

„Achtung! Gefahrgut im Museum – vom Umgang mit schadstoffbelastetem Kulturgut“

Der Arbeitskreis Konservierung/Restaurierung im Deutschen Museumsbund (DMB) nahm sich auf seiner ersten Fachtagung seit der Gründung im Mai 2015 einem brennenden Thema an, dem Arbeits- und Gesundheitsschutz. Unter dem Titel „Achtung! Gefahrgut im Museum – vom Umgang mit schadstoffbelastetem Kulturgut“ fanden sich rund 150 Teilnehmer am 10.11.2016 im Leipzig im Grassi-Museum ein. Veranstaltet wurde die Tagung vom Arbeitskreis Konservierung/Restaurierung des Deutschen Museumsbundes in Kooperation mit der Sächsischen Landesstelle für Museumswesen an den Staatlichen Kunstsammlungen Dresden und dem Grassi-Museum.

In den vergangenen Jahren wurden zwei für den Arbeits- und Gesundheitsschutz wichtige Verordnungen modifiziert: die Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) und die Gefahrstoffverordnung (GefStoffV). Diese Verordnungen gelten natürlich auch für Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den Museen, die wie Depotkräfte, Restauratoren, Kuratoren etc. häufig in direktem Kontakt mit belastetem Kulturgut stehen. Der Arbeitgeber ist nun laut ArbMedVV verpflichtet, in regelmäßigen Abständen Vorsorgeuntersuchungen derjenigen Beschäftigten durchführen zu lassen, die bei ihrer Tätigkeit mit den in der Verordnung aufgeführten Gefahrstoffen in Verbindung kommen. Als Gefahrstoffe gelten hierbei auch kontaminierte Objekte, aus denen gesundheitsgefährdende Stoffe freigesetzt werden. Neben den Vorsorgeuntersuchungen hat der Arbeitgeber z.B. sicherzustellen, „dass den Beschäftigten eine schriftliche Betriebsanweisung, die der Gefährdungsbeurteilung nach § 6 Rechnung trägt zugänglich gemacht wird.“ (§14 der GefStoffV)

Diese Änderungen stiften in den Museen Verwirrung und Besorgnis. Zunächst scheint bei den Verantwortlichen in den Museen nicht bekannt zu sein, dass die Umsetzung der Verordnungen verpflichtend ist. Ihnen stellt sich dann die Frage der konkreten Umsetzung und der damit zusammenhängenden Rechte und Pflichten. Vor allem aber ist es für die meisten Museen – ob ohne oder mit Restauratoren – eine Hürde, das Gefährdungsrisiko der eigenen Sammlung richtig einzuschätzen. Die Museumsmitarbeiterinnen und -mitarbeiter sind um die eigene Gesundheit besorgt. Aber auch darum, was dies für die Objekte, für die Sammlung und deren Erhalt und Nutzung, für zu ergreifende Maßnahmen wie notwendige Voruntersuchungen und Reinigungsmaßnahmen bedeutet. Und

schließlich befürchten die Haushaltshüter der Häuser auf sie zukommende finanzielle Belastungen. In jedem Fall besteht Handlungsbedarf.

Ziel der Tagung war es, Ordnung in das Dickicht aus Vorschriften, Arbeiterschutz und Gefährdungspotentialen zu bringen, Möglichkeiten und Ansätze der Gefährdungsbeurteilung und des Objektschutzes aufzuzeigen und die verschiedenen Berufsgruppen, die mit den Verordnungen in Berührung kommen, wie Restauratoren, Kuratoren, Registrare, Depotmitarbeiter, Verwaltungsleiter, Sicherheitsbeauftragte und Betriebsärzte, anzusprechen.

15 Fachkollegen konnten als Referenten gewonnen werden, die Zusammenfassungen ihrer Vorträge finden sich im hinteren Teil dieses Dokuments. Sechs Referenten stellten darüber hinaus für diese Fachpublikation eine ausführlichere Ausarbeitung ihrer Vorträge zur Verfügung. Wir danken allen Referenten und Teilnehmern der Tagung und besonders den Autoren für ihre Bereitschaft zu veröffentlichen.

München, 05.04.2018

GRASSI
MUSEUM FÜR VÖLKERKUNDE ZU LEIPZIG

Sächsische Landesstelle für Museumswesen
an den Staatlichen Kunstsammlungen Dresden

S T A A T L I C H E
K U N S T S A M M L U N G E N
D R E S D E N

Arbeitsmedizinische Vorsorge beim Umgang mit schadstoffbelasteten Objekten

Dr. med. Markus Sander
VGB, Bezirksverwaltung Berlin
Markgrafenstr. 18
10969 Berlin
E-Mail: markus.sander@vbg.de

Die arbeitsmedizinische Vorsorge ist eine wichtige Säule im betrieblichen Gesundheitsschutz. Sie ist in ein komplexes System des betrieblichen Arbeitsschutzes eingebettet. Im Arbeitsschutz gibt es eine hierarchische Abfolge von Arbeitsschutzmaßnahmen nach dem STOP-Prinzip (Abb. 1). Entsprechend der Rangfolge der Schutzmaßnahmen haben z.B. expositionsminimierende Maßnahmen Vorrang vor individuellen personengebundenen Schutzmaßnahmen wie zum Beispiel der persönlichen Schutzausrüstung oder der arbeitsmedizinischen Vorsorge. Arbeitsmedizinische Vorsorge ist somit in der Regel nicht die erste oder einzige Schutzmaßnahme. Sie kann aber die anderen Arbeitsschutzmaßnahmen wirksam ergänzen.

STOP-Prinzip

S – Substitution bzw. Einsatz von weniger gefährlichen Stoffen

T – Technische Maßnahmen der Expositionsminimierung (z.B. präventive Reinigung von kontaminierten Objekten oder technische Luftabsaugung und -filterung)

O – Organisatorische Maßnahmen (z.B. Zugangsbeschränkungen für kontaminierte Bereiche oder Begrenzung der Expositionszeiten)

P – Persönliche Schutzmaßnahmen (z.B. Tragen von Atemschutzmasken oder Handschuhen oder arbeitsmedizinische Vorsorge)

Abb. 1: Hierarchische Rangfolge von Schutzmaßnahmen beim Umgang mit Gefahrstoffen (STOP-Prinzip)

Die arbeitsmedizinische Vorsorge dient der Beurteilung der individuellen Wechselwirkungen von Arbeit und Gesundheit (sowohl physisch als auch psychisch) und der Früherkennung arbeitsbedingter Gesundheitsstörungen. Sie beinhaltet in jedem Fall ein ärztliches Beratungsgespräch mit einer Anamnese, ggf. ergänzt durch eine körperliche Untersuchung, Laboruntersuchungen oder weitere apparative Diagnostik. Untersuchungen dürfen im Rahmen der arbeitsmedizinischen

Vorsorge nur durchgeführt werden, soweit diese für die individuelle Beratung erforderlich sind und der Beschäftigte dazu einwilligt. In Rahmen der Beratung werden arbeitsmedizinische Empfehlungen zur individuellen Prävention gegeben, die sich aus den Erkenntnissen über den Gesundheitszustand des Beschäftigten und den Gefährdungen bei der Arbeit ableiten. Es ist deshalb erforderlich, dass der untersuchende Arzt spezifische Kenntnisse über die vorliegenden Arbeitsbedingungen und Gefährdungen hat. In der Regel trifft das nur auf den Betriebsarzt eines Unternehmens zu. Arbeitsmedizinische Vorsorge dürfen nur Ärzte durchführen, die die Gebietsbezeichnung „Arbeitsmedizin“ oder die Zusatzbezeichnung „Betriebsmedizin“ führen. Im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge gilt - wie bei anderen ärztlichen Gesprächen - die ärztliche Schweigepflicht, das heißt, medizinische Daten, Befunde und Diagnosen dürfen nicht ohne Zustimmung des Betroffenen an Dritte (auch nicht an den Arbeitgeber) weitergegeben werden.

Grundlage für die Auswahl der notwendigen arbeitsmedizinischen Vorsorge ist die Gefährdungsbeurteilung. Jeder Arbeitgeber ist verpflichtet, arbeitsbedingte Gefährdungen zu ermitteln, zu bewerten und geeignete Schutzmaßnahmen abzuleiten (siehe § 5 Arbeitsschutzgesetz - ArbSchG). Die Maßnahmen müssen in ihrer Wirksamkeit überprüft und ggf. angepasst werden. Die Gefährdungsbeurteilung sollte zusammen mit dem Betriebsarzt erstellt werden. Es ist wichtig, dass bei der Auswahl eines geeigneten Betriebsarztes auch auf eine ausreichende Kompetenz im Bereich Gefahrstoffe und Toxikologie geachtet werden sollte. Der Arbeitgeber hat auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung für eine angemessene arbeitsmedizinische Vorsorge zu sorgen. Das bedeutet, der Arbeitgeber hat Pflicht- bzw. Angebotsvorsorge nach Maßgabe der ArbMedVV in regelmäßigen Abständen zu veranlassen bzw. anzubieten. Im Anhang der ArbMedVV (Teil 1 - 4) werden konkrete Anlässe für die arbeitsmedizinische Vorsorge aufgeführt. Welche Anlässe für eine arbeitsmedizinische Vorsorge und welche Vorsorgeart beim Umgang mit schadstoffbelasteten Objekten bzw. Kulturgüter in Museen in Frage kommen, ergibt sich aus der Gefährdungsbeurteilung. Schadstoffmessungen vor Ort können helfen, mögliche Gefährdungen korrekt zu erfassen.

Beim Umgang mit schadstoffbelasteten Objekten in Museen können folgende Gefahrstoffe beispielhaft Auslöser für eine arbeitsmedizinische Vorsorge sein (siehe Anhang ArbMedVV):

- Alkylquecksilberverbindungen
- Aromatische Nitro- und Aminoverbindungen
- Arsen und Arsenverbindungen
- Asbest
- Blei und anorganische Bleiverbindungen
- Bleitetraethyl und Bleitetramethyl
- Cadmium und Cadmiumverbindungen
- Chrom-VI-Verbindungen

- Dimethylformamid
- Fluor und Fluorverbindungen
- Glycerintrinitrat und Glykoldinitrat (Nitroglycerin/Nitroglykol)
- Hartholzstaub
- Kohlenstoffdisulfid
- Kohlenmonoxid
- Methanol
- Nickel und Nickelverbindungen
- Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (Naphtalin, Phenole, Pyrolyseprodukte aus organischem Material)
- Quecksilber und anorganische Quecksilberverbindungen
- Toluol
- Trichlorethen
- Vinylchlorid
- Xylol (alle Isomere)
- krebserzeugende oder keimzellmutagene Stoffe (Kategorie 1A und 1B)

Die Einstufung von Gefahrstoffen als krebserzeugende oder keimzellmutagene Stoffe der Kategorie 1A und 1B kann in der Regel anhand der Technischen Regel für Gefahrstoffe „Verzeichnis krebserzeugender, keimzellmutagener oder reproduktionstoxischer Stoffe“ (TRGS 905) erfolgen.

Natürlich muss ggf. auch zu anderen nicht „gefahrstoffbedingten“ Anlässen, z.B. Bildschirmarbeit, Lärm, Feuchtarbeit (bzw. dauerhaftes Tragen von flüssigkeitsdichten Handschuhen), Tragen von Atemschutzgeräten oder Tätigkeit in den Tropen, eine arbeitsmedizinische Vorsorge veranlasst oder angeboten werden.

Es werden drei verschiedene Vorsorgearten unterschieden:

1. **Pflichtvorsorge** ist eine arbeitsmedizinische Vorsorge, die bei bestimmten besonders gefährdenden Tätigkeiten **veranlasst** werden muss.
2. **Angebotsvorsorge** ist eine arbeitsmedizinische Vorsorge, die bei bestimmten gefährdenden Tätigkeiten **angeboten** werden muss.
3. **Wunschvorsorge** ist eine arbeitsmedizinische Vorsorge, die bei Tätigkeiten, bei denen ein Gesundheitsschaden nicht ausgeschlossen werden kann, auf Wunsch des Beschäftigten **ermöglicht** werden muss.

Bei welcher Gefährdung eine Pflichtvorsorge oder Angebotsvorsorge veranlasst oder angeboten werden muss, ist dem Anhang der ArbMedVV zu entnehmen.

Pflichtvorsorge (1)

Pflichtvorsorge ist eine arbeitsmedizinische Vorsorge, die bei bestimmten besonders gefährdenden Tätigkeiten veranlasst werden muss. Auslösekriterien sind bei Exposition gegenüber Gefahrstoffen (aus dem Anhang der ArbMedVV Teil 1, Nr. 1):

- Überschreitung von Arbeitsplatzgrenzwerten (AGW) für einen Gefahrstoff
- Hautkontakt mit einem gesundheitsgefährdenden, hautresorptiven Gefahrstoff
- Eine wiederholte Exposition gegenüber krebserzeugenden oder keimzellmutagenen Stoffen (Gefahrstoffe aus dem Anhang der ArbmedVV der Kategorie 1A und 1B) kann nicht ausgeschlossen werden. Der Arbeitgeber muss die Vorsorge veranlassen. Der Beschäftigte darf nur eingesetzt werden, wenn die Pflichtvorsorge durchgeführt wurde.

Beispiel: Beim Umgang mit bleihaltigen Farben wird durch eine Messung festgestellt, dass der Luftgrenzwert für anorganisches Blei von 0,075 mg/m³ (siehe Anhang ArbMedVV) überschritten wird. Die betroffenen Beschäftigten dürfen an dem Arbeitsplatz nur eingesetzt werden, wenn zuvor eine arbeitsmedizinische Vorsorge (Pflichtvorsorge) durchgeführt worden ist.

Angebotsvorsorge (2)

Angebotsvorsorge ist eine arbeitsmedizinische Vorsorge, die bei bestimmten gefährdenden Tätigkeiten angeboten werden muss. Auslösekriterien liegen unter folgenden Bedingungen vor:

- Bei Gefahrstoffen (aus dem Anhang der ArbMedVV Teil 1, Nr. 1) kann eine Exposition nicht ausgeschlossen werden, aber die Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW) werden eingehalten.
- Eine Exposition gegenüber krebserzeugenden oder keimzellmutagenen Stoffen (Gefahrstoffe aus dem Anhang der ArbMedVV der Kategorie 1A und 1B) kann nicht ausgeschlossen werden und eine Pflichtvorsorge ist nicht erforderlich.
- Eine wiederholte Exposition gegenüber krebserzeugenden oder keimzellmutagenen Stoffen (Gefahrstoffe nicht aus dem Anhang der ArbMedVV, jedoch Einstufung nach Kategorie 1A und 1B) kann nicht ausgeschlossen werden.

Der Arbeitgeber muss die Vorsorge anbieten. Der Mitarbeiter darf auch eingesetzt werden, wenn die Angebotsvorsorge nicht durchgeführt wurde.

Beispiel: Beim Umgang mit bleihaltigen Farben wird durch eine Messung festgestellt, dass der Luftgrenzwert für anorganisches Blei von 0,075 mg/m³ (siehe Anhang ArbMedVV) unterschritten wird. Der Arbeitgeber muss den betroffenen Beschäftigten eine arbeitsmedizinische Vorsorge (Angebotsvorsorge) anbieten. Den Beschäftigten ist es freigestellt, dieses Angebot anzunehmen. Die Beschäftigten dürfen unabhängig von der Annahme des Angebots an dem Arbeitsplatz eingesetzt werden.

Wunschvorsorge (3)

Wunschvorsorge ist eine arbeitsmedizinische Vorsorge, die bei Tätigkeiten, bei denen ein Gesundheitsschaden nicht ausgeschlossen werden kann, auf Wunsch des Beschäftigten ermöglicht werden muss. Das bedeutet, dass sobald bei einer Tätigkeit mit einem Gesundheitsschaden für den Beschäftigte zu rechnen ist, dieser auf Wunsch einen Anspruch auf eine arbeitsmedizinische Vorsorge hat. Der Arbeitgeber muss die Wunschvorsorge ermöglichen.

Beispiel: Ein Beschäftigter füllt regelmäßig Lösemittel um und klagt dabei über Übelkeit und Bauchschmerzen. Das Lösemittel ist nicht als Auslöser für eine arbeitsmedizinische Vorsorge im Anhang der ArbMedVV aufgelistet. Der Arbeitgeber muss in diesem Fall eine arbeitsmedizinische Vorsorge (Wunschvorsorge) ermöglichen.

Die arbeitsmedizinische Vorsorge besteht mindestens aus einem beratenden Gespräch und wird ggf. nach Einwilligung des Beschäftigten durch weitere Untersuchungen (körperliche Untersuchung, Laboruntersuchungen oder apparative Untersuchungen) ergänzt. Soweit wissenschaftlich anerkannte Verfahren vorhanden sind, ist Biomonitoring Bestandteil der arbeitsmedizinischen Vorsorge (Arbeitsmedizinische Regel - AMR 6.2 „Biomonitoring“).

Biomonitoring

Unter Biomonitoring versteht man die Untersuchung von biologischem Material zur Bestimmung von Gefahrstoffen, deren Metaboliten oder deren biochemischen beziehungsweise biologischen Effekten im Organismus (Abb. 2). Das Ziel von Biomonitoring ist, die Belastung und die Gesundheitsgefährdung von Beschäftigten zu erfassen, zu bewerten und ggf. geeignete Maßnahmen vorzuschlagen, um die Belastung und die Gesundheitsgefährdung zu reduzieren. Die Erkenntnisse aus dem Biomonitoring können eine wichtige Informationsquelle zur Beurteilung der Wirksamkeit vorhandener Schutzmaßnahmen sein. Biomonitoring sollte nur durchgeführt werden, wenn wissenschaftlich anerkannte Verfahren zum Biomonitoring zur Verfügung stehen. Nur für eine geringe Anzahl von Gefahrstoffen existieren diese wissenschaftlich anerkannten Verfahren.

Biomonitoring

- Biomonitoring ist, soweit wissenschaftlich anerkannte Verfahren vorhanden sind, Bestandteil der arbeitsmedizinischen Vorsorge.
- Der Beschäftigte kann Biomonitoring ablehnen.
- Die Ergebnisse des Biomonitorings unterliegen der ärztlichen Schweigepflicht.
- Die Auswertung der Ergebnisse des Biomonitorings kann helfen, die Gefährdungsbeurteilung zu überprüfen und Verbesserungen der Arbeitsbedingungen zu veranlassen.

Abb. 2 Biomonitoring

Beispiel: Beim Umgang mit bleihaltigen Farben wird durch eine Messung festgestellt, dass der Luftgrenzwert für anorganisches Blei von 0,075 mg/m³ (siehe Anhang ArbMedVV) überschritten wird. In der Pflichtvorsorge wird bei den exponierten Beschäftigten - soweit sie zugestimmt haben - eine Laboruntersuchung mit Blutbleibestimmung (Biomonitoring) durchgeführt, um festzustellen, ob eine innere Belastung vorliegt. In dem vorliegenden Fall finden sich bei mehreren Beschäftigten erhöhte Werte für Blei im Blut. Der Betriebsarzt teilt dem Arbeitgeber die Tatsache der erhöhten Bleibelastung bei Beschäftigten aus dem betroffenen Arbeitsbereich anonymisiert mit. Daraufhin wird die Gefährdungsbeurteilung überprüft und es werden zusätzliche arbeitshygienische Maßnahmen zur Verringerung der Bleibelastung umgesetzt.

Nach der Beendigung der arbeitsmedizinischen Vorsorge und individuellen Beratung erhalten der Arbeitgeber und der Beschäftigte vom durchführenden Arzt jeweils eine Bescheinigung über die Teilnahme an der arbeitsmedizinischen Vorsorge (Arbeitsmedizinische Regel - AMR 6.3 „Vorsorgebescheinigung“). Diese enthält keine medizinischen Befunde oder Diagnosen und keine medizinische Bewertung. Der Beschäftigte erhält auf Wunsch eine schriftliche Beurteilung über die Ergebnisse der Vorsorge. Die arbeitsmedizinische Vorsorge muss in regelmäßigen Abständen veranlasst bzw. angeboten werden. Die Regelungen zu den Fristen der arbeitsmedizinischen Vorsorge sind in der Arbeitsmedizinischen Regel - AMR 2.1 „Fristen für die Veranlassung/das Angebot arbeitsmedizinischer Vorsorge“ zusammengefasst. Die Kosten für die arbeitsmedizinische Vorsorge (Pflicht-, Angebots- und Wunschvorsorge inklusive aller erforderlichen Untersuchungen) trägt der Arbeitgeber.

