenmaßnahmen.

Diagnose

Das Identifizieren der Arten ist bei einem Schädlingsbefall Voraussetzung für die Einschätzung der jeweiligen Schädigungspotentiale, für die Ursachenanalyse sowie für die Einleitung geeigneter und effizienter Behandlungsmethoden.

Dabei ist das Rekonstruieren des Befallshergangs unter Einbeziehung der Monitoring-Daten unerlässlich. Insbesondere ist auf Schwankungen in der Monitoring-Statistik zu achten sowie auf Hinweise durch spezielle Indikatorarten (wie beispielsweise Moderkäfer auf aktiven Schimmelpilzbefall, der ihre Entwicklungsgrundlage bildet; vermehrtes Auftreten von Staubläusen als Anzeiger feuchter und verschmutzter Bedingungen).

Bei Bedarf ist externes Expertenwissen einzuholen. Ist nach erfolgter Diagnose eine Schädlingsbekämpfung notwendig, kann diese mit geschultem Personal (gegebenenfalls unter Einbeziehung von Expertenwissen) selbst vorgenommen werden oder es ist ein geeigneter Dienstleister zu beauftragen.

Schädlingsbekämpfung

IPM konzentriert sich darauf, die Ursachen für einen möglichen Schädlingsbefall zu erkennen und zu beseitigen. Ist trotzdem eine Schädlingsbekämpfung notwendig, so stehen physikalische und biologische Verfahren im Vordergrund. Chemische Verfahren hingegen behandeln meist lediglich die Symptome. Zudem können sie Mensch und Objekt gefährden.

Soll ein gewerbliches Schädlingsbekämpfungsunternehmen beauftragt werden, sind die Grundsätze des IPM einzuhalten.

Der Einsatz von Bioziden darf nur in begründeten Fällen und dabei der Situation angemessen und kontrolliert erfolgen. Dabei sind die gesetzlichen Vorgaben einschließlich der geltenden Gesundheits- und Arbeitsschutzvorschriften zu befolgen.

Befallene Objekte sind umgehend in Quarantäne zu bringen. Sie müssen separiert und so verpackt werden, dass Schädlinge die Verpackung nicht durchdringen können. Die fallbezogene Risikoanalyse kann zu einer umfassenden (präventiven) Behandlung eines größeren Teil- oder Gesamtkomplexes von Objekten – insbesondere bei Archivalienzugängen – führen.

In einer akuten Befallssituation kann eine Kombination von unterschiedlichen Maßnahmen erforderlich sein, die im Bereich der IPM-Koordination zu steuern und zu bündeln sind.

In Anlage 2 werden die wichtigsten direkten Behandlungsmethoden gegen Schädlinge genannt; die zu wählenden Behandlungsmethoden müssen für die zu behandelnden Materialarten geeignet sein bzw. angepasst werden, um unerwünschte Nebenwirkungen weitgehend zu vermeiden.

Nach dem Abtöten der Schädlinge ist eine Reinigung der befallenen Objekte und der Lagerungsumgebung anzuschließen.

Jede direkte Schädlingsbekämpfung, insbesondere wenn sie durch Dienstleister erfolgt, ist mit einer Qualitätskontrolle zu verbinden. Diese kann in Eigenregie erfolgen. Wenn in betroffenen Archiven keine ausreichenden Kompetenzen vorhanden sind, sollte sie an unabhängige Dritte (externe Spezialisten bzw. weitere Dienstleister) beauftragt werden. Dabei muss eine Auswertung der Behandlungsdokumentation erfolgen. Zudem sollten Vergleichsmessungen vorgenommen und Referenzobjekte in die Behandlung mit einbezogen werden.

Bezüglich der Behandlungsmethoden zur Minimierung von mikrobieller Gefährdung bzw. zur Bekämpfung eines mikrobiellen Befalls wird auf das hierfür bereits existierende Empfehlungspapier des Bestandserhaltungsausschusses sowie auf die dort separat ausgewiesene Spezialliteratur verwiesen.²

² Schimmelvorsorge und -bekämpfung in Archiven (Februar 2007), online unter: <https://www.bundesarchiv.de/fachinformationen/kla/index.html.de>; grundsätzlich zudem: TRBA 240 Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit mikrobiell kontaminiertem Archivgut, online unter: <http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/TRBA-240.html>.

