

DEKONTAMINATION VON ARSEN IN SAMMLUNGEN

SICHERER UMGANG FÜR BIBLIOTHEKEN UND MUSEEN

Historische Sammlungen bergen eine unsichtbare Gefahr, die viele Kultureinrichtungen betreffen: Arsenverbindungen in Büchern, Dokumenten und naturkundlichen Präparaten. Die korrekte Reinigung schont die Objekte und schützt zugleich das Personal und die Besucherinnen und Besucher.

Bibliotheken und Museen stehen vor der Herausforderung, ihre wertvollen historischen Bestände zu schützen, ohne dabei Personal und Besucher zu gefährden. Die fachgerechte Identifikation belasteter Objekte erfordert spezifisches Wissen über Analyseverfahren und Schutzmassnahmen. Arsenstaub kann sich über Jahre in Magazinen und Ausstellungsräumen ansammeln, ohne dass dies bemerkt wird.

Die Arsenproblematik zeigt deutlich, wie Bestandserhaltung und Gesundheitsschutz untrennbar miteinander verknüpft sind. Die Verantwortlichen müssen sowohl die historische Bedeutung ihrer Sammlungen als auch die aktuellen Sicherheitsanforderungen berücksichtigen. Eine systematische Herangehensweise von der Risikoanalyse über geeignete Schutzmassnahmen bis zur fachgerechten Dekontamination bildet die Grundlage für den sicheren Umgang mit diesem toxischen Erbe.

**ARSEN IN BIBLIOTHEKEN UND MUSEEN:
HERKUNFT UND RISIKEN**

«Schweinfurter Grün» – diese arsenhaltige Farbe, die im 19. Jahrhundert weit verbreitet war, findet sich noch heute in den historischen Buchbeständen zahlreicher Bibliotheken und Archive. Die Verwendung arsenhaltiger Pigmente wurde im späten 19. Jahrhundert zunehmend eingeschränkt. Dennoch wurden vorhandene Pigmente teils noch lange weiterverwendet. Die Arsenbelastung beschränkt sich nicht auf grüne Einbände. Gelbe bis orangefarbene Pigmente wie Auri-pigment sowie rötliche Töne wie Realgar enthalten ebenfalls erhebliche Arsenmengen. Ethnologische Museen wiederum setzten arsenhaltige Substanzen gezielt als Konservierungsmittel ein, um wertvolle Kulturgüter vor Insektenbefall und Schimmelbildung zu schützen. Arsen kann sowohl akute als auch chronische Gesundheitsschäden verursachen. Eine kurzfristige ►



Die Reinigung von Oberflächen muss allenfalls wiederholt werden, um die Gefährdung der Benutzer durch Arsenstaub zu minimieren.

«GIFTE SIND HÄUFIG **NICHT WAHRNEHMBAR**»



Simon Beyer, Geschäftsführer der Enzler Hygiene AG: «Fachgerechte Analysen und professionelle Dekontaminationsmassnahmen sind entscheidend, um Risiken für Beschäftigte und Nutzer zu minimieren.»

Seit wann ist bekannt, dass Arsen in Museen und Bibliotheken ein Problem ist?

Das Thema ist grundsätzlich seit vielen Jahrzehnten bekannt. Arsenverbindungen wurden insbesondere im 19. und frühen 20. Jahrhundert häufig als Biozid eingesetzt, um Sammlungen vor Schädlingsbefall, Schimmel oder mikrobieller Zersetzung zu schützen. Betroffen sind unter anderem Bücher, Herbarien, zoologische Präparate, Leder, Textilien oder Holzobjekte. Zusätzlich wurde Arsen damals auch in bestimmten Pigmenten und Farben verwendet, beispielsweise in historischen Grünpigmenten wie «Scheeles Grün» oder «Schweinfurter Grün». Solche arsenhaltigen Farbstoffe finden sich vereinzelt auch in Bucheinbänden, dekorativen Elementen oder anderen historischen Materialien.

Wie kann man sich kontaminieren? Und wird Arsen noch immer verwendet?