An dieser Stelle muss nochmal klargestellt werden, dass der Verordnungsgeber die arbeitsmedizinische Vorsorge strikt von möglichen Eignungsuntersuchungen trennt. Die arbeitsmedizinische Vorsorge dient lediglich der individuellen Beratung der Beschäftigten im „Vier-Augen-Gespräch“. Medizinische Ergebnisse oder Bewertungen gehen grundsätzlich nicht an den Arbeitgeber. Das bedeutet, dass die arbeitsmedizinische Vorsorge dem Arbeitgeber keine Information darüber gibt, ob der Beschäftigte für eine Tätigkeit geeignet ist oder nicht. Es steht den Beschäftigten jedoch offen, sich mit seinen gesundheitlichen Problemen, Diagnosen oder Befunden direkt an seinen Arbeitgeber oder Vorgesetzten zu wenden oder den untersuchenden Arzt gegenüber dem Arbeitgeber gezielt - am besten schriftlich - von der Schweigepflicht zu befreien. Die arbeitsmedizinische Vorsorge soll so die informationelle Selbstbestimmung der Beschäftigten wahren.

Schlussfolgerungen für das praktische Vorgehen

Aus dem oben Genannten lassen sich folgende Schlussfolgerung für das praktische Vorgehen beim Umgang mit Gefahrstoffen im Zusammenhang mit schadstoffbelasteten Objekte bzw. Kulturgüter in Museen ziehen: Grundlage für die arbeitsmedizinische Vorsorge ist die Gefährdungsbeurteilung. Diese sollte in Zusammenarbeit mit dem Betriebsarzt erstellt werden. Anhand der Gefährdungsbeurteilung ist zu prüfen, ob Anlässe für eine arbeitsmedizinische Vorsorge gemäß der ArbMedVV vorliegen. Auch hierbei sollte der Betriebsarzt hinzugezogen werden. Auf dieser Grundlage sind Pflichtvorsorgen zu veranlassen, Angebotsvorsorgen anzubieten und Wunschvorsorgen zu ermöglichen. Die ärztliche Schweigepflicht ist immer zu beachten. Die Ergebnisse der arbeitsmedizinischen Vorsorge z.B. des Biomonitorings sollten vom Betriebsarzt anonymisiert ausgewertet werden. Aus den Ergebnissen können unter Umständen besondere Gefährdungen erkannt werden. Der Betriebsarzt ist verpflichtet aus diesen Erkenntnissen Maßnahmen zur Verbesserung des Arbeitsschutzes abzuleiten und dem Arbeitgeber vorzuschlagen.

Literatur bzw. rechtliche Grundlagen

Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV), BGBl. I, 18. Dezember 2008, S. 2768, zuletzt geändert im BGBl. I, 15. November 2016, S. 2549.

Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG), BGBl. I, 7. August 1996, S. 1246, zuletzt geändert im BGBl. I, 31. August 2015, S. 1474.

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) (Hrsg.) Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS 905) „Verzeichnis krebserzeugender, keimzellmutagener oder reproduktionstoxischer Stoffe“, GMBI Nr. 19, 03.Mai.2016, S. 378.

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) (Hrsg.) Arbeitsmedizinische Regel (AMR) 6.2 „Biomonitoring“, GMBI Nr. 5, 24. Februar 2014, S. 91.

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) (Hrsg.) Arbeitsmedizinischen Regel (AMR) 6.3 „Vorsorgebescheinigung“, GMBI Nr. 5, 24. Februar 2014, S. 100.

Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) (Hrsg.) Arbeitsmedizinische Regel (AMR) Nr. 2.1 „Fristen für die Veranlassung/das Angebot arbeitsmedizinischer Vorsorge“, GMBI Nr. 28, 20. Juli 2016, S. 558.

Handle with Care – Über den Einsatz historischer Biozide in musealen Sammlungen

Dipl.-Rest. (FH) Helene Tello
Staatliche Museen zu Berlin – Stiftung Preußischer Kulturbesitz
Ethnologisches Museum
Arnimallee 27
14195 Berlin
E-Mail: h.tello@smb.spk-berlin.de

Einleitung

Zum Schutz von Sammlungsgegenständen vor Insekten, Schimmelpilzen und anderen Mikroorganismen wurden stets Methoden und Verfahren gesucht, Kunst- und Kulturgüter aus organischen Materialien bei akutem Befall zu bekämpfen sowie präventiv zu schützen. Die mittlerweile gewonnene Erkenntnis, dass zum Erhalt von musealen Objekten in der Vergangenheit Biozide aus Organochlor- sowie Schwermetallverbindungen als präventives Mittel zur Konservierung eingesetzt wurden, erschwerte oft die Arbeit in musealen Sammlungen. Bis in die jüngste Vergangenheit wurden u.a. Campher, DDT (Dichlordiphenyltrichlorethan), Globol (1,4-Dichlorbenzol), Lindan (γ -Hexachlorcyclohexan), Naphthalin, PCP (Pentachlorphenol), Arsenik (Arsen(III)-oxid) und Sublimat (Quecksilber(II)-chlorid) eingesetzt. In diesem Beitrag wird der Frage nachgegangen, wie es zu einem mitunter intensiven sowie unkontrollierten Einsatz von Bioziden in zahlreichen Sammlungen kommen konnte und welche Folgen sich daraus für so behandelte Objekte und Materialien ergeben.

Geschichte der Biozide

In der Konservierungsliteratur finden sich ab dem frühen 19. Jahrhundert Quellen und Belege, die verdeutlichen, dass man stets bemüht war die teils unter großen Mühen zusammen getragenen Sammlungen zu erhalten. RICHTER (1829), ein Mitglied der naturforschenden Gesellschaft zu Altenburg in Thüringen, gibt für das Ausstopfen von Vögeln in naturkundlichen Sammlungen detaillierte Anweisungen zur Konservierung. Hier finden sich u.a. Rezepte für die Herstellung von Arsenikseife, deren Erfinder im 18. Jahrhundert der französische Apotheker Jean-Baptiste Bécoeur war.¹ Ebenso werden dort Rezepturen für Sublimat- und Arseniklösungen genannt, die an den zu konservierenden Vogelbälgen angewendet werden sollten. Gegen die durch diese Lösungen entstandenen üblen Gerüche schlägt Richter vor in großen Vogelsammlungen, Fenster und Türen zu öffnen sowie frisches Wasser in die Zimmer zu stellen.²

Vielleicht war BRAUER (1907) dieses frühe Werk bekannt als er seine *Anleitung zum Sammeln, Konservieren und Verpacken von Tieren* veröffentlichte.³ Als deutscher Zoologe war er von 1906 bis 1917 Direktor des Zoologischen Museums in Berlin, dem heutigen Naturkundemuseum Berlins. Für die Trocken- und

Nasspräparation beschreibt er sehr differenziert unterschiedliche Verfahren und empfiehlt bei Säugetieren die Ohren, Lippen und Augenlider taschenförmig zu spalten. Trockene Häute müssen mit Wasser geschmeidig gemacht und alsdann von innen mit Arsenikseife eingestrichen werden. Bei Vögeln sind die Innenseiten von Kopf und Halshaut mit Arsenikseife oder arsenigsaurem Kalium zu bestreichen. Die Flügeldeckfedern müssen zur Behandlung angehoben werden, um dann die aufgeschlitzten Unterarme mit Arsenikseife bestreichen zu können. Bei dickbeinigen Vögeln wird zudem empfohlen die freigelegten Laufsohlen zu behandeln sowie Füße und Schnäbel abschließend von außen mit Arsenik einzureiben. Für Reptilien und Amphibien empfiehlt Brauer Naphthalin oder Insektenpulver gegen Insektenfraß. Als weitere Methode empfiehlt er für längere Zeit das Einlegen in eine Salzlösung mit wenig Alaun. Für die Nasspräparation soll Formol angewendet werden. Brauer gibt auch den Hinweis, dass Biozide Schäden an Präparaten verursachen können. So können beispielsweise mit Formol behandelte Insekten spröde und brüchig werden. Alternativ bietet sich aus seiner Sicht der Einsatz von Cyankali in Form von Stangen an, die man auf den Boden von Gläsern legt und mit frischem, dickflüssigem, in Wasser angerührtem Gips, übergießt.

Einige Jahre zuvor wurde das *Handbuch über Die Konservierung von Alterthumsfunden* von RATHGEN (1898) weltweit zu einem Standardwerk in der damaligen Konservierungswissenschaft.⁴ Friedrich Rathgen war Gründer und Leiter des von den ehemals Königlichen, danach Staatlichen Museen zu Berlin, gegründeten Rathgen-Forschungslabors. Sein Manual fand national und international rasche Verbreitung und wurde bereits 1905 ins Englische übersetzt.⁵ Zum Erhalt von Sammlungsbeständen aus organischen Materialien, die in großem Umfang in das ehemalige Königliche Museum für Völkerkunde Berlins, dem heutigen Ethnologischen Museum zu Berlin, kamen, beschäftigte sich Rathgen verstärkt mit der Bekämpfung von Schädlingen. Seine diesbezüglichen Erkenntnisse publizierte er 1924 in der zweiten Auflage seines Manuals.⁶ Die von ihm empfohlenen Wirkstoffe, Zubereitungen und Produkte gegen Schadinsekten wurden bei akutem Befall, prophylaktisch, aber auch bereits in Übersee eingesetzt.

Einschneidend und von weitreichender Bedeutung für museale Sammlungen war die Entdeckung der insektiziden Wirkung von Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT) im Jahre 1939 durch den Schweizer Chemiker Paul Hermann Müller (Abb. 1). Dieser Wirkstoff wurde industriell in zahlreichen Präparaten verarbeitet und war dadurch für Museen über den Handel frei zugänglich.



Abb. 1: Paul Hermann Müller im Labor Hans Steiner 1948. Firmenarchiv der Novartis AG, Geigy FB 21/6, Nr. C1.

Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde RIEDERER (1977) mit dem Wiederaufbau des Rathgen-Forschungslabors beauftragt. Wie sein Vorgänger widmete auch er sich der Bekämpfung von Schadinsekten in den Sammlungen der Staatlichen Museen zu Berlin. Die zur Verfügung stehende Palette von Wirkstoffen, Zubereitungen und Produkten aus der chemischen Industrie und dem Handel hatte sich bereits deutlich erweitert. Seine 1977 erschiene Monographie zur gleichnamigen Ausstellung *Kunst und Chemie* darf als weiterer Meilenstein für die Anwendung von Schädlingsbekämpfungsmitteln in musealen Sammlungen betrachtet werden.⁷ Das darin enthaltene Wissen bildete für viele Restaurator*innen der damaligen Staatlichen Museen West zu Berlin die Grundlage für ihre Arbeit. Aus heutiger Sicht spiegelt sich beim Lesen dieser Lektüre eindrucksvoll die enge Verbindung zwischen den Naturwissenschaften, der chemischen Industrie und der Berufsgruppe der Restaurator*innen wieder.

Die Anwendung von Bioziden und ihre Ausbringverfahren

Inzwischen sind viele Mittel, die einst zur Bekämpfung gegen Schädlinge und Schimmelpilze eingesetzt wurden, der Vergangenheit zuzuschreiben, da die Herstellung und Anwendung der darin enthaltenen Wirkstoffe mittlerweile verboten ist. Dennoch sind diese chemischen Substanzen als Altlasten in Museumsobjekten vorhanden. So fand KRESS (2000) beispielsweise in Textilien im Depot des Germanischen National Museums in Nürnberg Tüten mit der Aufschrift Global, welches die Wirksubstanz 1,4-Dichlorbenzol enthält.⁸

Bei der Frage, auf welchen Wegen Biozide in museale Sammlungen gelangten, spielen auch die Applikationsverfahren eine große Rolle. Bekannt sind u.a. das

Begasen, das Versprühen, das Aus- und Verstreuen, das Auslegen von Mottenkugeln bzw. Mottenpapier, das Injizieren mittels Kanülen, das Einstreichen mit Hilfe von Pinseln und das Tauchen bzw. komplette Tränken von Sammlungsgegenständen. Zu den bereits genannten Bioziden setzte man ergänzend unterschiedliche Gase ein. Der Einsatz von Schwefelkohlenstoff in den Balgsammlungen des Naturkundemuseums Berlin wurde beispielsweise routinemäßige gegen Schadinsekten eingesetzt. Dazu füllte man den Schwefelkohlenstoff in kleine Schalen und ließ ihn über die Gasphase verdampfen konnte (Abb. 2).



Abb. 2: Mitarbeiter während einer Begasung von Säugetierhäuten in der wissenschaftlichen Balgsammlung des Naturkundemuseums Berlin, ca. 1930. Kästner-Archiv, Göteborg, Schweden.

Die Entwicklung einer Begasungsanlage für Kunst- und Kulturgut zur massenhaften Entwesung von Sammlungsobjekten am Nordischen Museum in Stockholm war für Museen in ganz Europa von weittragender Bedeutung. Ihr Erfinder Axel Nilsson, der von 1904-1912 Kurator am Nordischen Museum war, war damit beauftragt in ganz Schweden volkskundliche Objekte zu sammeln. Die Sorge um den Erhalt der vornehmlich aus organischen Materialien bestehenden Gegenstände brachte ihn auf den Gedanken, die damals weit verbreitete Methode zur Bekämpfung von Schadinsekten mit Schwefelkohlenstoff zu verbessern, um große Objektkonvolute in kurzer Zeit entwesen zu können.

Die Besonderheit seiner Erfindung lag in der Konstruktion einer Vakuumanlage, die aus einer Druckkammer, betrieben mit parallelgeschalteten Vakuumpumpen, bestand. War das notwendige Vakuum erreicht, wurde Schwefelkohlenstoff in die Kammer eingeleitet, wodurch das Gas tief in massive Holzkonstruktionen eindringen konnte.⁹ Der Vorstand des Museums engagierte sich mit Hochdruck für den Bau einer solchen Desinfektionsanlage. Entsprechende Kostenvoranschläge für

einen Apparat mit einem 4 Meter langen und 2,8 Meter im Durchmesser bestehenden Zylinder wurden angefordert. Die hohe Explosivität des Gases erforderte zudem den Bau eines gesonderten Gebäudes, worin der Desinfektionsapparat untergebracht wurde. Im Januar 1903 bewilligte man den Kostenvoranschlag der schwedischen Firma Nya Aktiebolaget Atlas aus Stockholm zum Bau und zur Installation einer entsprechenden Desinfektionsanlage.¹⁰ Nach einigen Testläufen zeigte man sich am 6. April 1904 mit der Funktionstüchtigkeit der Anlage zufrieden, den Schwefelkohlenstoff erhielt man von der ortsansässigen Apotheke Vassen.¹¹ Seine Erfindung ließ sich Axel Nilsson am 25. November 1905 beim Königlich Schwedischen Patent- und Registrierungsamt patentieren.¹² Bereits im April 1905 fragte das Historische Museum in Stockholm an, ob die Anlage auch für andere Sammlungen nutzbar sei, woraufhin der Vorstand des Museums im Frühjahr 1907 beschloss, die Anlage für 25 schwedische Kronen pro Füllung zu vermieten, das Be- und Entladen war hierin nicht eingeschlossen. Außerdem behielt man sich das Recht vor, die Anlage vorrangig bei Eigenbedarf selber nutzen zu können.¹³

Das völkerkundliche Rautenstrauch-Joest Museum in Köln investierte nach den schwedischen Angaben in eine eigene Anlage, die ab 1912 betrieben werden konnte. Das Ethnologische Museum zu Berlin erhielt erst nach dem Ersten Weltkrieg im Jahr 1924 eine eigene Anlage am Standort Berlin-Dahlem. Hier wurde zunächst mit Schwefelkohlenstoff und später mit Tetrachlorethen, auch bekannt unter dem Handelsnamen Illo-Gas, gearbeitet.¹⁴

Dokumentation von Behandlungen

Nicht immer finden sich konkrete Hinweise auf die Verwendung von Schädlingsbekämpfungsmitteln an musealen Objekten, weshalb Recherchen in den Archiven von Museen oftmals ergänzend hilfreich sind. Auch auf Karteikarten oder in Inventarbücher finden sich gelegentlich Hinweise für die Applikation von Bioziden. Diese Belege sind oft für weitere restauratorische sowie konservatorische Maßnahmen an musealen Objekten von großem Wert.

Der ehemalige Einsatz von Petroleum wurde beispielsweise auf einer afrikanischen Maske aus dem Grassi Museum für Völkerkunde in Leipzig rückseitig mit Hilfe eines kleinen Zettels dokumentiert. Des Weiteren wurden im Museum alte Rechnungen sowie leere Verpackungen von Globol, einem Schädlingsbekämpfungsmittel, gefunden.¹⁵ Der Hersteller dieses Biozids (Abb. 3) war der Farnefabrikant Agfa in Berlin-Treptow, welcher die insektizide Wirkung von 1,4-Dichlorbenzol entdeckte. Der Wirkstoff fiel als Nebenprodukt bei der Fabrikation von Anilinfarben an und wurde anfangs unter dem Namen Dichlorbenzol „Agfa“ verkauft. Die Entdeckung des Insektizids ließ man sich alsbald im Jahr 1912 patentieren.¹⁶



Abb. 3: Vorderseite einer Tüte des Schädlingsbekämpfungsmittels Globol aus dem Grassi Museum für Völkerkunde zu Leipzig, Fotografin Angelica Hoffmeister-zur-Nedden.

Wegen erschwelter Produktionsbedingungen in Berlin waren die Agfa Werke bereits im Jahr 1907 nach Wolfen in Sachsen-Anhalt umgezogen und fanden in unmittelbarer Nähe in Leipzig die Firma Fritz Schulz jun., welche den weiteren Vertrieb des Schädlingsbekämpfungsmittels Globol vertraglich übernahm. Der Alleinverkauf des Produktes zwang allerdings auch zur Steigerung der Abnahme. So verkaufte Fritz Schulz jun. im Jahr 1913 7000 kg, im Jahr 1914 28500 kg, im Jahr 1915 wurden mehrere Millionen Beutel des Globol abgesetzt, im Jahr 1916 wurden in Leipzig 45378 kg sowie in der New Yorker Dependence der Firma im selben Jahr 3124 kg verkauft.¹⁷

Schäden an Materialien und Objekten

Der Einsatz von Schädlingsbekämpfungsmitteln hat eine Vielzahl von Schäden an musealen Objekten hervorgerufen. So wurden beispielsweise an einem Federobjekt aus der James Cook-Sammlung des Weltmuseums Wien mit Hilfe der Gaschromatographie/Massenspektrometrie (GC/MS) und der Atomabsorptionspektrometrie (AAS) Rückstände von Arsenseife nachgewiesen, welche deutlich in den feinen Verästelungen der Federn als weißliche Auflagerungen sichtbar wurden.¹⁸ Der Wirkstoff DDT führte bei Trachten aus dem Bestand des Germanischen Nationalmuseums in Nürnberg zu völligen Verfärbungen und Entfärbungen von Textilien. Kress vermutet auch, dass brüchige Fasern auf den ehemaligen Einsatz von DDT zurückzuführen sind.¹⁹

Ein Ausblühen von Schädlingsbekämpfungsmitteln wurde an Holzobjekten beobachtet, die sich in den Magazinen des Tropenmuseums in Amsterdam befinden. Da Kristalle weder makroskopisch noch mikroskopisch bestimmbar sind, musste eine aufwändige und kostenintensive Untersuchung mittels der GC/MS durchgeführt werden. Im Ergebnis wurde eindeutig Lindan nachgewiesen (Abb.4).



Abb. 4: Detail eines Holzobjektes kontaminiert mit Lindan aus den Sammlungen des National Museums of World Cultures TMW, collectienumber 3903-66, Amsterdam, Fotografin Helene Tello.

Schlussfolgerung

Biozide stellen heutzutage in der Restaurierung und Konservierung ein erhebliches Problem dar, da sie sich in der Matrix von Materialien musealer Objekte befinden und dort teils zu irreversiblen Schäden in und an den Objekten führen können. Die Sättigung eines Objektes mit ehemals eingebrachten Schädlingsbekämpfungsmitteln ist oftmals abhängig von den angewandten Methoden und Verfahren sowie der Intensität der Anwendungen. Im Lauf der Zeit emittieren Biozide aus Sammlungsobjekten, Präparaten und Herbarien und reichern sich in Luft und Stäuben an. Da sie in der Regel nicht wasserlöslich sind, ist ein Herauswaschen von beispielsweise DDT aus Textilien nicht möglich. Die gegenwärtigen Bemühungen diese Altlasten der präventiven Konservierung wieder aus den Objekten zu entfernen sind vielschichtig. So werden zahlreiche Lösungsansätze zur Dekontamination von Bioziden verfolgt, um die von ihnen ausgehenden Gefahren insbesondere für Menschen, die Umgang mit diesen Sammlungsgegenständen haben, zu minimieren.