Anlage 1: Maßnahme-Empfehlungen zur Prävention

Bauliche Maßnahmen / (Raum-)Ausstattung

- Für Archivmagazine ist eine möglichst dichte Bau-Außenhülle anzustreben.
- Die Klimawerte in den Archivmagazinen sind entsprechend DIN ISO 11799 auszurichten, zu kontrollieren und zu dokumentieren. Sofern Klima- und Belüftungstechnik Verwendung findet, ist diese regelmäßig und qualifiziert zu warten.
- Fenster oder permanente Belüftungsöffnungen in Magazinen sollten durch Insektengaze gesichert werden (geeignet sind zum Beispiel Gaze aus Nylon mit einer Maschenweite von unter 0,5 mm). Dies gilt in besonderem Maße für Archivmagazine mit einer Fassaden- oder Dachbegrünung.
- Magazin-Türen sollen so in die Rahmen eingepasst sein, dass sie für Insekten undurchlässig sind (kein Türspalt zum Boden!). Undichte Magazin-Türen sind ggf. mit Bürstenleisten zu versehen.
- Das Verpacken von Archivgut in geeigneten Mappen und/oder Archivboxen nach DIN ISO 16245 ist eine entscheidende Maßnahme der passiven Konservierung. Normgerechte Archivverpackungen allein können zwar keinen Schädlingsbefall verhindern, doch erschweren sie durch ihren umhüllenden Charakter die Zugänglichkeit für Insekten zum Schriftgut. Auch Verunreinigungen jeglicher Art werden durch die Verpackung wirkungsvoll minimiert. Damit tragen sie wesentlich zur Archivhygiene bei. Sie bieten den optimalen Kompromiss zwischen der Ordnung und Benutzbarkeit der Archivalien einerseits und dem langfristigen Schutz gegenüber sämtlichen Schadenseinflüssen der Umgebung andererseits. Somit dienen sie auch der Abwehr von Schädlingen.
- Auf die Verwendung von Holzpaletten ist zu verzichten, wenn diese nicht umgehend nach dem Transport aus den Magazinbereichen entfernt werden können. Als Alternative empfiehlt sich die Nutzung von Kunststoffpaletten.
- Grundsätzlich ist auf eine klare Trennung von Funktionsbereichen zu achten: Magazine sollen keine Dauerarbeitsplätze enthalten; Büros sind keine geeigneten Räume zur dauerhaften Aufbewahrung von Archivgut.

Organisatorische Maßnahmen

- Das Öffnen von Fenstern im Magazinbereich darf ausschließlich nur kontrolliert erfolgen und ist als Ausnahme zu betrachten. Es ist auf notwendige Maßnahmen zur Regulierung der klimatischen Verhältnisse zu beschränken.
- Magazin-Türen sind vor und nach ihrer Benutzung sofort wieder zu schließen; Türen dürfen keinesfalls längerfristig offen gehalten werden (etwa durch Türkeile).
- Eine gute und übersichtliche Magazinordnung trägt zum Schutz gegen Schädlingsbefall bei, indem sie u. a. das Entstehen von Risikoherden in unzugänglichen Bereichen vermeiden hilft. Insbesondere sollen keine Transport- und Verpackungsmaterialien, die nicht speziell für die Aufbewahrung von Archivgut hergestellt sind, in den Magazinen aufbewahrt werden.