Die gesundheitliche Relevanz entsteht insbesondere dann, wenn durch Alterung, Abrieb oder Bearbeitung belastete Stäube oder Partikel freigesetzt werden, die eingeatmet oder über die Hände aufgenommen werden. Heute wird Arsen im modernen Konservierungsbereich nicht mehr eingesetzt. Aufgrund seiner hohen Toxizität und der bekannten Gesundheitsrisiken wurde es durch sicherere und besser kontrollierbare Verfahren ersetzt.

Sind sich die Einrichtungen des Problems bewusst?

Das Bewusstsein hat in den letzten Jahren deutlich zugenommen, insbesondere bei grossen Museen, Archiven und spezialisierten Bibliotheken. Dennoch besteht ein sehr unterschiedlicher Kenntnisstand. Viele Einrichtungen wissen zwar grundsätzlich, dass historische Sammlungen belastet sein können, jedoch fehlen oft genaue Informationen darüber, welche eigenen Bestände betroffen sind und wie hoch die tatsächliche Belastung ist.

Wie findet man heraus, wie belastet ein Bestand ist?

Eine Herausforderung besteht darin, dass Arsen nicht sichtbar, geruchlos und häufig nur mit analytischen Untersuchungen nachweisbar ist. Deshalb werden heute vermehrt Risikoanalysen, Materialuntersuchungen und Schutzkonzepte durchgeführt.

Genügt die einmalige Reinigung einer Bibliothek, oder muss das Prozedere wiederholt werden?

Das hängt stark von der Quelle der Kontamination ab. Wenn die arsenhaltigen Materialien dauerhaft in den Räumlichkeiten verbleiben, kann es weiterhin zu einer Freisetzung von Partikeln oder Stäuben kommen. In solchen Fällen genügt eine einmalige Reinigung nicht als langfristige Lösung. Hier setzen viele Einrichtungen auf eine kontinuierliche Reinigung nach einem festen Ablauf. Entscheidend ist deshalb ein ganzheitlicher Ansatz: Dazu gehören die Identifikation der Quellen, geeignete Schutz- und Lagerkonzepte, kontrollierte Arbeitsprozesse sowie regelmässige Reinigungs- und Monitoringmassnahmen.

Gibt es in anderen Branchen ähnliche Risiken?

Ja, solche Situationen gibt es in vielen Bereichen. Klassiker sind Asbest in Gebäuden, PCB in älteren Baumaterialien, Quecksilber in Laboren oder Industrieanlagen sowie Schimmelttoxine oder bestimmte Nanopartikel bei technischen Anwendungen. Auch Zytostatika-Rückstände im Gesundheitswesen oder in Laborumgebungen gehören dazu: Sie können sich auf Oberflächen oder in der Raumluft ablagern und stellen bereits in kleinsten Mengen ein potenzielles Gesundheitsrisiko dar. Gemeinsam ist diesen Stoffen, dass sie häufig weder sichtbar noch unmittelbar wahrnehmbar sind, gleichzeitig aber erhebliche gesundheitliche Folgen verursachen können. Deshalb spielen präventive Analytik, Arbeitsschutz, kontrollierte Dekontamination und geschultes Fachpersonal eine zentrale Rolle.

Exposition führt zu Reizungen der Augen, Atemwege und Haut. Langfristige Belastungen können Herz-Kreislauf-Probleme, Atemwegserkrankungen und Krebserkrankungen zur Folge haben. Immerhin ist nach derzeitigem Kenntnisstand der Beitrag zur Gesamtarbeitsbelastung durch den üblichen Umgang mit belasteten Büchern vermutlich gering. Diese Erkenntnisse relativieren die Gefährdung, entbinden jedoch nicht von der Notwendigkeit, angemessene Schutzmassnahmen zu ergreifen. Die Kumulation kleinerer Expositionsdosen über längere Zeiträume erfordert besonders bei beruflich exponierten Personen eine sorgfältige Risikoabwägung.