Anmerkungen

¹ Carl Gottfried RICHTER, Anweisung Vögel auszustopfen, nebst Angabe aller dazu erforderlichen Hilfsmittel, Jena 1829, S. 52.

² Ebd., S. 48.

³ August Bernhard BRAUER, Anleitung zum Sammeln, Konservieren und Verpacken von Tieren für das Zoologische Museum in Berlin, 3. vermehrte Ausgabe, gedruckt für das Zoologische Museum in Berlin, Berlin 1907, S. 1-103.

⁴ Friedrich RATHGEN, Die Konservierung von Alterthumsfunden, Handbücher der Königlichen Museen zu Berlin, Berlin, 1898, S. 1-147.

⁵ Friedrich RATHGEN, The Preservation of Antiquities. A Handbook for Curators. Translated by the permission of the authorities of the Royal Museums von George A. Auden und Harold A. Auden. Cambridge, University Press, 1905. S. 1-176.

⁶ Friedrich RATHGEN, Die Konservierung von Altertumsfunden. Handbücher der Staatlichen Museen zu Berlin, Berlin und Leipzig 1924, S. 1-174.

⁷ Josef RIEDERER, Kunst und Chemie – Das Unerstzliche bewahren. Ausstellung der Staatlichen Museen Preußischer Kulturbesitz, Oktober 1977–1978. Berlin 1977, S. 1-144.

⁸ Petra KRESS, Entfernen von Pestizidrückständen aus historischen Textilien mit überkritischem CO₂. Erarbeitung einer Projektskizze anhand der textilen Sammlungsbestände des Germanischen Nationalmuseums Nürnberg, Diplomarbeit Fachhochschule Köln 2000, Köln 2000, S. 1-85.

⁹ Louise BRODIN, Nordiska museet, Stockholm. "Antagen enhälligt, stop, börjar tjugofemte", in: Axel Nilsson. Museiman och föregångare. Sävedalen, Warne 2011, S. 69-73.

¹⁰ Nordiska museets ämbetsarkiv. NMAR.0000272. Bauzeichnung der Desinfektionsanlage im Nordischen Museum in Stockholm vom 03.10.1903. Clason, Isak Gustaf: Digitalisat.

¹¹ Nordiska museets ämbetsarkiv. Nordisches Museum Stockholm 1902-1915. A 1 A, Bau einer Desinfektionsanlage. Nämndens protokoll No. 7; Ebda. – 1963, Nordiska museets verifikation: bilagor till räkenskaperna 1903, G 7 A A, 40 und 41. Übersetzungen aus dem Schwedischen von Karin Björling-Olausson.

¹² Axel NILSSON, Förfarande för desinficering af föremal, Königlich Schwedisches Patent- und Registrierungsamt. Patent angemeldet durch Axel Nilsson, Veröffentlichungsnr: 25800 vom 25. November 1905.

¹³ Nordiska museets ämbetsarkiv, Nordisches Museum Stockholm 1902-1915. A 1 A, Bau einer Desinfektionsanlage. Nämndens protokoll No. 8 und 10. Übersetzung aus dem Schwedischen von Karin Björling-Olausson.

¹⁴ Helene TELLO, Investigations on Super Fluid Extraction (SFE) with Carbon Dioxide on Ethnological Materials and Objects Contaminated with Pesticides, Diplomarbeit. Berlin 2006, S. 41, 46.

¹⁵ Freundliche mündliche Mitteilung von Angelica Hoffmeister-zur-Nedden, Leitende Restauratorin am Grassi Museum für Völkerkunde zu Leipzig, 10.11.2016.

¹⁶ ANONYMUS, Dichlorbenzol "Agfa", in: Vierteljahresschrift für praktische Pharmazie, 10, 125, 1913. Online verfügbar unter <http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00039116>.

¹⁷ Archiv des Industrie- und Filmmuseum Wolfen, ohne Signatur. Actien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation 1913-1918. Neue Präparate. AGFA Jahresgeschäftsberichte, Loseblattsammlung aus den Jahren 1913-1918, 12 Seiten ohne Seitenangabe.

¹⁸ Freundliche mündliche Mitteilung von Mag. Christiane Jordan, Restauratorin am Weltmuseum Wien, Österreich, 2012.

¹⁹ Petra KRESS, Entfernen von Pestizidrückständen aus historischen Textilien mit überkritischem CO₂. Erarbeitung einer Projektskizze anhand der textilen Sammlungsbestände des Germanischen Nationalmuseums Nürnberg, Diplomarbeit, Köln, 2000, S. 29-31, 61.

Literaturverzeichnis

August Bernhard BRAUER, Anleitung zum Sammeln, Konservieren und Verpacken von Tieren für das Zoologische Museum in Berlin, 3. vermehrte Ausgabe, gedruckt für das Zoologische Museum in Berlin, Berlin 1907, S. 1-103.

Louise BRODIN, Antagen enhälligt, stop, börjar tjugofemte", in: Axel Nilsson. Museiman och föregångare. Sävedalen, Warne 2011, S. 69-73.

Michael KRAUS, Bildungsbürger im Urwald. Die deutsche ethnologische Amazonienforschung (1884-1929), Marburg 2004, S. 1-539.

Tekla KREBS und Lena LANG, Sicherer Umgang mit belastetem Sammlungsgut am Beispiel der Uniformsammlung des Braunschweiger Landesmuseums, in: Beiträge zur Erhaltung von Kunst- und Kulturgut, Bd. 2/2012, S. 40-48.

Petra KRESS, Entfernen von Pestizidrückständen aus historischen Textilien mit überkritischem CO₂. Erarbeitung einer Projektskizze anhand der textilen Sammlungsbestände des Germanischen Nationalmuseums, Nürnberg, Diplomarbeit, Fachhochschule Köln, 2000, S. 1-85.

NORDISKA MUSEETS ÄMBETSARKIV. NMAR.0000272. Bauzeichnung der Desinfektionsanlage im Nordischen Museum in Stockholm vom 03.10.1903. Clason, Isak Gustaf: Digitalisat.

Friedrich RATHGEN, Die Konservierung von Alterthumsfunden, Handbücher der Königlichen Museen zu Berlin, Berlin, 1898, S. 1-147.

Friedrich RATHGEN, The Preservation of Antiquities. A Handbook for Curators. Translated by the permission of the authorities of the Royal Museums von George A. Auden und Harold A. Auden. Cambridge, University Press, 1905. S. 1-176.

Friedrich RATHGEN, Die Konservierung von Altertumsfunden, Handbücher der Staatlichen Museen zu Berlin, Berlin und Leipzig, 1924, S. 1-174.

C. G. RICHTER, Anweisung Vögel auszustopfen, nebst Angabe aller dazu erforderlichen Hilfsmittel, Jena, 1829, S. 1-54.

Josef RIEDERER, Kunst und Chemie – Das Unersetzliche bewahren, Ausstellung der Staatlichen Museen Preußischer Kulturbesitz, Oktober 1977–1978, Berlin, 1977, S. 1-144.

Achim UNGER, Umweltschädliche Holzschutzmittel, Möglichkeiten der Dekontamination und Maskierung, in: Restauro, Vol. 3, 1998, S. 186-191.

Sabrina ZOPPKE et al., Die Dekontamination der Waldenburger Xylothek. Möglichkeiten der Anwendung von flüssigem Kohlendioxid und der Einsatz des Vakuumwaschverfahrens, in: Beiträge zur Erhaltung von Kunst- und Kulturgut, Bd. 2/2013, S. 65-75.

Prävention auf allen Ebenen – Wie Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit in Museen auch der Sammlungserhaltung dienen kann

Maruchi Yoshida, Simon Kirnberger, Dr. habil. Zuzana Giertlová
P.ing – Präventionsingenieure e.V.
Magdalenenweg 4
82152 Planegg
E-Mail myo@yoshida-conservation.eu

Einleitung

Die Präventionsstrategie der Bundesregierung ist eine Initiative zur Implementierung der Gesundheitsförderung und der Vorbeugung von Krankheiten in allen Lebensbereichen und durch alle gesellschaftlichen Schichten. Darin enthalten ist auch der Ort, wo sich ein Großteil des Lebens abspielt, nämlich der Arbeitsplatz. Auch in den Museen werden Faktoren sichtbar, die sowohl die körperliche als auch psychische Gesundheit gefährden.

Wenn wir über Präventive Konservierung und ganzheitliche Ansätze sprechen, gilt unsere ganze fachliche Aufmerksamkeit der musealen Sammlung. Oft bemühen wir uns vergeblich, aus feuchtegeschädigten Depots heraus zu kommen, Schimmel und Schädlinge von unseren Sammlungen fernzuhalten, ordnungsgemäße und sichere Restaurierungswerkstätten einzurichten. Aber diese Bedingungen schaden nicht nur unserem Kulturgut nachhaltig, letztendlich wirken sich diese Zustände der Depots und Werkstätten hinter den Kulissen auch auf die Gesundheit der Mitarbeiter aus. Darüber hinaus führen fehlende Anerkennung und mangelnder Zusammenhalt innerhalb der Teams durch hohe Mitarbeiterfluktuation und Überlastung aufgrund permanenter Unterbesetzung zu Frust und psychischen Belastungen und beeinträchtigen früher oder später die Leistungsfähigkeit eines Museumsbetriebs.

In Anbetracht der gesetzlichen Rahmenbedingungen im Kulturstaat Deutschland und dessen ratifizierten Konventionen zum Erhalt und Schutz unserer Kulturgüter sowie des gesetzlichen Rahmenwerks für Arbeitsschutz, -sicherheit und -medizin, dürfte es solche Situationen gar nicht geben. Es gilt also, den richtigen Ansatzpunkt und einen wirksamen Hebel zu finden, die bestehenden rechtlichen Vorgaben und Richtlinien so auszulegen, zu nutzen und umzusetzen, dass die Verbesserung der Arbeitsbedingungen für den Menschen gleichzeitig auch eine Verbesserung der Erhaltungsbedingungen für die Kulturgüter mit sich bringt.

Mit dem Hut eines Restaurators und der Brille eines Sicherheitsingenieurs

Aus der Perspektive eines Sicherheitsingenieurs ist das Museum eine Organisation mit verschiedenen Arbeitssystemen, deren technische, organisatorische und soziale Bedingungen hinsichtlich der Arbeitssicherheit und -gesundheit zu untersuchen ist. Gefahrstoffe stellen dabei „nur“ eine von vielen Gefahrenquellen dar.

Gesundheitsrelevante Gefahrstoffe und Biostoffe sind nicht nur mögliche Biozide und Pestizide im Sammlungsgut, sondern können überall im Museum auftreten: sie können aus den Baumaterialien und der Ausstellungsarchitektur, aus den Malmitteln oder Materialien der Kunstwerke selbst austreten, können aber auch die Arbeitsstoffe in den Werkstätten und in den Laboren sein, und schließlich durch Schimmelwachstum an Gebäuden oder am Sammlungsgut erst entstehen.

Im Museumsalltag kämpfen viele Restauratoren und Kuratoren um bessere Lagerungs- und Ausstellungsbedingungen, diskutieren dabei vergeblich über Lichtschutz, Klimawerte und mehr Platz. Die konservatorischen Anforderungen des Museums prallen ab an Argumenten wie „Wir haben kein Geld...“ oder „Das kriege ich niemals im Stadtrat durch...“. Bei näherer Betrachtung geht es aber gar nicht in erster Linie um die fehlenden Finanzen sondern um die Konkurrenz mit anderen öffentlichen Einrichtungen um finanzielle Zuwendungen. Es geht um die Lösung eines Interessenkonfliktes, der zwischen den verschiedenen sozialen und kulturellen Themen ausgetragen wird.

Diesen Konflikt kann das Museum umgehen. Schließlich geht es im Museum nicht nur um den Erhalt der Sammlung, sondern auch um den Erhalt der Sicherheit und der Gesundheit der Mitarbeiter. Dazu sind Arbeitgeber und Träger des Museums gesetzlich verpflichtet! Das duale Arbeitsschutzsystem in Deutschland hat eine hohe Durchsetzungskraft und verleiht der Sicherheit und dem Gesundheitsschutz einen hohen Stellenwert.¹ Hier eröffnet sich ein neuer Weg. Dem Motto „Was dem Menschen gut tut, ist für die Sammlung nicht schlecht“ folgend können die Anforderungen der präventiven Konservierung in den betrieblichen Arbeitsschutz integriert werden. Denn eines haben Arbeitsschutz und Konservierung ohne Wenn und Aber gemeinsam: den Grundsatz der Prävention.

Das Prinzip der Prävention

Prävention, Rehabilitation, Entschädigung – Diese drei grundlegenden Begriffe eröffnen das Sozialgesetzbuch VII und sind die Hauptaufgaben der Unfallversicherung. Prävention bedeutet dabei, *mit allen geeigneten Mitteln Arbeitsunfälle und Berufskrankheiten sowie arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren zu verhüten*². Der moderne Arbeitsschutz geht dabei nicht nur von der Abwehr von Unfallgefahren und von reinen Schutzmaßnahmen aus, sondern schließt auch die menschengerechte Gestaltung der Arbeit und Aspekte der Erhaltung und Förderung der

Gesundheit mit ein. Die präventive Vorgehensweise im Arbeitsschutz beschreibt einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess, bei der alle Akteure im betrieblichen Kontext – Vorgesetzte, Mitarbeiter und externe Experten – eingebunden sind (Abb. 1).

Leider gibt es kein „Museums-gesetz“, das den Erhalt von Kunst und Kulturgut gesetzlich regelt. Es sind die internationalen und nationalen Museums- und Berufsverbände sowie auch führende Museen und Forschungseinrichtungen, die den Begriff der Präventiven Konservierung definieren und beschreiben. Das Hauptaugenmerk liegt dabei sinngemäß in der Vermeidung von Schäden durch die Schaffung optimaler Voraussetzungen für den Erhalt von Kunst und Kulturgut. Auch hier geht es nicht nur um den Schutz sondern auch um die Pflege der Sammlung, bei der alle Museumsmitarbeiter verantwortlich mit einbezogen werden. Die präventive Vorgehensweise im Arbeitsschutz lässt sich unmittelbar auch auf die Konservierung übertragen. Präventive Konservierung und Arbeitsschutz haben hier im wahrsten Sinne des Wortes „gemeinsame Wurzeln“.



Abb. 1: Das Präventionsprinzip der Unfallversicherung (Grafik: DGUV)

Wo setzt Prävention an? – eine Frage der Organisationsstruktur

Die Realität der Arbeitswelt ist nicht frei von Gefahren und Fehlern. D.h. sowohl im Arbeitsschutz als auch in der Konservierung wird es immer um die Bemühungen gehen, den Schwerpunkt auf die Prävention zu legen und den Anteil an korrektiven Maßnahmen nach Möglichkeit zu reduzieren.

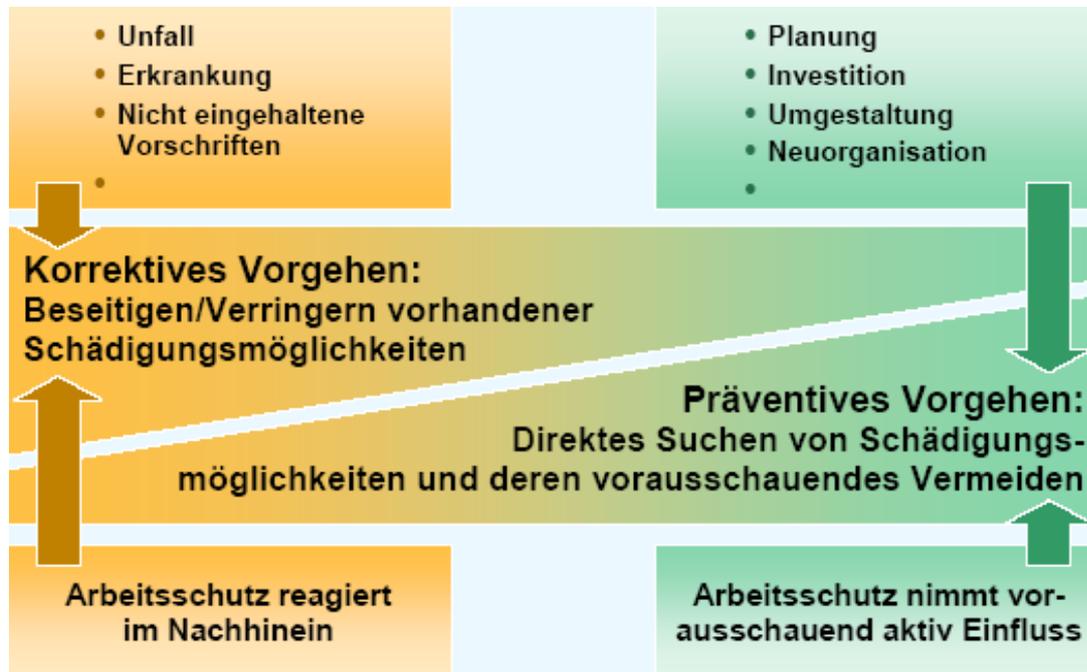


Abb. 2: Handlungsfelder des Arbeitsschutzes (Grafik: DGUV)

Im Arbeitsschutz werden neben den Regelwerken auch vielfältige Programme zur Verbesserung von Arbeitsbedingungen und zur Förderung und Erhaltung der Gesundheit angeboten. Arbeitgeber wie Arbeitnehmer erhalten Anreize, diese Maßnahmen in Anspruch zu nehmen. Versicherungen arbeiten mit Belohnungssystemen für Arbeitnehmer und Arbeitgeber, die beiderseits von Präventionsprogrammen profitieren können. Bei neuen Planungen, Investitionen und Umgestaltungen am Arbeitsplatz bieten die Unfallversicherungsträger detaillierte Informationen und Instrumente, um den Arbeitsschutz vorausschauend mit einzubeziehen. Arbeitgeber werden hierbei in der Regel durch Fachkräfte für Arbeitssicherheit³ und Arbeitsmediziner beraten und unterstützt. Trotzdem gibt es immer auch Handlungsbedarf zur Verringerung oder Vermeidung vorhandener Gefahrenquellen und Schädigungsmöglichkeiten. Der Arbeitsschutz als solcher ist aber sowohl operativ als auch strukturell in der betrieblichen Organisation verankert und wird daher weder vom Arbeitgeber noch vom Arbeitnehmer hinterfragt (Abb. 2 und 3).