- Archivmagazine und alle Bereiche, in denen Archivalien längerfristig aufbewahrt werden, sind speziellen, von Büro- und auch Benutzungsbereichen abweichenden Reinigungsszenarien zu unterziehen. Insbesondere ist eine intensive Bekämpfung von Staub durch geeignete Maßnahmen vorzunehmen (in festzulegenden Intervallen Saugen und/oder nebelfeuchtes Wischen). Beim Einsatz von Staubsaugern ist auf eine ausreichende Filterung der Abluft zu achten.
- Das Kennzeichnen von Risikobereichen im Magazin, für die auf Grund ihrer Bausubstanz oder auf Grund der dort aufbewahrten Archivbestände (z. B. Nachlässe, Pergamente, Rara-Bestände in Räumen der Dienstbibliotheken) besondere Gefährdungen anzunehmen sind, schafft Aufmerksamkeit und unterstützt auf diese Weise ergänzend das Monitoring.
- Dass in Archivmagazinen keine Nahrungsmittel aufbewahrt und Zimmerpflanzen aufgestellt werden, ist eine Selbstverständlichkeit. Gleiches muss auch für Benutzungsbereiche gelten.
- Müssen Archivalien in Büroräumen genutzt werden, weil die ausschließliche Benutzung von Archivalien in speziellen Benutzungsbereichen nicht realisiert werden kann, dürfen in den Büroräumen ebenfalls keine Zimmerpflanzen aufgestellt oder unverschlossene Lebensmittel aufbewahrt werden. Jede Form von frei zugänglichen Nahrungsmitteln, deren Abfälle oder offene Wasserstellen bedeuten ein erhöhtes Risiko eines Schädlingsbefalls!
- Ein qualifiziertes Risikomanagement für den Zugang von Archivalien bzw. die Annahme oder Rücknahme von Archivalien im Leihverkehr für Ausstellungen bzw. bei der Rücknahme aus Dienstleistungen zur Konservierung, Restaurierung, Digitalisierung oder Verfilmung sollte eingeführt werden. Im Idealfall werden diese Archivalien in einem gesonderten ‚Schwarzbereich‘ in Bezug auf einen mitgeführten Schädlingsbefall geprüft. Ob Zugänge oder Rücknahmen einer prophylaktischen Anoxiabehandlung unterzogen werden, ist wegen der Verhältnismäßigkeit keine Grundsatzforderung, sondern gegebenenfalls eine Folge konkreter Ereignisse und Umstände.

Anlage 2: Anoxiabehandlung/thermische Behandlung

Anoxische Behandlung

- zwei mögliche Verfahrensarten:
 - Sauerstoffreduzierung (Sauerstoffabsorber: begrenzte Kapazität; Verwendung schwefelfreier Absorber ist notwendig) oder
 - Stickstoffanreicherung (über Stickstoffgenerator; größere Volumina behandelbar, daher zumeist präferiert)
- Temperatur, Feuchtigkeit, Restsauerstoffgehalt beeinflussen den Behandlungserfolg bzw. die Behandlungsdauer; notwendig ist eine Einhausung in Aluminium-Sperrschichtfolie oder anderes gasdichtes Material.
- Richtwerte: 45 bis 55 rF und 20 bis 25 °Celsius, mindestens drei Wochen (zum Objektschutz muss die relative Luftfeuchte und die Temperatur im Prozess überwacht und ggf. reguliert werden).
- Es handelt sich um die materialschonendste Methode. Sie wird aus Sicht des Bestandserhaltungsausschusses empfohlen.

Thermische Behandlung

- zwei mögliche Verfahrensarten (Temperatur, Objektvolumen und Behandlungsdauer haben Einfluss auf den Behandlungserfolg):
 - Wärmebehandlung: zum Schutz der Objekte so niedrig wie möglich, mindestens aber 55 °C für 1 Stunde an jeder Stelle des Materials (bewährt haben sich: 58 °C maximal in einem 24-Stunden-Zyklus); Behandlungstemperatur ist beim Dienstleister zu erfragen; Richtwert Luftfeuchtigkeit: 45 bis 55 rF (zum Objektschutz muss die relative Luftfeuchte im Prozess überwacht und ggf. reguliert werden)
 - Gefrierbehandlung: zunächst Tiefrieren des Objektes, das in objektnahe, luftdichte Kunststoffverpackung einzuwickeln ist; Richtwert Temperatur -30 °Celsius, 6 Tage (anschließend geregelte Gefriertrocknung)

Anlage 3: Schädlingskatalog

- Ordnung der Fischchen (Silber- und Papierfischchen)
 - Schadensbild (jedes Lebensstadium frisst): Schichtabtragung, Lochfraß, Fraßspuren selektiv, z. B. unter Aussparung der Schrift
 - Nahrung: Stärke, Zellulose, Gelatine u. v. m.
 - Bedingungen: feuchtigkeitsliebend und zugleich trockenheitsresistent
 - Bekämpfung:
 - Anoxia und thermische Verfahren
 - Feuchtigkeit minimieren
 - physikalische Langzeitmaßnahme nach Erstbehandlung: dosiert Diatomeen-Erde einsetzen (Variante für abgeschlossene Bereiche, Wirksamkeit kann bei Feuchtigkeit eingeschränkt sein)

- Familie der Nagekäfer (besonders Brotkäfer, auch Diebskäfer und Gemeiner Nagekäfer/Holzwurm)
 - Schadensbild: Fraßgänge der Larven
 - Nahrung: stärkehaltige pflanzliche Materialien (Stärkekleister), Holz und Zellulose
 - Bedingungen: erhöhte Feuchtigkeit
 - Bekämpfung: Anoxia, thermische Verfahren