ARSENKONTAMINATION ERKENNEN UND ANALYSIEREN

Arsenverbindungen lassen sich mit blossen Auge nicht identifizieren, weshalb spezialisierte Analyseverfahren unverzichtbar sind. Die Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) hat sich als Standardmethode etabliert, da sie zerstörungsfrei arbeitet und direkt vor Ort einsetzbar ist. Das Verfahren bestrahlt Materialien mit Röntgenstrahlen und erzeugt charakteristische Spektren, die spezifische Elemente nachweisen. Entscheidend ist aber: Ein Arsennachweis am Objekt beantwortet noch nicht die Frage nach dem Risiko für Menschen. Die Bewertung des Expositionsrisikos erfordert zusätzliche Luft- und Staubanalysen.

SICHERE ARSENDEKONTAMINATION UND PRÄVENTION

Da historische Objekte nicht ersetzt werden können, konzentrieren sich wirksame Schutzkonzepte auf technische, organisatorische und persönliche Schutzmassnahmen. Der erste Schritt ist organisatorisch: Verdachtsbereiche werden als Arbeitszone definiert, unnötiger Personenverkehr wird reduziert, belastete Materialien werden wenn möglich separiert. Das Ziel ist, dass der heikle Staub nicht im Gebäude verteilt wird. Für die Dekontamination ist zudem eine angemessene persönliche Schutzausrüstung zu wählen. Dann folgt die eigentliche Entfernung loser Ablagerungen: HEPA-Absaugung (beziehungsweise Staubklasse H/HEPA-konform) mit geeigneten Aufsätzen, damit Partikel nicht wieder in die Raumluft gelangen. Für den nächsten Schritt, die Feuchtreinigung nicht-poröser Oberflächen wie Metallregale, beschichtete Tischflächen oder lackierte Möbeloberflächen, ist auf zu viel Wasser zu verzichten. Bewährt ist stattdessen minimalfeuchtes Wischen in kleinen Abschnitten mit deionisiertem Wasser und einem milden, nichtionischen Tensid, damit Partikel besser benetzt und gebunden werden. Praktisch bedeutet das: Tücher nur leicht anfeuchten, häufig wechseln, um eine Kreuzkontamination zu vermeiden, und sichtbare Nässe vermeiden. Die Tücher gehören nachher in den Sonderabfall. Bei porösen, empfindlichen oder historisch beschichteten Oberflächen gilt Zurückhaltung: Dort ist HEPA-



OBEN: Auch in Farben wurde Arsen bis vor etwa 100 Jahren eingesetzt. Ein fachgerechter Umgang mit den Rückständen in Museen ist zwingend.

UNTEN: Gefährliche Stoffe fallen auch in Labors an, etwa wenn es Rückstände von Zytostatika gibt.

Absaugung und sehr punktueller, kaum feuchtes Wischen (mit Vorversuch) meist der sicherere Weg. Die Staubfilter können, sofern im regelmässigen Einsatz, verwendet werden, bis diese voll sind, und müssen anschliessend ebenfalls als Sondermüll entsorgt werden. Wichtig ist, diese Sauger bei Nichtgebrauch in getrennten Zonen vom übrigen Reinigungsmaterial zu lagern. Wichtig: Arsenhaltige Objekte gehören in gut schliessende Vitrinen, unter dichte Hauben oder sonstige geeignete Schutzbehältnisse. Sammlungsobjekte wie Bücher, Einbände, Textilien oder Präparate werden nicht wie Möbel gereinigt. Denn Nassbehandlungen an kontaminierten Textilien und Objekten sind invasiv, erzeugen belastete Waschwässer und gehören in die Hände von Restauratorinnen und Restauratoren mit geeigneter Infrastruktur.

In einigen Kontexten wird Natriumhypochlorit (Bleichlösung) als Desinfektions- respektive Dekontaminationsmittel für nicht-sammlungsrelevante Flächen diskutiert. Im Sammlungsumfeld ist der Einsatz jedoch kritisch zu prüfen: Flüssige Desinfektionsmittel können Materialien schädigen beziehungsweise unerwünschte chemische Effekte verursachen. Zudem kann Hypochlorit Arsen zwar oxidieren, entfernt Arsen aber nicht. Damit die Arsen-Belastung tatsächlich sinkt, muss die Kontamination anschliessend mechanisch entfernt werden. ■

Simon Beyer,ENZLER Hygiene AG
pieter.poldervaart@rationell-reinigen.ch