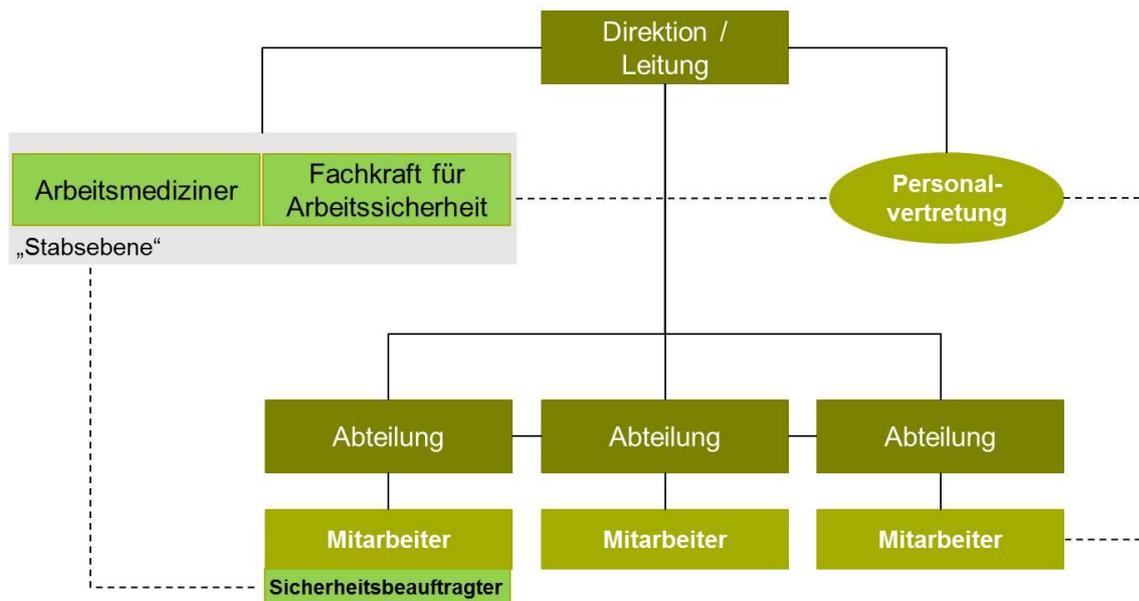


Abb. 3: Beispiel zur Verortung des Arbeitsschutzes

Für Museen werden durchaus auch Maßnahmen und Förderungen für die Präventive Konservierung angeboten. Der grundsätzliche Unterschied liegt jedoch in der Freiwilligkeit, diese Weiterbildungs- und Informationsangebote anzunehmen. Aus personellen und zeitlichen Gründen können kleine Museen solche Angebote viel seltener in Anspruch nehmen. Auch Neuplanungen von Ausstellungen, Depots und Funktionsräumen berücksichtigen nicht automatisch auch präventiv-konservatorische Anforderungen. Denn diese Tätigkeiten sind in der Führungsebene angesiedelt; es ist nicht alltäglich oder selbstverständlich, dass Restauratoren in Planungsprozesse oder Umgestaltungsmaßnahmen frühzeitig eingebunden werden. Gelegentlich sind angestellte Restauratoren auch als Sicherheitsbeauftragte tätig. Sie können sich bspw. über die direkte Kommunikation mit einer Fachkraft für Sicherheit in Planungen einbringen und auf diese Weise präventiv-konservatorische Anforderungen in die Arbeitssicherheit integrieren (Abb. 3). In vielen Fällen aber haben kleinere und mittlere Museen keine fest angestellten Restauratoren und erhalten im besten Fall konservatorische Beratungen über die Verbände und Landesstellen oder über externe Fachkräfte, die meist erst in der konkreteren Planungs- und Durchführungsphase eingebunden werden. Die Situation in vielen kleineren Museen ist auch, dass die Menge der vorhandenen Schädigungsfaktoren sowohl aus Sicht des Arbeitsschutzes als auch der Konservierung noch sehr hoch ist; Die Gebäude weisen Mängel im Bau und Brandschutz auf, Bauteile und auch Sammlungen sind mit Bioziden oder Schimmel belastet und es gibt keine aktuellen Notfallpläne für Personen und Sammlungsgut. Dabei mangelt es nicht an Wissen, Kompetenz und Kenntnissen. In den betroffenen Häusern arbeiten oft kleine, gemischte Teams aus Fachkräften und Angelernten und Freiwilligen mit großem Engagement. Der Museumsalltag lässt in vielen Häusern schlicht keine Kapazitäten frei, strategisch und systematisch gegen die meist wohl bekannten Mängel vorzugehen. In Folge finden sich viele Mitarbeiter mit

den Gegebenheiten ab und resignieren; während die einen ihrer Situation noch mit Humor begegnen, entwickeln Andere in ihrem Frust oder ihrer Enttäuschung einen Hang zum Sarkasmus. Hier kann die Arbeit im Museum auch eine psychische Belastung für die Betroffenen werden.

Erhaltung von Kultur und Gesundheit zusammen denken

Einerseits gibt es kein Museumsgesetz weshalb die Erhaltung von Kunst und Kulturgut in den Museen der Freiwilligkeit unterliegt. Andererseits existiert jedoch ein gut funktionierendes, duales Arbeitsschutzsystem, das hier systematisch auch im Sinne des Sammlungserhalts zur Anwendung kommen kann. Die Schlüsselpositionen dafür sind die Fachkraft für Arbeitssicherheit und der Sicherheitsbeauftragte. Die Fachkraft für Sicherheit kann, vor allem bei kleinen kommunalen Häusern auch außerhalb des Museumsbetriebes, z.B. in der kommunalen Verwaltung angesiedelt sein. Das eröffnet auch Möglichkeiten, sich mit anderen kommunalen Kultureinrichtungen, wie etwa einem Stadtarchiv, das sich auf das Archivgesetz berufen kann, zusammenzuschließen. Gemeinsam können sich diese Einrichtungen einen Sicherheitsingenieur als Fachkraft für Arbeitssicherheit bestellen. Diese Person ist in ihrer Position weisungsfrei und kann in verfahrenen Situationen eine neutrale Vermittlerrolle einnehmen und so auch auf kommunikativer Ebene zur Lösung beitragen. Es ist also ein Weg gefunden, neue Allianzen zu gründen und bestehende Strukturen für den Kulturerhalt nutzbar zu machen.

Prävention als Teil der Arbeitskultur

Prävention muss gelebt werden – das gilt sowohl im Arbeitsschutz als auch für die Präventive Konservierung. Vorausschauendes und sicheres Verhalten fängt bei jedem Einzelnen an. Während die Gesetzgebung auch die Beschäftigten zur Vermeidung von Unfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren verpflichtet⁴, gibt es in Museumsbetrieben bestenfalls interne, bindende Regularien, die alle Beschäftigten zur Vermeidung von Schäden an Exponaten und Sammlungsgut in den Depots anhält. In der Regel sind es keine Schädigungsabsichten, sondern Nachlässigkeiten oder schlichtweg alte Gewohnheiten, die aus konservatorischer Sicht schädigende Auswirkungen auf Sammlungen haben können.

Präventive Konservierung versteht sich als ganzheitliches Konzept; sie bindet alle Museumsmitarbeiter ein und wirkt sich auf alle Arbeitsbereiche eines Museums aus. Entwickelt und vertreten werden Präventionskonzepte meist von Restauratoren; andere Arbeitsbereiche haben für die Inhalte und Ziele der Präventiven Konservierung ein weniger fundiertes Verständnis. Das kann im Alltag zu Missverständnissen oder Verweigerungshaltungen führen. Dabei gibt es unter den verschiedenen Akteuren bezüglich der Schadensvermeidung keinen Zielkonflikt. Vielmehr sind es fachliche und soziale Barrieren, die zwischen den Arbeitsbereichen oder in den institutionellen Strukturen liegen.

Es müsste ein „Gemeinschaftsgefühl“ geben, einen Konsens darüber, den Sammlungserhalt als Teil eines sicheren und gesundheitszuträglichen Arbeitsumfeldes zu verstehen. Aber wie kann man einen gemeinsamen Startpunkt finden? Wie können fachliche und institutionelle „Barrieren“ überwunden werden? Partizipative Gruppenaktivitäten eignen sich, um Ziele, Aufgaben und Anforderungen gemeinsam zu definieren und sich über eine Organisationsstruktur einig zu werden. Durch professionell geleitete Gruppenmethoden kann das Museumspersonal auch unter Einbeziehung externer und freiwilliger Mitarbeiter lernen, über Aufgabenteilung, Ausführungsqualitäten oder Lösungswege kontrovers zu diskutieren und Konsens zu erzielen.



Abb. 4: Planspiel Baustellenorganisation und Sicherheit (Foto: A. Chokhachian)



Abb. 5: Planspiel Notfallmanagement bei Havarien (Foto: A. Chokhachian)

Gute Erfahrungen wurden bereits in Depotprojekten, in der Notfallvorsorge und bei Übungen zur Arbeitssicherheit gemacht. Hier wurden Museumsmitarbeiter und Freiwillige aufgefordert, neue Organisationsstrukturen aufzubauen, und ermutigt, im Rahmen ihrer persönlichen Qualifikation Verantwortung zu übernehmen. Lebhafter Meinungs austausch, Aha-Effekte und gemeinsame Erfolgserlebnisse stärken den Zusammenhalt auch in sehr heterogenen Gruppen und wirken allgemein motivierend (Abb. 4 und 5).

Die Präventive Konservierung ist auch in kleineren Museen dauerhaft realisierbar, wenn sie sich genauso wie der Arbeitsschutz in die betriebliche Arbeitsorganisation integrieren lässt. Dazu sind Partizipation durch Mitarbeiter und der Dialog zwischen verschiedenen Organisationsebenen notwendig. Ein Sicherheitsingenieur oder eine bestellte Fachkraft für Arbeitssicherheit kann diesen Veränderungsprozess moderieren und begleiten, sofern im Museum vorhanden auch in engem Austausch mit den Konservatoren und Sicherheitsbeauftragten. Der Fokus liegt daher nicht ausschließlich in der Konservierung, sondern in der gemeinsamen Gestaltung der technischen, organisatorischen und sozialen Bedingungen im Ar-

beitssystem „Museum“. Damit lassen sich humane wie konservatorische Anforderungen in Einklang bringen, um eine sichere und gesunde Umgebung für Mensch und Objekt herzustellen (Abb. 6).

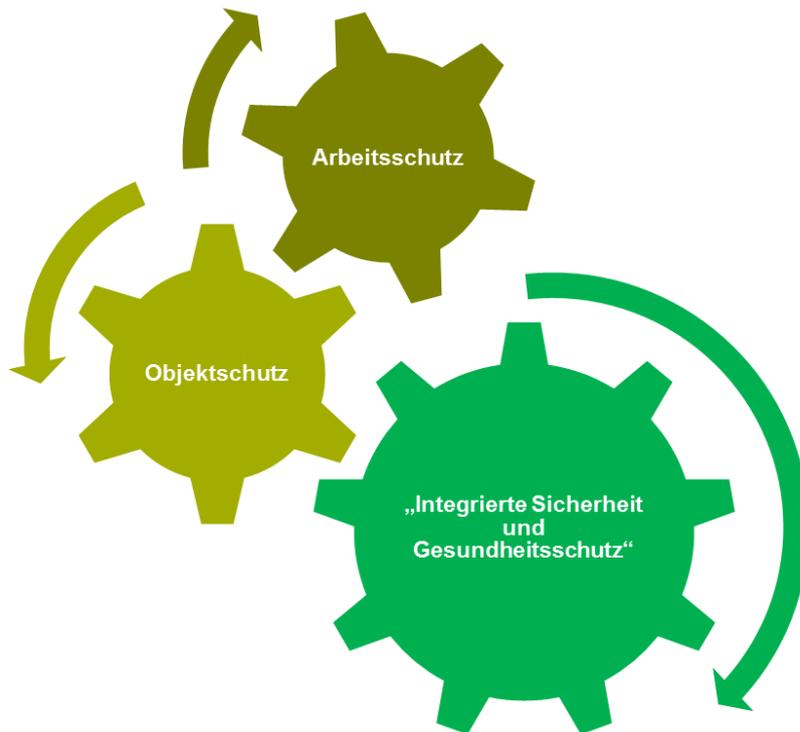


Abb. 6: Präventionskonzept für Objekt- und Arbeitsschutz

Anmerkungen

¹ Das duale Arbeitsschutzsystem in Deutschland beruht auf der unter Bismarck eingeführten Sozialgesetzgebung. Auf dieser Grundlage können die Unfallversicherungsträger, die sog. Berufsgenossenschaften und Unfallkassen, verbindliche Vorschriften erlassen und diese hoheitlich durchsetzen [SGB VII]. Gleichzeitig gibt es staatliche Arbeitsschutzvorschriften, die durch die staatliche Arbeitsschutzverwaltung durchgesetzt und überwacht werden [ArbSchG].

² §1 Abs. 1 SGB VII

³ Die Fachkraft für Arbeitssicherheit ist eine speziell ausgebildete Person, die das Unternehmen oder die Behörde bei der Umsetzung und Einhaltung des Arbeitsschutzes sowie bei allen Fragen der Arbeitssicherheit und menschengerechter Gestaltung der Arbeit unterstützt [vgl. §6 ASiG].

⁴ 3. Abschnitt ArbSchG; 3. Kapitel DGUV Vorschrift 1.

Zum Umgang mit kontaminierten Objekten – Einblicke zur systematischen Gefährdungsbeurteilung und Schutzmaßnahmenermittlung in musealen Sammlungen

Dr. Elise Spiegel, Katharina Deering
Care for Art
Otto-Heilmann-Straße 17
82031 Grünwald
Mail: e.spiegel@care-for-art.de

Um Sammlungsgegenstände vor Schäden durch Schimmelbefall oder Fraßinsekten zu schützen wurden sie in der Vergangenheit mit einer Vielzahl von giftigen Substanzen behandelt.¹⁻³ Heutzutage ist mehrheitlich bekannt, dass sich durch das oftmals wiederholte Einsprühen, Aufstreichen oder Auslegen der unterschiedlichen Biozide ein gesundheitlich bedenklicher Giftcocktail auf den Objekten oder in den Sammlungsräumen befinden kann.

Offenkundig sind große Teile musealer Sammlungen, insbesondere die mit einem Sammlungsschwerpunkt auf organische Materialien (Leder, Federn, Holz, Textil etc.), mit einer Vielzahl von unterschiedlichen Bioziden behandelt worden.⁴⁻⁹ Nur selten liegen hingegen Dokumentationen der durchgeführten Maßnahmen vor, so dass es in der Regel keine eindeutigen Informationen zu der Menge und Art der verwendeten Biozide gibt. Bekannt ist jedoch, dass die damals verwendeten und heute verbotenen Biozide Gefahrstoffe¹⁰ sind, die zu den sogenannten CMR-Stoffen¹¹ zählen und somit besonderen gesetzlichen Regelungen unterliegen.

Grundsätzlich ist der Umgang mit Gefahrstoffen in der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) und im Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) geregelt. Die Anforderungen der GefStoffV werden in den Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) konkretisiert und dienen dem Arbeitgeber damit als Hilfestellung bei der Umsetzung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes seiner Beschäftigten. Eine konkrete Regelung der Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen ist in der TRGS 524 festgehalten, die jedoch auf das Bauwesen abzielt.¹²

Das ArbSchG fordert generell bei Arbeiten mit Gefahrstoffen eine tätigkeitsbezogene Gefährdungsbeurteilung. Dabei gibt es keine inhaltliche Trennung zwischen Tätigkeiten mit den kontaminierten Objekten oder Tätigkeiten mit Gefahrstoffen bzw. Produkten die Gefahrstoffe enthalten.

Bei Tätigkeiten mit aktuellen Produkten, die Gefahrstoffe oder Gefahrstoffgemische enthalten, weist die Kennzeichnung mit dem Global harmonisierten System (GHS) an den Behältnissen auf eine mögliche Gefährdung hin und geben Hinweise zu den Gefährlichkeitsmerkmalen (Toxizität, Entzündbarkeit, Gesund-

heitsgefährdung etc.). Der Anwender soll damit beim Umgang mit solchen Gefahrstoffen vor nachteiligen Auswirkungen geschützt werden und die Möglichkeit haben sich entsprechend der jeweiligen Piktogramme zu schützen.



Abb. 1: Kontaminierte, als Gefahrstoff gekennzeichnete Folianten. © Elise Spiegel, Care for Art

Dem Museumsmitarbeiter ist es hingegen nicht möglich anhand von Piktogrammen zu erkennen ob bzw. in welchem Maße er während seiner Arbeit – im Umgang mit kontaminierten Objekten – gefährdet wird. GHS Symbole oder vergleichbare Kennzeichnungen, wie sie bei Chemikalien vor dem Inverkehrbringen gefordert sind, sucht man hier vergebens. Umso wichtiger erscheint es, dass der Gesetzgeber bereits eine Gefährdungsbeurteilung und eine Schutzmaßnahmenermittlung fordert, sobald der Verdacht einer früheren Behandlung mit Bioziden besteht oder sich Objekte in den Sammlungen befinden welche herstellungsbedingt Gefahrstoffe beinhalten.

Die Gefährdungsbeurteilung beschreibt dabei einen Prozess einer systematischen Ermittlung und Bewertung relevanter Gefährdungen der Mitarbeiter und hat zum Ziel erforderliche Schutzmaßnahmen festzulegen. Sie bildet damit die Grundlage des betrieblichen Gesundheitsschutzes und dient der Einhaltung des Arbeitsschutzes der gemäß ArbSchG und DGUV Vorschrift¹³ vorliegt.

Dementsprechend stehen die Mitarbeiter und Leiter der Museen vor einer großen Herausforderung. Um die Arbeitsschutzvorschriften umsetzen zu können, müssen sie die Arbeitsbedingungen Ihrer Mitarbeiter erfassen, beurteilen und die geforderten Schutzmaßnahmen fachgerecht anwenden. Es gilt, alte Strukturen aufzubrechen und neue prozessoptimierte Lösungsansätze zu entwickeln.

Dieser Herausforderung hat sich die Firma Care for Art angenommen und gemeinsam mit Paz Laboratorien und ARGUK Umweltlabor GmbH eine modulare Lö-

sungsstrategie im professionalisierten Umgang mit biozidbelasteten Kulturgegenständen entwickelt.

Modulare Gefahrenbewertung als Strategie für Museen mit kontaminierten Kulturgut

Systematische Analyse des Status Quo

Um das Gefährdungspotenzial am Arbeitsplatz des Museums zu erfassen, wird die räumliche Situation dokumentiert und die Sammlung hinsichtlich möglicher vorhandener Biozid-Wirkstoffe klassifiziert. Darüber hinaus geben erste analytische Schadstoffmessungen grundlegende Hinweise auf eine mögliche Biozidbelastung. Die Ermittlung des Status ermöglicht eine erste Charakterisierung des Gefährdungs- und Risikopotentials, der sich aus Tätigkeiten mit kontaminiertem Sammlungsgut ergibt und bieten dem Kunden damit eine konkrete Entscheidungsvorlage für das weitere strategische Vorgehen.

Qualitative und quantitative Schadstoffanalyse an Material-, Staub- und Luftproben

Aufgrund der vorhergehenden Erhebungen wird mit dem Kunden eine gezielte Analysenstrategie zur Ermittlung der vorhandenen Schadstoffbelastung festgelegt.



Abb. 2: Dokumentation eines Museumsdepots im Rahmen einer Erstbegehung. © Boaz Paz, Paz Laboratorien

Abhängig von der physikalischen und chemischen Struktur der Schadstoffe sind diese in den uns umgebenden Medien (Luft, Staub, Objekte) unterschiedlich hoch vertreten und werden über unterschiedliche Pfade in den menschlichen Körper aufgenommen.

Um die gefährdenden Substanzen aufzuspüren werden portable, zerstörungsfreie Methoden eingesetzt, sowie Raumluft- und Hausstaub analysiert.

Fachkundige Gefährdungsbeurteilung und Maßnahmenkatalog

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse aus den vorhergehenden Modulen wird das Gefährdungs- und Risikopotential beurteilt und eine qualitative Expositionsabschätzung durchgeführt. Individuelle Betriebsanweisungen für die Arbeiten in kontaminierten Bereichen und spezifische Informationen über technische, organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen erleichtern die Umsetzung der nötigen Schutzmaßnahmen. Beides wird in Kollaboration mit dem zuständigen Arbeitsmediziner und Sicherheitsingenieur erarbeitet. Mit fachkundigen Unterweisungen der Mitarbeiter wird der betriebliche Arbeitsschutz unterstützt und damit die Basis für die Sicherheit und die Gesundheit der Mitarbeiter gelegt.

Ad-hoc Einweisung zum Arbeiten in kontaminierten Bereichen

Ein erweitertes Angebot von Care for Art ist der Workshop zum Arbeiten in kontaminierten Bereichen. Hier werden praxisnah und fachkundig Möglichkeiten zur Vermeidung von ungewollter Schadstoffexpositionen vorgestellt und die erforderlichen Handlungsstrategien eigenständig entwickelt und zur Umsetzung eingeübt. Ziel des ganzheitlichen und fachübergreifenden Beratungsansatzes zur systematischen Gefährdungsbeurteilung und Schutzmaßnahmenermittlung ist es die kontaminierten Kunstgegenstände fachgerecht zu bewahren und zugleich die Mitarbeiter vor den möglichen Gesundheitsgefahren zu schützen.