- Familie der Speckkäfer (Teppich- und Pelzkäfer)
 - Schadensbild: Fraßschäden durch Larven
 - Nahrung: nährstoffreiche pflanzliche und tierische Materialien wie auch Pergament und Leder
 - Bedingungen: unspezifisch
 - Bekämpfung: Anoxia, thermische Verfahren

- Ordnung der Staubläuse
 - Schadensbild: kein typisches Schadensbild, als Schädlinge bekommen sie Relevanz erst bei massenhaftem Auftreten
 - Nahrung: alle organischen Materialien
 - Bedingungen: bevorzugt Schimmel; feuchtigkeitsliebend-trockenheitsresistent; Indikatoren für Schimmel
 - Bekämpfung: Anoxia, thermische Verfahren

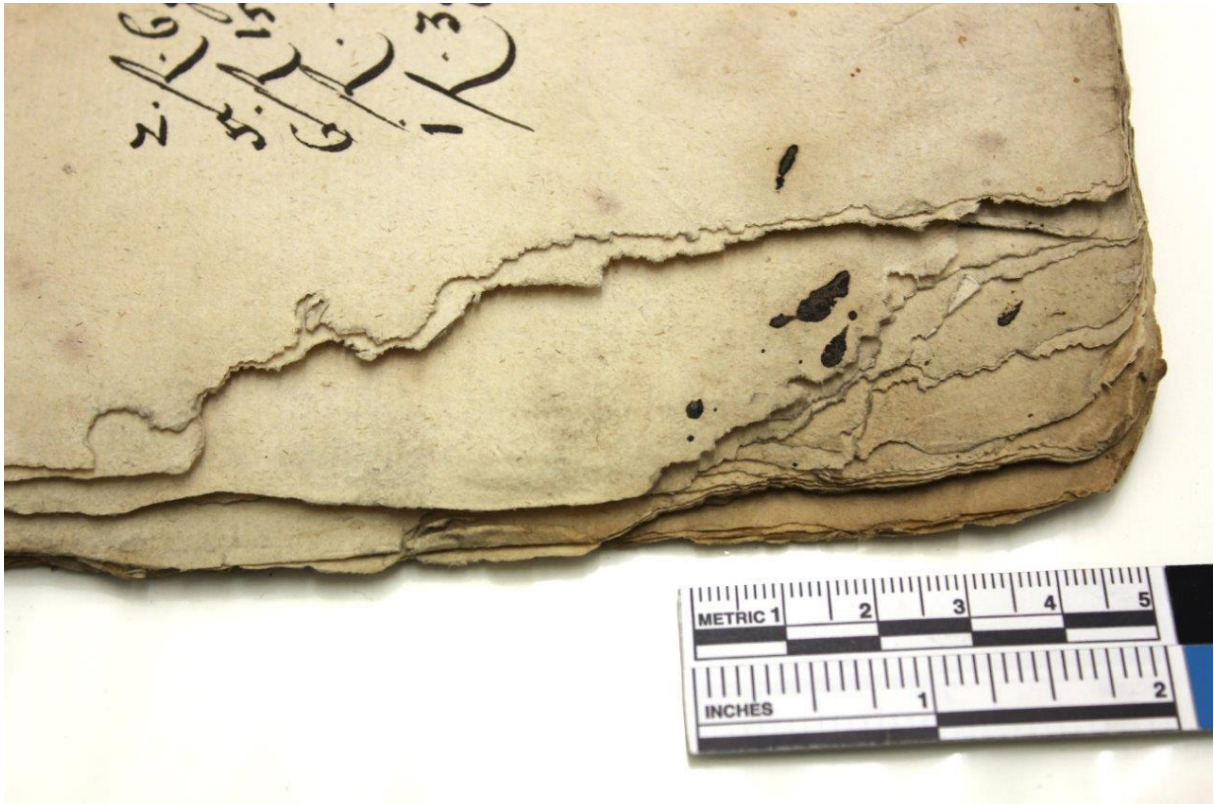
- Termiten: Population innerhalb Deutschlands bisher für Hamburg bekannt, jedoch relevant bei Zugängen, Leihgaben und Transportmaterialien aus Regionen mit natürlich vorkommenden Populationen