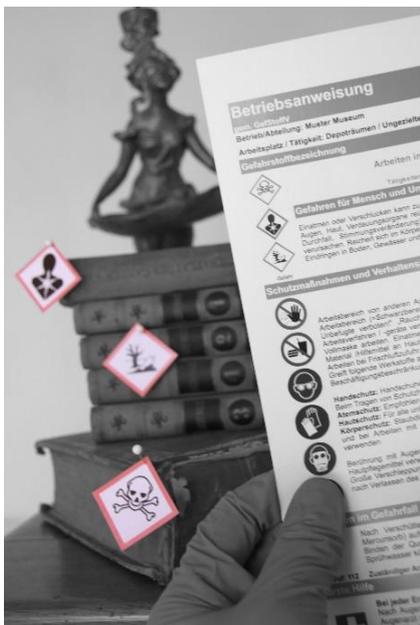


Abb. 3: Betriebsanweisung als Grundlage für das Arbeiten mit kontaminierten Objekten.
© Elise Spiegel, Care for Art

Literaturverzeichnis

- ¹ SPIEGEL, E., B. PAZ, and W. MARAUN, Wenn Museumsobjekte gefährlich werden. ICOM Mitteilungen, 2016. 38: p. 48 - 49.
- ² HAWKS, C. Historical survey of the sources of contamination of ethnographic materials in museum collections. in Collection Forum. 2001.
- ³ SMITH, B. and B. COULEHAN, Potential exposure to arsenic and other highly toxic chemicals when handling museum artifacts. Appl Occup Environ Hyg, 2002. 17(11): p. 741-3.
- ⁴ SIROIS, P.J., J. POULIN, and T. STONE. Detecting pesticide residues on museum objects in Canadian collections—A summary of surveys spanning a twenty-year period. in Collection Forum. 2010.
- ⁵ PALMER, P.T., et al., Pesticide contamination on native American Artifacts—methods, results from six case studies, and next steps. Collection Forum, 2006. 20(1-2): p. 23-32.
- ⁶ MARTE, F., A. Péquignot, and D. Von Endt. Arsenic in taxidermy collections: history, detection, and management. in Collection Forum. 2006.
- ⁷ PUREWAL, V. The identification of four persistent and hazardous residues present on historic plant collections housed within the National Museum and Galleries of Wales. in Collection Forum. 2001.
- ⁸ PAZ, B., E. SPIEGEL, and W. MARAUN, Ein ganzheitlicher Lösungsansatz. Restauro, 2015. 8: p. S. 58 - 61.
- ⁹ LINNIE, M.J., Pest control in natural history museums: A world survey. Journal of Biological Curation, 1994. 1(5): p. 1993.
- ¹⁰ Als Gefahrstoffe im Sinne der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) gelten Stoffe und Gemische (Produkte), die ein oder mehrere "Gefährlichkeitsmerkmale" aufweisen: Sie sind zum Beispiel giftig, reizend, ätzend, krebserzeugend, leichtentzündlich oder umweltgefährlich. Hierzu zählen z.B. Arsenik (Arsen(III)-oxid), Dichlordiphenyltrichlorethan (DDT), Pentachlorphenol (PCP).
- ¹¹ CMR steht für kanzerogen (Cancerogen), mutagen (Mutagen) und Fruchtbarkeitsschädigend (toxic for Reproduction)
- ¹² TRGS 524, Technische Regeln für Gefahrstoffe 524, Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen, A.f. Gefahrstoffe, Editor. 2010, Bundesamt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. p. 56.
- ¹³ vgl. DGUV Vorschrift 1 – Grundsätze der Prävention, Unfallverhütungsvorschrift, 2014 (<http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/1.pdf>)

Arbeiten in kontaminierten Depots: Die Umsetzung von Betriebsanweisungen am Bayerischen Nationalmuseum München (BNM)

Konstanze Schwadorf M.A.
Bayerisches Nationalmuseum
Restaurierungsatelier für volkskundliche Objekte
Prinzregentenstr. 3
80538 München
E-Mail: konstanze.schwadorf@bnm.mwn.de

Einleitung

Das im Jahr 1855 gegründete Bayerische Nationalmuseum in München beherbergt eine große kunst- und kulturhistorische Sammlung mit Stücken aus dem frühen Mittelalter bis in das 20. Jahrhundert. Charakteristisch ist deren große Materialvielfalt, wobei Objekte aus organischen Materialien diejenigen aus anorganischem Material an Oberfläche und Volumen deutlich übertreffen. Das Museum hat keine Außendepots: Die gesamte Lagerfläche befindet sich im Museumsgebäude.

Seit November 2015 verfügt das BNM über Betriebsanweisungen und ein Schutzkonzept für das Arbeiten in seinen kontaminierten Depots. Beides beruht auf einer Gefährdungsbeurteilung durch die Firma *Care for Art*/ Dr. Elise Spiegel, München. Die dazu notwendigen Messungen führten Dr. Boaz Paz/*Paz-Laboratorien*, Bad Kreuznach (p-RFA) und Dr. Wigbert Maraun/*Arguk Umweltlabor*, Oberursel (Staub, Raumluft) durch. Herr Dr. Paz war außerdem an der Erstellung des Schutzkonzeptes und der Betriebsanweisungen beteiligt.¹

Nachfolgend werden einige der wesentlichen Parameter vorgestellt, die im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung erfasst wurden. Zudem wird ausschnittsweise der aktuelle Umsetzungsstand (11.2017) des Arbeitsschutzkonzeptes beschrieben.

Ausgangssituation: Die Gegebenheiten im Bayerischen Nationalmuseum

Arbeitsschutzmaßnahmen müssen immer individuell auf die jeweilige Situation zugeschnitten sein. Deshalb sind vor einer Beurteilung einer eventuell vorliegenden Gefährdung der Mitarbeiter folgende Parameter zu erfassen:

1. Räumliche und klimatische Gegebenheiten
2. Nutzergruppe und Art der Nutzung
3. Art und Umfang der Kontamination

Die bauliche Situation

Das Museum – und damit auch seine Depots - befinden sich in einem im Jahr 1900 eröffneten mehrflügeligen Gebäude (Abb. 1) mit zwei kleineren Anbauten aus den 1930er und 1950er Jahren. Das Haus weist vier Haupt-Sanierungsstadien auf: den Nachkriegszustand ohne Klimatisierung sowie die Zustände der 1970er und der 1990er Jahre und den bis 2014 sanierten Bereich, jeweils mit altersgleichen raumluftechnischen Anlagen. Die Lage an der Kreuzung zweier stark befahrener Straßen hat eine signifikante Feinstaubbelastung zur Folge.

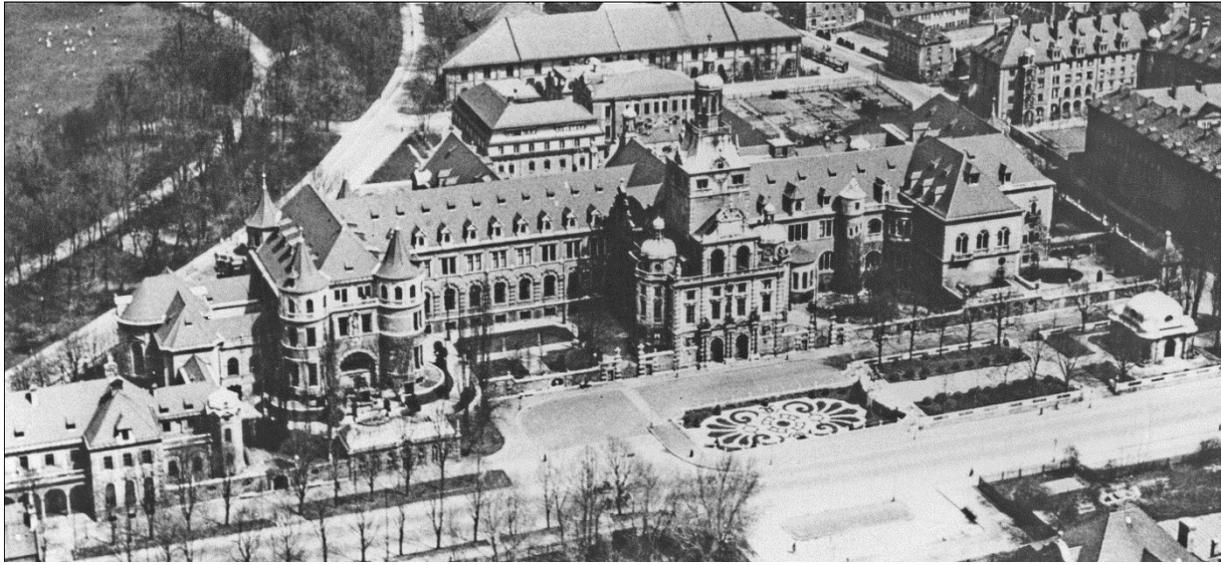


Abb. 1: Das Bayerische Nationalmuseum im Jahr 1900 © Bayer. Nationalmuseum

Aktuell verfügt das Haus über ca. 14650 qm Depotfläche in insgesamt 48 Räumen, die in Größe und Raumhöhe stark variieren. Ein großer Teil der Depots ist im gesamten Dachgeschoss des Gebäudes untergebracht; hier sind die Räume meist hintereinander gestaffelt. Daneben gibt es verteilt im Gebäude Depoträume, welche teilweise nur von öffentlich begangenen Bereichen aus zu betreten sind.

Aufgrund der geschilderten Vielfalt der räumlichen Situation und der unterschiedlichen Renovierungszustände variieren die klimatischen Verhältnisse teilweise stark. So gibt es im noch komplett unsanierten Dachbereich im Sommer-Winter-Vergleich Temperaturunterschiede von über 30 Grad, in den sanierten Bereichen um die 10 Grad.

Die gleiche Vielfalt herrscht bei der Art der Deponierung; sie reicht von freistehender Lagerung ohne Abdeckung bis zu einer Aufbewahrung in relativ dichten Schränken (Abb. 2, 3).

Meist ist die Beladung hoch. Eine räumliche Trennung von Stücken aus organischem und anorganischem Material ist nur teilweise gegeben.



Abb. 2: Unsanierter Bereich (2016)
© Bayer. Nationalmuseum



Abb. 3: Sanierungsabschnitt 1999 (2016)
© Bayer. Nationalmuseum

Die Nutzung der Depots

Eine große Personenzahl hat freien Depotzugang - aktuell sind dies ca. 75 Personen aus 13 Abteilungen. Ein Teil von ihnen hält sich relativ oft und teilweise auch länger in den Depots auf und hat dabei häufig Objektkontakt. Zum hauseigenen Personal kommen zudem hausfremde Personen wie Fachbesucher oder Firmen.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die vorgeschriebene Einrichtung von getrennten Schwarz-Weißbereichen aus baulichen Gründen schwierig ist und Arbeitsschutzmaßnahmen aus organisatorischen Gründen ebenfalls nicht einfach umzusetzen sind.

Die Schadstoff-Kontamination: Kenntnisstand, Bewertung, Maßnahmen vor 2014

Verschiedene Quellen zeugen von einer Biozidbelastung der Sammlungsstücke. Neben mündlichen Überlieferungen gibt es schriftliche Hinweise: Der früheste ist eine Veröffentlichung aus dem Jahr 1878, die besagt, dass bei der neuen Separataufstellung „über 1000 Holzskulpturen (...) von dem im Inneren zerstörenden Holzwurm (...) befreit werden mussten“.² Seit den 1940er Jahren liegen konkrete Angaben zu Inventarnummern von behandelten Stücken vor und immer wieder Vermerke über Wochen-aktionen in den Depots. Hier wird auch schon der Produktname *Xylamon* genannt.³

Noch in den späten 1980er Jahren existierten *Xylamon*-Restbestände in den Restaurierungsateliers, und sogenannte *Mafu*-Strips⁴ mit dem Wirkstoff *Dichlorvos* waren in Sammlung und Depots ausgelegt.

Seit 1992 erfolgten vereinzelt Messungen, allerdings ausschließlich auf chlororganische Verbindungen und hier auch nur auf eine geringe Zahl. So wurden z.B.

Raumluftmessungen auf die Stoffe *Lindan*, *PCP*, *Dichlofluanid* sowie auf *Chlornaphthaline* durchgeführt. Immer wieder waren die *PCP* - und *Lindan*-werte erhöht.

Durch die Messungen lagen nun zwar Konzentrationsangaben einiger Biozide vor, aber ihre Bewertung in Bezug auf die Gesamtsituation schien trotzdem nicht möglich. Vor der Neufassung der Gefahrstoffverordnung 2005 mit den neu eingeführten Arbeitsplatzgrenzwerten (AGW's)⁵ gab es nur die heute nicht mehr gültigen Grenzwerte der Maximalen Arbeitsplatzkonzentration (MAK). Diese waren kein geeignetes Instrument, um der Arbeitssituation in einem Museum gerecht zu werden, denn sie bezogen sich auf die Verarbeitung eines bekannten Stoffes, nicht auf Langzeitbelastungen durch den Umgang mit Sammlungsstücken, die möglicherweise mit einer unbekannt Menge ebenfalls nicht bekannter giftiger Stoffe belastet waren. Und natürlich lagen die MAK-Werte weit über den im BNM gemessenen Werten. Auch die PCP-Richtlinie für die Sanierung belasteter Bauteile⁶ konnte keine Richtschnur für den musealen Alltag bieten.

Trotz des mangelhaften Arbeitsschutz-Instrumentariums gab es nach den Messungen schon damals Schutzempfehlungen durch das Messlabor und den Betriebsarzt. Allerdings mündeten diese Empfehlungen hausseitig nicht in verbindliche Handlungsanweisungen. Es fehlten schlicht die Strukturen dafür.

Es war also bekannt, dass im BNM in größerem Umfang Biozide zum Einsatz gekommen waren. Wegen der hohen Objektdichte in den Depots war hier von einer höheren Belastung auszugehen. Aus der Verpflichtung zum Mitarbeiterschutz erfolgte 2014 schließlich die Beauftragung von *Care for Art* zur Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung.

Personelle/Organisatorische Bedingungen im Bereich Arbeitsschutz

Der betriebliche Arbeitsschutz im BNM entspricht personell den gesetzlichen Vorgaben⁷:

Die hausinterne Fachkraft für Arbeitssicherheit (FaSi) ist nur in Teilzeit auf diesem Gebiet tätig. Ihr zur Seite steht eine externe FaSi auf Stundenbasis. Die FaSi's werden unterstützt durch die Sicherheitsbeauftragten (SiBe), also Mitarbeiter, die sich in ihren jeweiligen Arbeitsbereichen für die Arbeitssicherheit engagieren.

Der externe Betriebsarzt wird ebenfalls auf Stundenbasis beschäftigt. Im Arbeitsschutzausschuss (ASA) treffen sich regelmäßig die genannten Funktionsträger, die Verwaltungsleitung, die Vertretung der Geschäftsleitung, der Behindertenbeauftragte und ein Vertreter des Personalrats sowie nach Bedarf weitere Geladene, um Anliegen des Arbeitsschutzes zu beraten.

Zur Umsetzung des Schutzkonzeptes für die Depotarbeit hat sich außerdem eine Arbeitsgruppe „Arbeitsschutz Depots“ gegründet. Sie setzt sich aus momentan zehn Vertretern aus allen betroffenen Abteilungen zusammen und trifft sich in monatlichen Abständen. Für die Realisation der umzusetzenden Arbeitsschutz-Aufgaben hat sich dieses Gremium zum wichtigsten Faktor entwickelt.

Die Messungen der Gefährdungsbeurteilung 2014

Durchgeführte Messungen

Für die Ersterfassung des Kontaminationsprofils eines Arbeitsumfeldes empfiehlt sich eine Datenermittlung in allen relevanten Medien. In einem Museumsdepot sind dies das Sammlungsgut, die Raumlufte und vorliegende Stäube.

Im BNM wurden zu diesem Zweck Objektmessungen mittels Röntgenfluoreszenz-Analyse⁸ sowie Raumlufte- und Staubmessungen durchgeführt.

Bei der Auswahl der Messpunkte stellte sich die Frage: Wie bildet man mit einer aufgrund der finanziellen Mittel begrenzten Anzahl von Messungen realistisch die Kontaminationssituation in zahlreichen Depoträumen ab? Auswahlkriterien für die Objektmessung waren schließlich schriftliche Quellen und die Optik der Oberfläche. Untersucht wurden rund 190 Sammlungstücke. Die Zahl der finanziell möglichen Staub- und Luftmessungen war angesichts der großen Anzahl der Depoträume sehr klein: mit zwei Bodenstaub-, sieben Depositionstaubmessungen⁹ und sechs Luftmessungen konnten zehn von damals 45 Depoträumen erfasst werden. Auswahlkriterien waren hier Begehungsrate, vorhandene ältere Messungen und der Geruch.

Die Ergebnisse: Vor welchen Stoffen müssen die Mitarbeiter geschützt werden?

Von den gemessenen Objekten wiesen 60 % Werte auf, die als Kontamination zu interpretieren sind.¹⁰

Die Bewertung der Zählraten gemessener Elemente (hier Cl, Hg, As, Pb, Br, Zn als Bestandteile von möglicherweise verwendeten Bioziden) erfordert - wie die Biozidmessung mittels RFA generell - viel Erfahrung.¹¹ Für das Element *Chlor* als möglichen Hinweis auf chlororganische Biozide orientiert sich die Bewertung zum Beispiel an Erfahrungswerten, die auch von der Art des gemessenen Materials abhängen.¹² Für andere Elemente wie zum Beispiel das krebserregende *Arsen* oder das sehr giftige und zudem flüchtige *Quecksilber* ist bei jeglichem Vorliegen generell von einer arbeitsschutzrelevanten Kontamination auszugehen.

Die Objektmessungen zeigten auch, dass der optische Befund in der Regel keine Aussage über eine tatsächlich vorliegende Belastung zulässt. Das gleiche gilt häufig auch für den Geruch. Nur Messen bringt wirklich Klarheit.

Mit 190 gemessenen Sammlungsstücken bewegt man sich vermutlich im einstelligen Promillebereich des Depotbestandes. Durch das Messen in allen Objektgruppen und in fast allen Räumen mit organischem Material erhielt man trotzdem einen relativ repräsentativen Eindruck vom Kontaminationsprofil.

Bodenstaub und Depositionsstaub waren nicht signifikant mit Chlororganika belastet. Allerdings verwiesen stark schwankende Schwermetall-Gehalte des Bodenstaubs auf die Objekte als Kontaminationsquelle, was beim Handling verstaubter Stücke berücksichtigt werden muss.¹³

Die Raumluftmessungen deckten eine im Vergleich zu früheren Messungen sehr hohe Zahl von unterschiedlichen Stoffen ab (allein im Bereich der chlororganischen Verbindungen 33 Stoffe). Sie erbrachten *Dieldrin* - an einer Messstelle mit deutlicher Überschreitung des Einschreitwertes - sowie *PCP*, *Lindan* und einige andere Organochlorbiozide, *Aldehyde*, *Essigsäure* und in einem Fall *PCB*, meist über dem Richtwert I.¹⁴

Die Ergebnisse: Bewertung hinsichtlich Gesundheitsgefährdung und Arbeitsschutzmaßnahmen

Für die Festlegung wirksamer Arbeitsschutzmaßnahmen müssen die Stoffe und die vorliegenden Konzentrationen bekannt sein, vor denen man die Mitarbeiter schützen muss. Deshalb sind die durchgeführten Messungen und die Bewertung ihrer Ergebnisse der zentrale Baustein einer Gefährdungsbeurteilung. Warum hierfür ein fundiertes Fachwissen vonnöten ist, soll im Folgenden gezeigt werden.

Belastbarkeit von Messergebnissen: Keine Messung zeigt das ganze Bild

Vergleicht man die im BNM in den 1990er Jahren erfolgten Messungen mit den 2014 im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung durchgeführten, wird das generelle Problem des Messens deutlich: Man kann nur finden, wonach man sucht.

Erst im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung 2014 wurde beispielsweise *Dieldrin* entdeckt. Es liegt in teilweise signifikanten Konzentrationen vor und ist wegen seiner Stoffeigenschaften viel problematischer als *PCP* oder *Lindan*, weshalb es wesentlichen Einfluss auf die notwendigen Arbeitsschutzmaßnahmen hat.¹⁵

Vor 2014 gab es ebenfalls keine Messungen auf die Schwermetalle *Arsen*, *Blei* und *Quecksilber*, den gängigen Bestandteilen der Schädlingsbekämpfungsmittel mindestens bis zum Ende des 19. Jahrhunderts¹⁶, die oft auch bei der Herstellung eingesetzt wurden. Sie sind aufgrund ihrer Gefahrstoffqualitäten durchaus relevant für den Arbeitsschutz. Weitere Stoffe wie *Brom*¹⁷ oder *Zinn*¹⁸ als Spuren jüngerer Schädlingsbekämpfungsmaßnahmen wurden ebenfalls überhaupt erst 2014 überprüft.

Und schließlich waren erst im Jahr 2017 Messungen auf *Quecksilber(II)chlorid* möglich, einem unter dem Begriff „Sublimat“ seit der Antike bekannten, sehr gängigen und mindestens bis zum Ende des 19. Jahrhunderts als Allround-Biozid eingesetzten wasserlöslichen Quecksilbersalz.¹⁹ Bei der bis dahin üblichen Messung überdeckte eventuell vorhandenes metallisches Quecksilber aus anderen Quellen (z. B. aus Zinnamalгамspiegeln) dieses gängige und auf allen Materialien eingesetzte Biozid.²⁰

Ein generell bisher wenig berücksichtigtes Thema sind zudem die Verunreinigungen der eingesetzten Biozidformulierungen sowie deren Zersetzungsprodukte, beides häufig weit gesundheitsschädlicher als die Reinstoffe bzw. Ausgangsprodukte. Hier kann es sich zum Beispiel um *Dioxine* oder *Furane* handeln.²¹ Einzig das Zersetzungsprodukt des verhältnismäßig flüchtigen und deswegen in abnehmenden Konzentrationen gemessenen *Lindan*, das *gamma-Pentachlorcyclohexen* (g-PCH), gehört bisher zum Messstandard bzw. sollte zum Messstandard gehören.²²

Es zeigt sich also, dass man zur Ermittlung eines aussagekräftigen Kontaminationsprofils ein Messlabor braucht, das kompetent ist in Bezug auf Zusammensetzung und Gebrauchsgeschichte derjenigen Biozide, die im musealen Bereich eingesetzt wurden.

Zu Grenzwerten und rechtlichen Vorgaben als Maßstäbe des Arbeitsschutzes

a) Gefahrstoffverordnung und kontaminiertes Kulturgut

Bei den in den Museen gemeinhin vorzufindenden Bioziden handelt es sich immer um Gefahrstoffe. Häufig gehören sie zur Gruppe der sogenannten CMR-Stoffe, das heißt, sie sind krebserzeugend, erbgutverändernd und schädigen das Kind im Mutterleib.²³ Beim Umgang mit Gefahrstoffen greift die Gefahrstoffverordnung (GefStoffV), wobei der Umgang mit CMR-Stoffen besonders streng reglementiert ist.²⁴

Dass die GefStoffV auch für den Umgang mit belastetem Kulturgut gilt, ist in dieser eindeutigen Form erst seit kurzem eindeutig durch die Deutsche gesetzliche Unfallversicherung (DEGUV) festgelegt.²⁵ Im Falle einer nicht eindeutig zu beurteilenden Gefährdung ist beim Arbeitsschutz außerdem zu beachten, dass hier von der höchstmöglichen Gefährdung ausgegangen werden muss.²⁶

b) Gefahrstoffrecht oder Arbeitsstättenrecht: Was gilt?

Die Bewertung der gemessenen Konzentrationen geschieht generell in Abhängigkeit von der Tätigkeit des Arbeitnehmers:

Geht er berufsbedingt direkt mit dem Gefahrstoff um, greift das Gefahrstoffrecht mit den höheren Arbeitsplatzgrenzwerten (AGW's).²⁷ Hält er sich für eine andere Tätigkeit in einem durch Gefahrstoffe kontaminierten Raum auf, ist das Arbeitsstättenrecht mit den sehr viel niedrigeren Innenraumwerten (RW I und RW II) zur Anwendung zu bringen.²⁸ Übertragen auf die Situation im Museum bedeutet das: Für eine Person, die berufsbedingt direkten Kontakt mit belastetem Kulturgut hat – also beispielsweise ein Restaurator – gelten die AGW's. Für eine Person, die sich für andere Tätigkeiten in den durch das Kulturgut belasteten Räumen aufhält – beispielsweise ein Kurator, eine Reinigungskraft, ein Fotograf – gelten die Innenraumrichtwerte. Werden in einem Depot beide Arten von Tätigkeiten durchgeführt, orientieren sich die Arbeitsschutzvorgaben an den Innenraumrichtwerten.

c) Grenzfälle: Krebserregende Stoffe und Stoffe ohne Grenz- und Richtwerte

Für krebserregende Stoffe²⁹ kann es keinen AGW geben, da der Stoff bei keiner Konzentration als völlig unbedenklich angesehen werden kann. Hier gilt seit Neufassung der Gefahrstoffverordnung 2005 das „Risiko-Akzeptanz-Konzept“.³⁰ Die untere Maßnahmen-Schwelle ist orientiert am Risiko der Krebswahrscheinlichkeit außerhalb des Arbeitsplatzes („Akzeptanzrisiko“), über der oberen Schwelle ist das Gesundheitsrisiko nicht mehr tolerabel („Toleranzrisiko“).³¹ Allerdings sind erst für eine sehr geringe Zahl von krebserregenden Stoffen Akzeptanz- und Toleranzwerte festgelegt; die hier interessierenden Stoffe sind bis auf Arsenverbindungen nicht dabei.³²

Liegt der Fall vor, dass es für einen gemessenen Stoff keine Grenz- oder Richtwerte gibt, muss mit Analogien bzw. mit anderen Empfehlungswerten gearbeitet werden.³³ Die Beurteilung der vorliegenden Messergebnisse hat also durch einen Fachmann zu erfolgen.

Auf dem Weg zur Festlegung von Arbeitsschutzmaßnahmen: Die Eintrittswege der gemessenen Stoffe in den Menschen

Organochlorbiozide sind Langsamflüchter (SVOC's³⁴). Sie unterscheiden sich in ihren chemischen Eigenschaften wie zum Beispiel dem Dampfdruck. Auch Auftragsart, Trägermaterial und vor allem die Umgebungstemperatur spielen eine Rolle und beeinflussen die zu messenden Konzentrationen. Gemeinsam ist den SVOC's, dass sie sich auf Oberflächen niederschlagen. Die Stoffe können also als Stoffkonzentrat in Form von Kristallen in oder auf behandelten Objektoberflächen vorliegen, als Gas in der Raumluft, als Niederschlag auf Oberflächen oder als Anreicherung im Staub infolge von gasförmiger Einwirkung oder direktem Kontakt. Letzterer führt innerhalb sehr kurzer Zeit³⁵ zu einem Kontaminationsausgleich zwischen kontaminierter Oberfläche und zunächst unkontaminiertem Staub.

Es zeigt sich also, dass neben dem permanenten Ausgasen der Chemikalien vor allem der Staub das vordringliche Problem ist (in dem im BNM ja zusätzlich auch Schwermetalle gemessen worden waren). Ein besonderes Augenmerk muss dabei dem Feinstaub gelten, der aufgrund seiner großen Oberfläche ein sehr hohes Anreicherungsvermögen hat und wegen seiner geringen Partikelgröße lungen-gängig und außerordentlich mobil ist.

Diese partikelförmigen oder an Partikel gebundenen bzw. gasförmigen Stoffe können auf drei Wegen in den Körper gelangen, wobei die Eindring-fähigkeit der Stoffe je nach ihren Eigenschaften variiert:

1. Aufnahme über Haut, Schleimhäute, Augen (auch Reizung möglich)³⁶
2. Einatmen von Gas und Staub
3. Verschlucken

Diese Eintrittswege gilt es durch Arbeitsschutzmaßnahmen möglichst zu blockie-ren.

Die Umsetzung der Gefahrstoffverordnung im Bayerischen Nationalmuseum: Bisherige Arbeitsschutzmaßnahmen

Die Gefahrstoffverordnung schreibt vor, dass individuelle Gefährdungs-beurteilungen durchzuführen sind, die in Betriebsanweisungen münden müssen. Außerdem gibt es eine Pflicht zu Mitarbeiterunterweisungen und zu bestimmten ar-beitsmedizinischen Vorsorgen.

Die Betriebsanweisungen: Einführung, Unterweisung, Information der Belegschaft

Man kann viele Schutzmaßnahmen planen. Gelingt es nicht, sie an die Mitarbeiter zu kommunizieren, wird man sie nicht erfolgreich umsetzen können. Deshalb steht die Mitarbeiterinformation an erster Stelle der Umsetzung.

Wegen ihrer Komplexität sollte die Information über Messergebnisse und das Schutzkonzept in mehreren Schritten erfolgen, **alle** betroffenen Mitarbeiter um-fassen und unbedingt dem unterschiedlichen Klientel Rechnung tragen - der schlecht Deutsch sprechenden Reinigungskraft ebenso wie dem promovierten Ku-rator. Man signalisiert dadurch den Kollegen, als Partner ernst genommen zu werden und hat zu diesem frühen Zeitpunkt schon die Chance, deutlich zu ma-chen, dass nur ein Kennen der Gefahren einen sachgerechten Schutz ermöglicht. Und man zeigt, dass dies eine Maßnahme zum Wohle der Belegschaft darstellt.

Die Erstinformation erfolgte im BNM in einer freiwilligen Veranstaltung für die Be-troffenen aller Abteilungen durch Frau Dr. Spiegel und Herrn Dr. Paz. Dagegen war und ist die an die Betriebsanweisungen gekoppelte Sicherheitsunterweisung nach § 14 GefStofV ein jährlicher Pflichttermin, dessen Teilnahme dokumentiert werden muss. Sinnvollerweise fand die durch Frau Dr. Spiegel als Workshop ge-staltete Erst-Unterweisung nach Arbeitsbereichen getrennt statt.

Bei der Einführung eines Arbeitsschutzkonzeptes prasseln sehr viele Informationen auf die Kollegen nieder. Deshalb muss das Wissen durch weitere Informationsveranstaltungen gefestigt werden. So gab es vier Monate nach Einführung der Betriebsanweisungen eine erste hausinterne, auf die konkreten Verhältnisse im Haus bezogene Informationsveranstaltung für alle Kollegen. Hier wurden viele Fragen gestellt, die sich inzwischen durch die Praxis ergeben hatten. Veranstalter war die Arbeitsgruppe „Arbeitsschutz Depots“.

Die Information der Mitarbeiter bleibt auch später ein elementarer Punkt in der Umsetzung der Schutzmaßnahmen: Das Auffrischen von Kenntnissen und die Kommunikation neuer Entwicklungen sind eine dauerhafte Anforderung im Arbeitsschutz.

Praktische Arbeitsschutzmaßnahmen nach dem „TOP“-Prinzip:

Technische, Organisatorische und Personenbezogene Schutzmaßnahmen

Erst mit dem Vorliegen von Gefährdungsbeurteilung und Betriebsanweisungen verfügt man über eine rechtlich basierte Argumentationsgrundlage, um organisatorische Veränderungen oder eventuell finanziell aufwendige Maßnahmen anzustoßen. So ist es nicht verwunderlich, dass das im Arbeitsschutz geforderte TOP-Prinzip³⁷ – also die vordringliche Umsetzung von technischen und organisatorischen vor personenbezogenen Schutzmaßnahmen – wegen der leichteren Umsetzbarkeit anfänglich häufig auf den Kopf gestellt zum POT-Prinzip wird.

Eine Auswahl der im BNM auf den drei Ebenen umgesetzten Maßnahmen soll im Folgenden vorgestellt werden.

Das Schutzkonzept

Die Vorgaben bezüglich Persönlicher Schutzausrüstung (PSA) werden realisiert durch ein 3-stufiges Schutzkonzept: Alle Tätigkeiten im Depot sind in Abhängigkeit von Staubbelastung und Dauer einer der drei Schutzstufen C – A zugeordnet. Für jede Schutzstufe gibt es eine festgelegte PSA: Von der geringsten Stufe C (Chemikalienschutzhandschuhe, Einwegkittel) über die mittlere Stufe B (Handschuhe, Schutzanzug, Partikelfiltermaske, Schutzbrille) bis zur höchsten Stufe A (Handschuhe, Schutzanzug, Gebläsehaube) (Abb. 4).³⁸

Alle Elemente der PSA sind damit für alle Abteilungen verbindlich festgelegt; ihre Beschaffung wurde zentralisiert und wird aus dem allgemeinen Etat des Hauses bezahlt.

SchSt C

SchSt B

SchSt A



Abb. 4 PSA entsprechend der drei Schutzstufen © Bayerisches Nationalmuseum

Auf einer Karte, die jeder Mitarbeiter bei der Unterweisung erhält, ist übersichtlich aufgeführt, welche Schutzstufe bzw. Schutzkleidung für welche Tätigkeit vorgeschrieben ist. (Abb. 5)

SICHER ARBEITEN
Name :

ÜBERSICHT DER PERSÖNLICHEN SCHUTZAUSRÜSTUNGEN (PSA)

Schutzstufen	Schutz- bekleidung EG-Kat III	Schutz- handschuhe EG-Kat II/III	Augen- schutz	Masken- typ	Filter- klasse
A	Schutzanzug Typ 5/6	Nitril	-	TH-2 Gebälsehaube	ABEK Hg-P3
B	Schutzanzug Typ 5/6	Nitril (Einweg)	-	TH-2 Gebälsehaube	ABEK Hg-P3
B	Schutzanzug Typ 5/6	Nitril (Einweg)	Korbbrille	FFP3 Einwegmaske	-
C	Arbeitskittel	Nitril (Einweg)	-	-	-

Allgemeine Hinweise PSA

Eignung Beschäftigter vor Arbeitsbeginn durch Arbeitsmediziner prüfen

Unterweisung vor Arbeitsbeginn in kontaminiertem Bereich notwendig

Sachgerechte Auswahl Tragekomfort, Passform, Haltbarkeit beachten

Gebrauchsdauer Handschuhe nach max. 120 min wechseln; FFP3-Einwegmaske maximal einen Tag nutzen, bei steigendem Atemwiderstand umgehend wechseln

Pausenregelung/Arbeitsdauer Einsatzdauer bei Arbeiten mit FFP3-Einwegmaske bei Raumtemperatur bis 25 °C max. 120 min
→ Einwegmaske nach Einsatz jeweils 30 min bei max. 3 Einätzen pro Tag
Achtung: max. Arbeitsdauer reduziert sich bei hoher Belastung durch Arbeitsschwere und höhere Umgebungstemperatur (→ DGUV 112-190)

Hautschutz Hautschutzplan beachten / Hände und Gesicht nach Depotbesuch waschen

BE PREPARED
CARE FOR ART

Dr. Elise Spiegel | Andechser Weg 41 | 82 041 Oberhaching | e.spiegel@care-for-art.de

ÜBERSICHT DER TÄTIGKEITEN / SCHUTZSTUFEN

Tätigkeit		Schutzklasse	
		unter 30 min/Tag	über 30 min/Tag
Arbeiten ohne Objektkontakt			
Nassreinigung	Böden, Wände, Einbauten (Schränke, Regale, ...)	A	A
Trockenreinigung		A	A
Klimageräte	Entleeren / Filterwechsel Befüllen	A	C
Wartungsarbeiten	Gebäude (Sanitär, Heizung, Technische Geräte, ...) / Einbauten	B	A
Erfassung	Begutachtung / Fotodokumentation / Kontrollgänge	C	B
Arbeiten am Objekt			
Trockenreinigung	Abstauben von Objekten	B	A
Restaurierung	Notsicherung / In-Situ-Arbeiten / Demontage / Bewegen	B	A
Verpacken / Bewegen (organische Objekte)	Ein-/ Auspacken / Bewegen staubfreier organischer Objekte	B	B
Objekterfassung	Zustandsbegutachtung / Objektidentifikation	C	B
Verpacken / Bewegen (anorganische Objekte)	Ein-/ Auspacken / Bewegen staubfreier anorganischer Objekte	C	C
Transporte			
im Depot	Transport / Umräumen	B	A
ins Depot	Transport / Verräumen	B	B
ins Depot (Eingangsbereich)	Transport / Abstellen	C	C

BE PREPARED
CARE FOR ART

Dr. Elise Spiegel | Andechser Weg 41 | 82 041 Oberhaching | e.spiegel@care-for-art.de

Abb. 5 PSA-Mitarbeiterkarte © E. Spiegel/Bayerisches Nationalmuseum

Persönliche Schutzmaßnahmen: Die Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Bei der PSA unterscheidet man Einweg- und Mehrwegprodukte. Die Verteilung der Einweg-Schutzkleidung erfolgt über Vorratsschränke vor den Depotzugängen. Entsorgt wird gebrauchte Schutzkleidung in spezielle Abfallbehälter, die in den Depoträumen in Ausgangnähe aufgestellt sind. Tätigkeiten der Schutzstufen B und A werden nur von einer kleineren Kollegenzahl ausgeführt. Die erforderliche Mehrweg-PSA ist individuell zugeteilt.

Als Einweg-PSA stehen zur Verfügung:

- CS (Chemikalienschutz)-Handschuhe für alle Schutzstufen in verschiedenen Stärken und Schaftlängen, zu tragen auch bei der Nassreinigung der Depots (CS-Zertifizierung: EN ISO 374-1:2016 Typ A)³⁹
- Kittel: Für Arbeiten mit der niedrigsten Schutzstufe (nicht staubend, kurze Aufenthaltsdauer) gibt es dünne Besucher-Einwegkittel aus dem Krankenhausbedarf ohne CS-Zertifizierung. Mehrweg-Stoffkittel sind wegen der Staubverschleppung und der Hydrophobizität (Wasserunlöslichkeit) der Chlororganika nicht zugelassen
- CS-Schutzanzüge aus Tyvek (CE-CAT III Schutztyp 5/6)
- Feinstaubmasken FFP-3 (= höchste Schutzklasse). Es ist zu bedenken, dass Partikelfilter nur vor Staub, nicht vor Gasen schützen

Bei Handschuhen und Partikelfiltermasken sind die Tragezeitbegrenzungen infolge Durchbruchzeiten bzw. körperlicher Belastung zu berücksichtigen.

Fakultativ und über die verbindliche PSA-Festlegung des Schutzkonzeptes hinausgehend, gibt es noch ergänzend folgende Einweg-PSA ohne CS-Zertifizierung:

- Hauben aus dünnem Polypropylenvlies, passend zu den Besucherkitteln (sie verhindern, dass Haare ins Gesicht fallen)
- Ärmelstulpen mit Bündchen aus dickerem Polypropylenvlies (SMS) zum Schutz vor freiliegenden Handgelenken bei stärkerer Bewegung
- Füßlinge in Form von niedrigen staubdichten Überziehern aus Polyethylen und Hochschaft-Überziehern aus Tyvek. Zu bedenken ist hier eine mögliche Rutschgefahr

Die individuell nur für Personen mit Tätigkeiten der höheren Schutzstufe A und B zur Verfügung gestellte Mehrweg-PSA umfasst folgende Elemente:

- Schutzbrillen in der erforderlichen Schutzklasse (5; absolut staubdicht)
- Gebläsehauben (Turmhauben); die zugehörigen Gebläse-/ Filtereinheiten sind nur in begrenzter Zahl vorhanden und müssen bei Großaktionen eventuell aus einer anderen Abteilung geliehen werden. Die Filter haben, einmal geöffnet, eine Standzeit von einem halben Jahr⁴⁰

Informations- und Dokumentationspflicht: Besucher und Fremdfirmen

Das Gefahrstoffrecht schreibt vor, dass bei einer Kontamination mit Gefahrstoffen jede Person mit potentielltem Kontakt einmal jährlich eine Sicherheitsunterweisung erhalten muss, die außerdem zu dokumentieren ist.⁴¹ Auch muss gewährleistet sein, dass Personen unter 18 Jahren und Schwangere die Räume nicht betreten.⁴² Beim Kontakt mit Kontamination wird kein Unterschied zwischen Mitarbeitern und hausfremden Personen gemacht. Vor dem Betreten eines kontaminierten Depots sind deshalb die Regeln des Arbeitsschutzes (Unterweisung und Arbeitsschutzmaßnahmen) auch für Fachbesucher oder Fremdfirmen umzusetzen.

Im BNM hatte schon bisher jede hausfremde Person einen hauseigenen Betreuer; dessen Betreuungsaufgaben umfassen nun auch die sachgerechte Umsetzung der Arbeitssicherheitsvorgaben. Da die nötige Sachkenntnis beim BNM liegt, ist dieses verantwortlich für die persönliche Information und die Umsetzung des Arbeitsschutzes und kann dies auch nicht delegieren, zum Beispiel an das Bauamt.

In Abstimmung mit der kommunalen Unfallversicherung wurde ein Unterweisungsblatt mit den wesentlichen Details entwickelt, das nun im Vorfeld den Besuchern und Firmen zur Kenntnis gegeben wird. Vor Ort muss dieses Blatt vom einweisenden Museumsmitarbeiter und der hausfremden Person unterschrieben werden. Die Archivierung erfolgt zentral (Abb. 6).

Sicherheitsunterweisung für den Aufenthalt in Depots des BNM gemäß §§ 14 und 15 Gefahrstoffverordnung

Die Depots des BNM sind teilweise belastet mit gesundheitsgefährdenden CMR-Stoffen (cancerogen, mutagen, reproduktionstoxisch). Diese liegen in unterschiedlichen Konzentrationen vor allem im Staub vor. Hautkontakt und Inhalation von Staub sind zu vermeiden; Jugendliche, werdende und stillende Mütter sind von einem Aufenthalt in den Depots ausgeschlossen.

Abhängig von Tätigkeit und Aufenthaltsdauer sind Schutzmaßnahmen vorgeschrieben (vgl. die vor den Depots aushängenden Betriebsanweisungen):

- Es ist Schutzkleidung zu tragen. Diese orientiert sich an der vorgeschriebenen Schutzstufe (festgelegt durch die Betreuungsperson des BNM):
 - C (geringe Staubbelastung): Arbeitskittel, CS-Schutzhandschuhe Nitril
 - B (mittlere Staubbelastung): CS-Schutzanzug, CS-Schutzhandschuhe Nitril, FFP3-Maske (Dichtsitz beachten!), Korbbrille
 - A A_{nass} (langanhaltende mittlere sowie erhöhte Staubbelastung): CS-Schutzanzug, CS-Schutzhandschuhe Nitril, Gebläsefilter ABEK HG-P3 mit Haube
- Tragezeitbegrenzungen beachten:
CS-Schutzhandschuhe Nitril (Einweg) nach 2 Std. durch neues Paar ersetzen
FFP3-Masken (Einweg): 2 Std., dann 30 Min. Erholungsphase
- Die Einweg-Schutzkleidung ist vor Verlassen des Depots in den dafür vorgesehenen Tonnen (schwarzer Deckel) zu entsorgen.
- Nach dem Depotbesuch sind die Hände und das Gesicht zu waschen

Die Schutzkleidung wird vom BNM gestellt.
Für Fragen wenden Sie sich bitte an Ihre Betreuungsperson im BNM.