- Nager und Vögel: Bekämpfung durch Fachfirmen für Schädlingsbekämpfung

Fraßgänge und Fraßlöcher (wahrscheinlich von Nagekäfer-Larven)



von Nagetier angefressener Aktenblock



Fotos: Barbara Kunze (Sächsisches Staatsarchiv)

Anlage 4: Workflow und Formular

Allgemeine Vorgehensweise bei Verdacht auf Schädlingsbefall (Maßnahmen IPM)

Aktionen	Erläuterungen
1. Meldung an IPM-Koordinator (umgehend)	
2. Begutachtung und Dokumentation der Befallssituation	Vor-Ort-Termin (gemeinsam mit verantwortlichem IPM-/ Magazinmitarbeiter und/oder Restaurator)
3. Quarantäne mit Schädlingsmonitoring (optional)	Im Zweifelsfall wird ermittelt, ob ein aktiver Befall vorliegt.
4. Analyse und Bewertung des Befalls	Die Untersuchung wird durch den IPM-Koordinator, durch externe Spezialisten oder Dienstleister durchgeführt; ggf. sind Proben von Fraßspuren und Schädlingsresten zu nehmen.
5. Wahl von Art und Umfang der Gegenmaßnahmen	In Abhängigkeit von der Befallssituation und der Verträglichkeit etwaiger Maßnahmen bezüglich der betroffenen Objektmaterialien wird die Methode der Reinigung und ggf. Entwesung bestimmt. Diese Entscheidung trifft der IPM-Koordinator in Abstimmung mit dem verantwortlichen Restaurator.
6. Maßnahmen der Objektreinigung und Objektentwesung, ggf. mit Beauftragung an Dienstleister; in Verbindung mit Qualitätssicherung	Gefrieren bei -30 °C (1 Woche) oder Stickstoffatmosphäre (3 Wochen); Referenzorganismen zur Erfolgskontrolle und Gasanalyse (bei Anoxia) in Stichproben
7. Auswertung Untersuchungsergebnisse mit Dokumentation der Behandlung, ggf. Rekonstruktion des Befallshergangs	Nach Abschluss der Behandlung sollte ein Untersuchungsbericht erstellt werden.
8. Ableiten vorbeugender Maßnahmen gegen erneuten Befall	

Literatur⁴

DIN EN 16790 Erhaltung des kulturellen Erbes – Integrierte Schädlingsbekämpfung zum Schutz des kulturellen Erbes

Enthalten auch in: Hofmann, Rainer / Wiesner, Hans-Jörg: Bestandserhaltung in Archiven und Bibliotheken, Handbuch hg. vom Deutschen Institut für Normung (Beuth Praxis). Berlin, 5. überarbeitete und erweiterte Aufl. 2015.

Elert, Kerstin / Maekawa, Shin: Anwendung von Sauerstoffabsorbieren in Museen, in: *Restauro* 5/2000, S. 348-354.

Fuchs, Robert: Passive Schädlingsbekämpfung – Ein neuer Ansatz zur schonenden Konservierung von Kulturgut und zum Arbeitsschutz, in: *Das Museumsdepot*, Redaktion von Barbro Repp u. a. (MuseumsBausteine, 4). München 1998, S. 131-139.

Meier, Christina / Petersen, Karin: Schimmelpilze auf Papier. Ein Handbuch für Restauratoren. Biologische Grundlagen, Erkennung, Behandlung und Prävention. Tönning 2006.

Pinninger, David / Landsberger, Bill / Meyer, Adrian / Querner, Pascal: Handbuch Integriertes Schädlingsmanagement: in Museen, Archiven und historischen Gebäuden. Berlin 2016.

Pinniger, David: *Integrated Pest Management in Cultural Heritage*. London 2015.

Querner, Pascal / Morelli, Michaela: Leitfaden für eine Einführung und Umstellung zur Integrierten Schädlingsbekämpfung (IPM), in: *Restauro* 5/2010, S. 332-333.

Querner, Pascal / Morelli, Michaela: Integrierte Schädlingsbekämpfung in Museen – Erfahrungen einer Umstellung, in: *Restauro* 4/2010, S. 234-241.

Sutter, Hans-Peter: *Holzschädlinge an Kulturgütern erkennen und bekämpfen*. Bern, 4. Aufl. 2003.

Weidner, Herbert / Sellenschlo, Udo: *Vorratsschädlinge und Hausungeziefer: Bestimmungstabellen für Mitteleuropa*. Berlin, 6. Aufl. 2003.

⁴ Siehe zudem oben Anm. 1 und Anm. 2.