Den Anordnungen der Mitarbeiter des BNM ist uneingeschränkt Folge zu leisten. Bei Verstößen kann die Museumsleitung ein Hausverbot erlassen.

Hiermit bestätige ich, dass ich die Sicherheitsunterweisung gemäß §§ 14, 15 GefStoffV über die in den Depots des Bayerischen Nationalmuseums auftretenden Gefährdungen gelesen und inhaltlich verstanden habe.

München, den

.....
Besucher/ Mitarbeiter Fremdfirma

.....
Einweisender Betreuer BNM

Abb. 6 Formular Sicherheitsunterweisung für Besucher und Fremdfirmen
© Bayerisches Nationalmuseum

Organisatorische Schutzmaßnahmen

Das Wissen um die Objekt- und Raumkontamination zwingt dazu, zahlreiche Abläufe im Haus auf den Prüfstand zu stellen – auch solche, die mit dem Depot nur indirekt zu tun haben wie beispielsweise externe Anfragen für Fotos. Sämtliche Wege von Mitarbeitern und Objekten in die Depots hinein und heraus müssen überprüft und Abläufe – die oft auch abteilungsübergreifend sind - eventuell neu festgelegt werden. Die Einbindung aller betroffenen Abteilungen in Planung und

Umsetzung des Sicherheitskonzeptes ist hilfreich. Sie geschieht über die schon angesprochene abteilungsübergreifende Arbeitsgruppe.

Neue Abläufe zu implementieren und als einzig gültig in den vorhandenen Strukturen einzubetten, ist nicht einfach in einem großen Haus. Es erfordert Überzeugungsarbeit; auch muss die Umsetzung immer wieder überprüft, ggf. müssen Nachjustierungen vorgenommen werden. Viele technische Maßnahmen sind so zunächst einmal eigentlich organisatorische Maßnahmen.

Im Folgenden seien zwei der bisher umgesetzten Punkte vorgestellt:

Zugangsregelung: In den am meisten begangenen Depots erfolgte der Zugang früher über sechs Türen. Inzwischen kann die Mehrzahl der Mitarbeiter nur noch die beiden zentralen Türen nutzen, an denen sich die Vorratsschränke mit Schutzkleidung und die Toiletten mit Hautschutzspender befinden. Die anderen Ausgänge wurden mit Panikschlössern versehen. Die Binnentüren bleiben tagsüber unverschlossen, was ein Handling von Schlüsselbunden mit kontaminierten Handschuhen vermeiden hilft.

Objekttransport bzw. Staubschutz: Wie schon festgestellt, spielt der Staubschutz eine zentrale Rolle beim Arbeitsschutz. Alle Objekte, die das Depot verlassen, werden deshalb bei guter Beleuchtung auf Verstaubung kontrolliert und ggf. vor dem Transport abgesaugt. Geht dies aus konservatorischen Gründen nicht, wird das Objekt im Depot verpackt und dann transportiert. Da der Transport innerhalb der Depots bis zur Absaugstelle und das Absaugen fast immer im Vollschutz zu geschehen hat, gibt es einen festgelegten Wochentag für Depottransporte und das Absaugen erfolgt gesammelt für mehrere Objekte. Diese Vorgaben verlängern die zeitlichen Abläufe deutlich. Abgesaugte Objekte werden anschließend immer abgedeckt. Eine länger benutzte Abdeckung wird vor einem Transport entsorgt. Für das Abdecken ist derjenige zuständig, in dessen Bereich sich das Objekt befindet: Der Restaurator im Restaurierungs-atelier, der Fotograf im Fotoatelier. Als Materialien stehen für kurzfristiges Abdecken Seidenpapier und für die Deponierung ungenadeltes Tyvek® zur Verfügung. In den Restaurierungs-ateliers gibt es außerdem Aktivkohlevlies⁴³.

Technische Schutzmaßnahmen

Absaugen: Aktuell erfolgt gerade die Umrüstung der mobilen und standortfest in Depots und Restaurierungsateliers eingesetzten Absauganlagen auf Aktivkohle-Kombifilter, die lt. Hersteller speziell auf die vorhandenen Gefahrstoffe ausgelegt sind.⁴⁴ In den Depots werden außerdem Sicherheitssauger der Staubklasse H genutzt.

Hautschutz: Für alle Depoträume wurde der jeweils nächstgelegene Waschraum mit Hautschutzspendern ausgestattet. Das obligatorische Waschen von

Händen und Gesicht nach jedem Depotbesuch ist Bestandteil des Schutzkonzeptes.

Depotreinigung: Eine sehr effektive Schutzmaßnahme ist die regelmäßige Reinigung der Depots. Je weniger Oberflächen sich dem Staub bieten und je mehr davon gereinigt werden, desto effektiver wird diese Maßnahme. Objekt-oberflächen und Staub sollten also durch Abdecken oder Schranklagerung separiert, alle objektfremden Einlagerungen sollten entfernt sein. In diesen Zustand müssen viele Depoträume im BNM erst gebracht werden, was sukzessive geschieht. Inzwischen konnten schon etliche Räume grundgereinigt werden (Abb. 7). Vergleichsmessungen bewiesen 2017 die Effektivität dieser Maßnahme: Viele Stoffe konnten deutlich, teilweise sogar bis unter die Nachweisgrenze reduziert werden. Bedauerlicherweise gilt dies nicht für das problematische *Dieldrin*, so dass das Schutzkonzept auch nach den Reinigungsmaßnahmen zunächst unverändert weiterbestehen muss.

Der Umfang von Grund- und Wiederholungsreinigungen ebenso wie die Durchführung der Reinigungsarbeiten im Vollschutz sind im Schutzkonzept vorgeschrieben. Für die praktische Umsetzung wurden alle konkreten Abläufe von der Restaurierungsabteilung festgelegt, welche außerdem die durch eine Fremdfirma ausgeführten Arbeiten betreut.



Abb. 7: Blick in ein Möbeldepot (09.2017) © Bayerisches Nationalmuseum

RLT Anlagen und Luftreiniger als Gefahrstoffsinken: Selbst bei regelmäßiger Reinigung bleibt das Grundproblem der ausgasenden Gefahrstoffe bestehen. Auf Dauer könnten hier Gefahrstoffsinken wie Luftreiniger oder mit speziellen Filtern ausgestattete RLT-Anlagen zumindest teilweise Abhilfe schaffen. Sie könnten auch den Feinstaub reduzieren.

In diesem Bereich steht das BNM noch am Anfang. Es wurde begonnen, die Gegebenheiten und Möglichkeiten der teilweise sehr alten RLT-Anlagen unter dem Blickwinkel der Kontamination zu erfassen: Welche Wirkung haben die Anlagen

auf die Kontamination, wo gibt es Verbesserungspotential? Hier sind jedoch bauliche, technische und finanzielle Grenzen gesetzt. Erst wenn diese Fragen geklärt sind, wird man den Einsatz mobiler Luftreiniger diskutieren können. Da gerade die häufiger begangenen Depots große Raumvolumina haben, erfordert die im Erwerb und Unterhalt teure Lösung sorgfältige Vorüberlegungen. Momentan laufen nur außerhalb der Depots einige kleine Geräte - allerdings mit sehr zufriedenstellendem Ergebnis.

Arbeitsmedizinische Betreuung

Nach den gesetzlichen Vorgaben muss der Arbeitgeber seinen Mitarbeitern Vorsorgegespräche und regelmäßige arbeitsmedizinische Untersuchungen anbieten.⁴⁵ Art und Umfang der Untersuchungen orientieren sich an den Kontaktstoffen, der Art und der Dauer der Tätigkeiten. Bei Kontakt mit CMR-Stoffen ist eine Pflichtvorsorge vorgeschrieben. Zu nennen sind hier auch das Biomonitoring als bedarfsweise Kontrolle bei hohen Belastungen sowie nachgehende Untersuchungen im Fall des Umgangs mit CM-Stoffen nach Beendigung der beruflichen Tätigkeit.

Eine weitere wichtige Aufgabe des Betriebsarztes ist die beratende Begleitung der Umsetzung von Arbeitsschutzmaßnahmen. Wie schon angemerkt, verfügt das BNM über einen externen Betriebsarzt, der das Haus in den aufgeführten Punkten kompetent betreut. Infolge eines personellen Wechsels ist der Beginn der Pflichtvorsorge erst für das kommende Jahr vorgesehen.

Resümee und Ausblick

Nach nunmehr bald 24 Monaten der Umsetzung ist das Fazit im Bayerischen Nationalmuseum positiv: Die Zahl der Depotbesuche und die Aufenthaltszeiten haben sich deutlich reduziert. Die allgemeine Kenntnis und Akzeptanz der Schutzmaßnahmen ist gut, die Abläufe haben sich eingespielt, das Schutzkonzept ist inzwischen undiskutierter Bestandteil des Alltags (Abb. 8). Ein sehr erfreulicher und psychologisch nicht zu unterschätzender Aspekt ist zudem, dass dieses Schutzkonzept Handlungssicherheit bietet. Mutmaßungen und Nichtwissen gehören der Vergangenheit an; die Kollegen wissen, dass das Haus beim Thema Kontamination „am Ball“ bleibt. Und sie sind sensibilisiert für dieses Thema – das befördert grundsätzliche Neuerungen ebenso wie die Optimierung bestehender Gegebenheiten.

Vom technisch perfekten Schutzzustand ist das BNM auch nach zwei Jahren der Umsetzung noch ein ganzes Stück weit entfernt. Auf dem Weg dorthin gilt es zum einen, die Finanzierung zu bewältigen. Noch anspruchsvoller jedoch ist die Aufgabe, in einem Haus mit knappen personellen Ressourcen den Arbeitsschutz parallel zum Tagesgeschäft als tatsächlich permanenten Prozess zu betreiben.

Wirksamer Arbeitsschutz ist zeitaufwendig und eine organisatorische Herausforderung, denn er betrifft unterschiedliche Abteilungen und greift tief in die Abläufe eines Hauses ein. Aber er kann eine Chance sein, die Abteilungen einander näher zu bringen und unter einem gemeinsamen Ziel zu einen. Wirksamer Arbeitsschutz ist nicht nur gesetzlich vorgeschrieben, sondern sollte allen Kollegen im Museum ein Anliegen sein. Immerhin geht es um unser aller wichtigstes Gut, unsere Gesundheit.



Abb. 8: Umrollen einer Tapiserie © Bayerisches Nationalmuseum

Anmerkungen

¹ Vgl. PAZ, SPIEGEL, Bericht (2015), PAZ, SPIEGEL, Maßnahmenkatalog (2015), MARAUN, Untersuchungsbericht BNM (2014), MARAUN, Bewertung (2014)

² Hefner von Alteneck (1878), S. 15

³ Als älteste Quelle: LEISTUNGSBUCH RESTAURIERUNGSWERKSTÄTTEN (1941-1950), zum Beispiel S. 13 (März/April 1942): „Xylamontränkung“ zweier Reliefs

⁴ Produziert von der BAYER AG, im BNM lt. Quellen mindestens ab den 1970er Jahren bis 1986 ausgelegt. Zum Produktionsbeginn vgl. z.B. in Schweden die Zulassung des Mafu Strip 40 im Jahr 1968, Vertriebsverbot 1989 (lt. KEMIKALIENINSPEKTIONEN)

⁵ GefStoffV vom 29. Dezember 2004, in Kraft seit 01.01.2005; zu den AGW's vgl. BAuA, TRGS 900

⁶ Richtlinie für die Bewertung und Sanierung Pentachlorphenol (PCP)-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCP-Richtlinie), 1996

⁷ Aktuell aufgeführt zum Beispiel in: DGUV, Sicherheitsbeauftragte (2017)

⁸ Röntgenfluoreszenzanalyse mit einem handgehaltenen Spektrometer (p-RFA); im BNM ein NITON GOLDD XL3t, vgl. Boaz PAZ, Elise SPIEGEL, Bericht (2015), S. 4

⁹ Staubsammlung auf unbelasteter Oberfläche (in Sammelgefäßen)

¹⁰ Bewertung durch Dr. Boaz Paz, vgl. PAZ, SPIEGEL, Bericht (2015) sowie ergänzende mündliche Aussagen von Dr. Paz

¹¹ Neben der Kenntnis von gerät- und programmbedingten Eigenheiten und von der gegenseitigen messtechnischen Beeinflussung chemischer Elemente braucht es ein fundiertes Wissen über die historischen, für die Herstellung gebräuchlicher Materialien und Techniken sowie über die Zusammensetzung der im musealen Bereich zu erwartenden Biozide, ihre Gebrauchsgeschichte und ihren Niederschlag als detektierbare quantitative Messwerte. Einen guten Überblick zum Thema gibt KRUG, HAHN (2016)

¹² Diese basieren auf Vergleichsmessungen mittels GC/MS, vgl. z.B. BARTOLL, UNGER, PÜSCHNER, STEGE (2003)

¹³ Vgl. MARAUN, Untersuchungsbericht (2014), S. 1; Ders., Bewertung (2014), S. 14

¹⁴ Vgl. MARAUN, Bewertung (2014). Zu Einschreitwert und Richtwerten vgl. im Folgenden (*siehe: Zu Grenzwerten und rechtlichen Vorgaben*) und Anm. 28

¹⁵ Sein Grenzwert liegt beispielsweise um das Dreifache unter dem Grenzwert von PCP. (Zum Grenzwert: Der von der Ad-hoc-Arbeitsgruppe für Innenraumrichtwerte festgelegte Sanierungswert für PCP beträgt $0,1\mu\text{gr}/\text{m}^3$ Raumluft. Zum Einschreitwert von **Dieldrin** s. unten, Anm. 32)

Dieldrin wurde zusammen mit Aldrin in den USA in den späten 1940er Jahren als alternativer Wirkstoff zu DDT entwickelt - entweder bei der Firma *Velsicol* oder kurze Zeit später bei *Julius Hyman & Co.* (vgl. JEWKES, SAWERS, STILLERMAN [1969], S. 333). Seit 1950 wurde es als Insektizid in Alleinvertretung durch die *Shell Chemical Corporation* vertrieben und in großen Mengen hergestellt, zunächst in den USA, schnell aber auch weltweit. Unter den europäischen Produktionszentren wird beispielsweise für 1972 auch Deutschland genannt (HOWARTH, JONKER, SLYTERMAN, [2007], S. 351). Es war in unterschiedlichen Formulierungen und unter diversen Produktbezeichnungen bis in die Mitte der 1970er Jahre im Handel. (Vgl. zu der ganzen Thematik: ebd., **S. 350 ff.**) Zum Einsatz kam es vor allem bei der landwirtschaftlichen Schädlingsbekämpfung, aber auch bei der Schädlingsbekämpfung im Haushalt oder zum Beispiel seit 1956 bei der präventiven Textilimprägnierung (vgl. MAIER-BODE [1962], S. 8.). Im Holzschutz fand wohl nur Aldrin Verwendung, das erst bei der Aufnahme durch Pflanzen und Tiere zu Dieldrin oxidiert. (Zum Vorkommen in öligen Holzschutzmitteln: PETROWITZ [1967] S. 7. Zur Oxidation vgl. z.B.: SCHMIDT [1986] S. 155).

Dieldrin ist hochwirksam und deshalb vergleichsweise preiswert im Einsatz sowie außerordentlich persistent. Von Anfang an war sein stark umwelt- und gesundheitsgefährdendes Potential bekannt, und immer wieder gab es Ansätze, den Wirkstoff zu verbieten. Trotzdem wurde erst 1975 in den USA ein

totales Verbot ausgesprochen, weitere Länder folgten schnell. **Der Stoff** gehört wie *DDT* und *PCB* zum sogenannten „Dreckigen Dutzend“, zwölf hochgiftigen, weltweit verbreiteten Dauergiften (die so genannten POPs - Persistent Organic Pollutants), deren Herstellung, Verkauf und Verwendung 2001 durch die Stockholmer Konvention verboten wurden.

¹⁶ In naturhistorischen Präparaten war Arsen noch bis in die 1980er Jahre in Gebrauch vgl. z. B. TELLO, PAZ (2013), Abb. 1: Behandlung eines Pferdes mit Arseniklösung (1978)

¹⁷ Organisches Brom (giftig) als Niederschlag aus Methylbromidbegasungen

¹⁸ Zum Beispiel aus dem TBTO (Tributylzinnoxid), einem Anti-Foulingmittel, das in den frühen 1980er Jahren im BNM laut Restaurierungsberichten gegen Schimmel auf Papier eingesetzt worden war

¹⁹ Bis zur Entwicklung einer neuen Messmethode durch das ARGUK-Umweltlabor 2017 wurden üblicherweise Gesamtgehalt-Quecksilbermessungen nach VDI-Norm 2267, Bl. 9 eingesetzt vgl. MARAUN, ULRICHSON (2017); hier auch zu Messungenauigkeiten bei Vorliegen von nicht-metallischen Quecksilberverbindungen bei dieser Messung: ebd., S. 1

²⁰ Ebd.

²¹ In der BRD besaßen die verwendeten Biozidformulierungen einen höheren Reinheitsgrad als in der DDR, wo die Verunreinigungen beispielsweise durch Dioxine oft gesundheitlich relevanter sind als die eigentlichen Biozidstoffe. (Mündlicher Hinweis von Hrn. Prof. Achim Unger an die Autorin)

²² Vgl. z. B. Arguk-Umweltlabor, Standard-Messpaket Fertighäuser

²³ Vgl. BAuA, TRGS 905

²⁴ Zu CMR-Stoffen vgl. § 4 Abs. 2 GefStoffV

²⁵ Am 16.12.2015 von Dr. Robert Kellner schriftlich mitgeteilt an Fr. Dr. Spiegel; Hr. Dr. Kellner sitzt für die DEGUW im Koordinierungskreis Gefährliche Arbeitsstoffe (KOGAS). Vgl.: SPIEGEL, PAZ, MARAUN (2016), S. 49

²⁶ Vgl. Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 524 bzw. GefStoffV, §10 und § 11

²⁷ Veröffentlicht in: BAuA, TRGS 900

²⁸ Veröffentlicht vom Ausschuss für Innenraumrichtwerte (AIR): Werte unter dem Richtwert I (RW I = Vorsorgewert): bei lebenslanger Belastung keine gesundheitliche Beeinträchtigung zu erwarten. Über RW I: Handlungsbedarf. Über RW II (Einschreitwert): Maßnahmen zwingend erforderlich

²⁹ Gelistet in: BAuA, TRGS 905

³⁰ Damit wurden die bis dahin geltenden Technischen Richtkonzentrationen (TRK's) für krebserzeugende Stoffe abgeschafft

³¹ BAuA, Krebserzeugende Stoffe (2012)

³² Vgl. BAuA, TRGS 910

³³ Beispiel *Dieldrin*: „Für Dieldrin existiert kein Innenraum-Richtwert. Hilfsweise kann über den ADI-Wert (*acceptable daily intake*) ein Einschreitwert von $0,033\mu\text{g}/\text{m}^3$ und ein Vor-sorgewert von $0,003\mu\text{g}/\text{m}^3$ abgeleitet werden.“ (aus: MARAUN, Untersuchungsbericht BNM [2014] S. 2.) Hierzu auch: Ders., Bewertung (2014), S. 7

³⁴ Semi Volatile Organic Compounds

³⁵ Binnen Monatsfrist. Mündliche Mitteilung von Dr. Paz an die Autorin unter Verweis auf Untersuchungen der Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM)

³⁶ Über den dermalen Aufnahmeweg wird prozentual am meisten aufgenommen. Dies gilt ganz besonders für die lipophilen (fettliebenden) chlororganischen Biozide (Hinweis Fr. Dr. Spiegel). In diesem Zusammenhang ist auch zu berücksichtigen, dass reine Luftmessungen (selbst in der Form als personengebundene Messung) in Bezug auf die Gefährdung durch hautresorptive Stoffe keine wirkliche Aussagekraft haben (vgl. LATZIN, [2016], z. B. S. 561)

³⁷ Eigentlich STOP-Prinzip, vgl. § 7 Abs. 4 GefStoffV; das S für Substitution (Ersatz) ist im Museum jedoch gemeinhin nicht umsetzbar

³⁸ Vgl. PAZ, SPIEGEL, Maßnahmenkatalog (2015)

³⁹ Bisher: EN 374:2003 mit Piktogramm Becherglas oder Erlenmeierkolben

⁴⁰ Im BNM wird der X-plore 8000 von *Dräger* verwendet

⁴¹ Diese Vorschrift findet sich an vielen Stellen, z. B. § 12 Arbeitsschutzgesetz (ArbSchuG), § 14 GefStoffV oder § 4 DGUV Vorschrift 1 (bisher: BGV A1)

⁴² Nach § 22 des Gesetzes zum Schutze der arbeitenden Jugend (Jugendarbeitsschutzgesetz; JArbSchG) Absatz 1 Nr. 6 sowie § 4 Abs. 1 des Gesetzes zum Schutze der arbeitstätigen Mutter (Mutterschutzgesetz; MuSchuG)

⁴³ SARATECH® der Fa. *Blücher GmbH*, 40699 Erkrath

⁴⁴ Fa. *Fuchs Umwelttechnik*: Aktivkohlefilter als Kombinationsfilter aus Physisorptions- und Chemisorptionsfilter

⁴⁵ Vgl. die Verordnung zur arbeitsmedizinische Vorsorge (ArbMedVV)

Literaturverzeichnis

ArbMedVV: Verordnung zur arbeitsmedizinische Vorsorge (ArbMedVV), 18.12.2008, Zuletzt geändert am 15.11.2016, Online unter (Stand 20.11.2017): <https://www.gesetze-im-internet.de/arbmedvv/>

PCP-Richtlinie: Arbeitsgemeinschaft der für das Bau-, Wohnungs- und Siedlungswesen zuständigen Minister der Länder (ARGEBAU), Projektgruppe „Schadstoffe“ der Fachkommission Baunormung, Richtlinie für die Bewertung und Sanierung Pentachlorphenol (PCP)-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCP-Richtlinie) vom Oktober 1996, Online unter (Stand 20.11.2017): http://www.gewerbeaufsicht.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/16493/6_3.pdf

Arguk-Umweltlabor, Standard-Messpaket Fertighäuser, Online unter (Stand 20.11.2017): <http://www.arguk.de/forschung/Fertighausgeruch-durch-Chloranil-sole-und-andere-Schadstoffe.html#>.

Jens BARTOLL et al, Micro-XRF Investigations of Chlorine-Containing Wood Preservatives in Art Objects, in: Studies in Conservation 48 (2003), S. 195-202.

BAuA, Krebserzeugende Stoffe (2012):

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), (Hrsg.), Das Risikokonzept für krebserzeugende Stoffe des Ausschusses für Gefahrstoffe. Von der Grenzwertorientierung zur Maßnahmenorientierung, Dortmund, 2012

BAuA, TRGS 900:

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), (Hrsg.), Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 900 - Arbeitsplatzgrenzwerte, Ausgabe Januar 2006, zuletzt geändert und ergänzt am 17.10.2017, Online unter (Stand 20.11.2017): <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-900.html>

BAuA, TRGS 905:

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) (Hrsg.), Verzeichnis krebserzeugender, keimzellmutagener oder reproduktionstoxischer Stoffe, Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 905, Ausgabe März 2016, zuletzt geändert und ergänzt am 08.06.2017, Online unter (Stand 20.11.2017): <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-905.html>

BAuA, TRGS 910:

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), (Hrsg.), Risikobezogenes Maßnahmenkonzept für Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen, Technische Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 910, Ausgabe Februar 2014, zuletzt geändert und ergänzt am 17.10.2017. Online unter (Stand 20.11.2017):

<https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-910.html>

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV), Sicherheitsbeauftragte, DGUV Information 211-042, Berlin, März 2017, Online unter (Stand 20.11.2017): <http://publikationen.dguv.de/dguv/pdf/10002/211-042.pdf>

Dr. J. H. HEFNER VON ALTENECK, Bericht über Fortschritt und Wirksamkeit des Königlich-Bayerischen Nationalmuseums, München, 1878, 24 Seiten.

Stephen HOWARTH et al, The History of Royal Dutch Shell, Vol. 2, Oxford, 2007.

John JEWKES et al, The Sources of Invention, Palgrave Macmillan UK, 1969.

KEMIKALIENINSPEKTIONEN

Kemikalieninspektionen, Box 2, 172 13 Sundbyberg (Schwedisches Chemikalienregister, Version: 2017.2.3.0), mafu strip 40, Online unter (Stand 11.01.2018): webapps.kemi.se/BkmRegistret/Kemi.Spider.Web.External/Produkt/Details?produktId=398&produktVersionId=399

Sonja KRUG und Oliver HAHN, Mobile Röntgenfluoreszenzanalyse und begleitende Methoden zur Bestimmung von Bioziden in Artefakten, in: Bayerisches Landesamt für Denkmalpflege (Hrsg.), Kontaminiert – Dekontaminiert, Strategien zur Behandlung biozidbelasteter Ausstattungen, Tagung im Rahmen der Werkstattgespräche des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege 16. und 17. Oktober 2014, Inhalte – Projekte – Dokumentationen, Schriftenreihe des Bayerischen Landesamtes für Denkmalpflege Nr. 13, München, 2016.

LATZIN, Julia, Berücksichtigung der dermalen Aufnahme von Gefahrstoffen in der Gefährdungsbeurteilung, in: sicher ist sicher, 67. Jahrgang November 2016, S. 560-563, Online unter (Stand 11.01.2018): https://www.lia.nrw.de/media/pdf/service/Zeitschriftenbeitraege/sis_2016-11_LIA-nrw.pdf

LEISTUNGSBUCH RESTAURIERUNGSWERKSTÄTTEN (1941-1950)

Leistungsbuch der Restaurierungswerkstätten, Oktober 1941 bis Dezember 1950, 276 Seiten.

Hans MAIER-BODE, Untersuchungen zur Frage nach einer etwaigen Aufnahme von Dieldrin aus Dieldrin-imprägnierter Wolle in den menschlichen Organismus, Forschungsberichte des Landes Nordrhein-Westfalen, Nr. 1130, Köln und Opladen, 1962.

Wigbert MARAUN, Gutachterliche Bewertung Bayerisches Nationalmuseum, 20.06.2014, 19 Seiten.

Wigbert MARAUN, Untersuchungsbericht Bayerisches Nationalmuseum, 20.06.2014, 3 Seiten.

Wigbert MARAUN und Steffen ULRICHSON, Differenzierende Bestimmung von Gesamt-Quecksilber und Quecksilber(II)chlorid („Sublimat“) in der Raumluft, Oberursel, April 2017, 4 Seiten, Online unter (Stand 20.11.2017):
http://www.arguk.de/leistung/innenraum/documents/Quecksilber-in-der-Raumluft_Studienreihe-Teil-2.pdf.

Boaz PAZ und Elise SPIEGEL, Bericht Schadstoffscreening mittels zerstörungsfreier portabler Röntgenfluoreszenzanalyse (p-RFA), Messreihe 1: 13.-17. Januar 2014, Messreihe 2: 4.-9. Mai 2014, 201 Seiten, Oberhaching, 19.06.2015.

Boaz PAZ und Elise SPIEGEL, Maßnahmenkatalog zur Umsetzung und Durchführung des betrieblichen Arbeitsschutzes in den Depoträumen des Bayerischen Nationalmuseums, 35 Seiten, Oberhaching, 19.06.2015.

Hans-Joachim PETROWITZ, Über den Nachweis von Kontaktinsektiziden in öligen Holzschutzmitteln und in damit behandeltem Holz, Forschungsberichte des Landes Nordrhein-Westfalen, Nr. 1876, Köln und Opladen, 1967.

Gerhard H. SCHMIDT, Pestizide und Umweltschutz, Vieweg Verlag, 1986.

Elise SPIEGEL et al, Wenn Museumsobjekte gefährlich werden, ICOM Deutschland, Mitteilungen 2016, S. 47 ff.

Helene TELLO und Boaz PAZ, Über den Einsatz von Bioziden in naturkundlichen, botanischen und musealen Sammlungen in: Verband Deutscher Präparatoren e.V., Berlin, Der Präparator, 59/2013, S. 6-18. Ebenfalls abgedruckt in: Paul

Arsen, Uran und Lithiumbatterien: Gefahrstoffe in der Sammlung des Deutschen Museums. Lagerung und Dekontamination technischen Kulturgutes

Dr. Susanne Rehn-Taube
Leitung Abteilung Chemie
Deutsches Museum
Museumsinsel 1
80538 München
E-Mail: s.rehn@deutsches-museum.de

Dipl.-Rest. (FH) Angela Meincke
Sammlungsmanagement
Deutsches Museum
Museumsinsel 1
80538 München
E-Mail: a.meincke@deutsches-museum.de

Das Deutsche Museum in München (Abb. 1) ist eines der größten technisch-naturwissenschaftlichen Museen der Welt. Mit jährlich rund 1,4 Millionen Besuchern ist es auch eines der beliebtesten Museen in Deutschland. Auf rund 50.000 Quadratmetern Ausstellungsfläche präsentiert es im Stammhaus auf der Münchner Museumsinsel seit fast hundert Jahren „Meisterwerke aus Naturwissenschaft und Technik“.¹



Abb. 1: Das Deutsche Museum in München ist eines der größten technisch-naturwissenschaftlichen Museen der Welt. Seine Sammlung umfasst rund 100.000 Inventarnummern.

Die Ausstellungsthemen reichen heute von den klassischen Naturwissenschaften Chemie, Physik und Astronomie über Werkstoffe wie Glas, Keramik oder Papier bis hin zu modernen Methoden der Bio- und Nanotechnologie. Die Sammlung des Museums umfasst rund 100.000 Inventarnummern. Die Anzahl der tatsächlichen Gegenstände, die in den Depots liegen, dürfte mindestens zweieinhalbmal so hoch sein. An acht Standorten in und um München sind die Exponate auf etwa 33.000 Quadratmetern gelagert. Durch die Vielzahl der Fachgebiete und die Verschiedenartigkeit der Exponate im Hinblick auf Materialien und Betriebsmittel stehen Kuratoren und Restauratoren vor einer großen Anzahl versteckter oder offener Gefahrstoffe.

Chemie als Ausstellungsthema

Chemie gehörte von Beginn an zum Ausstellungskatalog des Deutschen Museums.²¹ Die Ausstellung war in verschiedene Abschnitte für historische Chemie und moderne Anwendungen unterteilt. Parallel dazu gab es Ausstellungen der chemischen Verfahrenstechnik. Heute nimmt die Abteilung Chemie etwa 1.100 Quadratmeter im ersten Stock des Museumsgebäudes ein. Aufgrund der Sanierung und Neugestaltung ist die Dauerausstellung seit Herbst 2009 geschlossen. Die neue Dauerausstellung wird unter dem Arbeitstitel „Überraschende Chemie im Alltag“ chemische Produkte und Prozesse aus den Themengebieten Ernährung, Rohstoffe, High-Tech-Materialien, Kosmetik oder Baustoffe.² Die Ausstellung von Chemikalien stellt die Verantwortlichen vor ganz besondere Herausforderungen. Wird ein Gefahrstoff ausgestellt, muss die Vitrine eigentlich die gleichen Anforderungen wie ein Sicherheitsschrank erfüllen ohne wie einer auszusehen. Stellt man verschiedene Chemikalien in einer Vitrine aus, muss im Vorfeld genau untersucht werden, ob sich deren Emissionen gegenseitig beeinflussen. Das Planungsteam ist noch auf der Suche nach Lösungen, wie derartige Vitrinen zu gestalten sind. Das Ziel all dieser Überlegungen ist neben dem Schutz der Exponate der größtmögliche Schutz des Aufsichtspersonals und der Besucher vor unerwünschten Chemikalien-Immissionen.

Die chemische Sammlung

Die chemische Sammlung des Deutschen Museums enthält etwa 10.000 Objekte, beispielsweise historische Laborgeräte, Laborglas oder Warenproben. Einige wissenschaftliche Nachlässe wurden gesammelt, darunter Geräte von Justus Liebig (1803–1873), oder persönliche Gegenstände von August Kekulé (1829–1896). Besondere Bedeutung besitzen die verschiedenen Sammlungen an Chemikalien. Es handelt sich dabei um Farbstoffe, Bindemittel, Kunststoffe, Fette und Öle sowie viele andere chemische Produkte. Umfangreiche Sammlungen von Belegsubstanzen bekannter Wissenschaftler stellen nicht nur ein unerschöpfliches Reservoir an Material für zukünftige Forschungsprojekte der Chemiegeschichte, sondern auch eine große Aufgabe in Bezug auf Lagerung und sicheren Umgang mit den Museumsexponaten dar. Denn es müssen nicht nur Vorkehrungen zur Be-

wahrung der Objekte, sondern auch Maßnahmen zum Schutz der im Depot Beschäftigten getroffen werden. Dazu sind alle modernen Vorschriften zum Umgang mit Chemikalien und ihrer Lagerung zu beachten. Dies bedeutet, dass vor allem die Vorschriften aus dem Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (vulgo: Chemikaliengesetz, ChemG)³ und der Gefahrstoffverordnung GefStV⁴ zu beachten und im Umgang mit Chemikalien umzusetzen sind. Dies umfasst vor allem die Punkte:

- Definition der Gefährdungspotenziale von Chemikalien, im Depot oder der Ausstellung
- Kennzeichnung, Erstellung von Betriebsanweisungen, Schulung der Mitarbeiter
- Lagerung mit speziellen Lüftungsanlagen und Zugangsbeschränkungen, Erstellen und Pflege eines Gefahrstoffkatasters
- Besonderheiten im Transportwesen, diese sind vor allem bei Leihanfragen zu beachten⁵

Darüber hinaus gibt es eine Reihe von technischen Anweisungen insbesondere für die Lagerung von Gefahrstoffen, sowie Empfehlungen über die Lagermengen und Zusammenlagerung von Gefahrstoffen mit verschiedenen Gefahrenpotenzialen. Diese werden zusammengefasst als TRGS (Technische Regeln Gefahrstoffe). Sie werden in Deutschland von der BAuA (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin) herausgegeben und gepflegt und haben Gesetzescharakter.⁶

Die aktuelle Situation im Deutschen Museum

Die Gefahrstoffexponate waren über Jahrzehnte gemeinsam mit allen anderen Exponaten der chemischen Sammlung in einem Depotraum gelagert. Im Jahr 2011 wurden alle Exponate dieser Sammlung einer gründlichen Reinigung unterzogen. Bereits zuvor waren die Exponate fotografiert und einer ersten Gefahrstoffrecherche unterzogen worden. Zunächst wurden alle Exponate in zwei Gruppen (Gefahrstoffe ja oder nein) eingeteilt. Stoffe, die als sehr giftig, ätzend oder brennbar bekannt waren, wurden in Gefahrstoffschränke umgelagert. Alle weiteren (ca. 90 %) Gefahrstoffexponate wurden umfallsicher in Kunststoffboxen (Abb. 2) eingelagert und in einen neuen Depotraum verbracht. Zu diesem Raum haben nur Personen Zutritt, die regelmäßig über den Umgang mit den Gefahrstoffexponaten geschult werden.



Abb. 2: Chemikalien in der Chemiesammlung werden umfallsicher in Kunststoffboxen gelagert

Die Chemieexponate sind nach wie vor im Keller des Hauptgebäudes auf der Museumsinsel gelagert. Der Umzug in ein Außendepot, der für die allermeisten anderen Fachgebiete aufgrund der Umbaumaßnahmen durchzuführen war, entfiel hier aufgrund der zu erwartenden hohen Kosten des Gefahrguttransportes. Alle Chemikalien wurden mittlerweile mit ihren CAS-Nummern, Gefahr- und Sicherheitshinweisen in die Museumsdatenbank eingegeben. Für alle Chemikalien wurden Betriebsanweisungen erstellt, die sowohl online über die Datenbank zugänglich sind, also auch ausgedruckt im Depotraum aufliegen. All diese Maßnahmen bieten im Vergleich zur vorherigen Situation hohe Sicherheit.

Radioaktive Exponate

In den Sammlungen des Deutschen Museums lagern einige hundert Exponate mit radioaktiven Bestandteilen. Diese Objekte verteilen sich auf viele verschiedene Sammlungsgebiete. Es handelt sich um mehrere hundert genehmigungspflichtige radiumhaltige Exponate, zahlreiche Objekte mit Thorium (Leuchtstrümpfe, Flugzeugtriebwerke), einzelne Objekte mit Uran oder radioaktiven Isotopen von Krypton oder Rhenium. Von all diesen radioaktiven Substanzen stellt das Radium die größten Herausforderungen an Lagerung und Handhabung. Radium besteht zu nahezu 100 % aus dem Isotop Ra226 mit einer Halbwertszeit von rund 1600 Jahren. Es wurde bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts in Leuchtfarben für Flugzeuginstrumente, Uhren, Kompass, etc. eingesetzt und findet sich in dieser Form in vielen Exponaten des Deutschen Museums (Abb. 3). Besondere Umsicht mit derartigen Exponaten ist vor allen dann angebracht, wenn die Leuchtfarbe ohne Glasabdeckung offen liegt. Beim Anfassen besteht große Kontaminationsgefahr.

Ähnliche Probleme bringen thoriumhaltige Leuchtstrümpfe mit sich, die oftmals schon bei leichter Berührung zerfallen. Für den Umgang mit diesen mechanisch nicht stabilen Exponaten gibt es spezielle Arbeitsvorschriften im Museum. Auch für uranhaltige Exponate gilt: Ist Uran fest chemisch und mechanisch gebunden, beispielsweise bei Urangläsern oder Urankeramiken, können die Exponate recht gefahrlos im Depot gelagert oder auch ausgestellt werden. Exponate aus Uran-Metall müssen hingegen gegen Berührungen unbedingt geschützt werden, da sonst versehentlich Uranpartikel in den Körper aufgenommen werden könnten.



Abb. 3: Radium-Leuchtfarbe wurde bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts für Flugzeuginstrumente, Uhren, Kompass eingesetzt. Die abblätternde Farbe stellt ein hohes Risiko für die versehentliche Inkorporierung dar.

Das radioaktive Element Thorium wurde zur Steigerung der Zähigkeit von Magnesium-Leichtmetalllegierungen in den Verdichterstufen von Flugzeugtriebwerken eingesetzt. Exponate dieser Art enthalten ca. 4 % Thorium. Weil das radioaktive Material fest gebunden ist, besteht keine Gefahr der Kontamination bei Berührung. Würde man derartige Exponate allerdings bearbeiten, müsste man selbstverständlich alle Beteiligten vor der Einwirkung des entstehenden Staubes schützen.

Umgang mit Gefahrstoffen in der Abteilung Sammlungsmanagement
Seit 2012 werden in der Abteilung Sammlungsmanagement (SAM) jährlich Schulungen der Mitarbeiter im Erkennen von und im Umgang mit Gefahrstoffen durchgeführt. Neue Mitarbeiter werden vor Aufnahme der Tätigkeiten geschult. Entsprechende Betriebsanweisungen wurden entwickelt und die erforderliche persönliche Schutzausrüstung (PSA) in mobilen Wägen bereitgestellt (Abb. 4).

Raumluft- und Staubmessungen werden in Depots und Ausstellungsräumen durchgeführt. Seit 2016 wurde es 16 Mitarbeitern des Museums ermöglicht, die Asbest-Sachkunde nach TRGS 519 zu erwerben.



Abb. 4: Wagen für die persönliche Schutzausrüstung (PSA) für Arbeiten mit gefährstoffhaltigen Exponaten im Depot.

Unterweisungen, Betriebsanweisungen und erforderliche PSA gibt es in der Abteilung SAM für den Umgang mit folgenden Gefahrstoffen: Quecksilberdämpfe, schimmelpilzhaltiger Staub, Asbest, Bleistäube (Blei, seine Legierungen und anorganischen Verbindungen), Holzschutzmittel, Öle unbekannter Zusammensetzung (PCB, PAK), elektrische Batterien und Akkumulatoren (Li-Akku, NiCd-Akku und unbekannte Arten).

Beispiel Asbest

In den Sammlungen des Deutschen Museums sind bislang 643 Exponate mit der Gefahrstoffkennung „Asbest“ erfasst (Abb. 5). Exponate aus nahezu allen Fachgebieten sind betroffen, vorwiegend aber aus den Fachgebieten Starkstrom, Optik, Nachrichtentechnik und Fotografie. Das verbaute Asbest ist in der Regel schwach gebunden und reicht von Dichtungsmassen bis zu isolierenden Matten und Geweben, wie beispielsweise lichtabschirmende Gewebe an Filmprojektoren. In der Museumssammlung findet sich aber auch Asbest als Gestein, bei dem die faserförmig kristallisierten Silikat-Minerale gut zu erkennen sind.

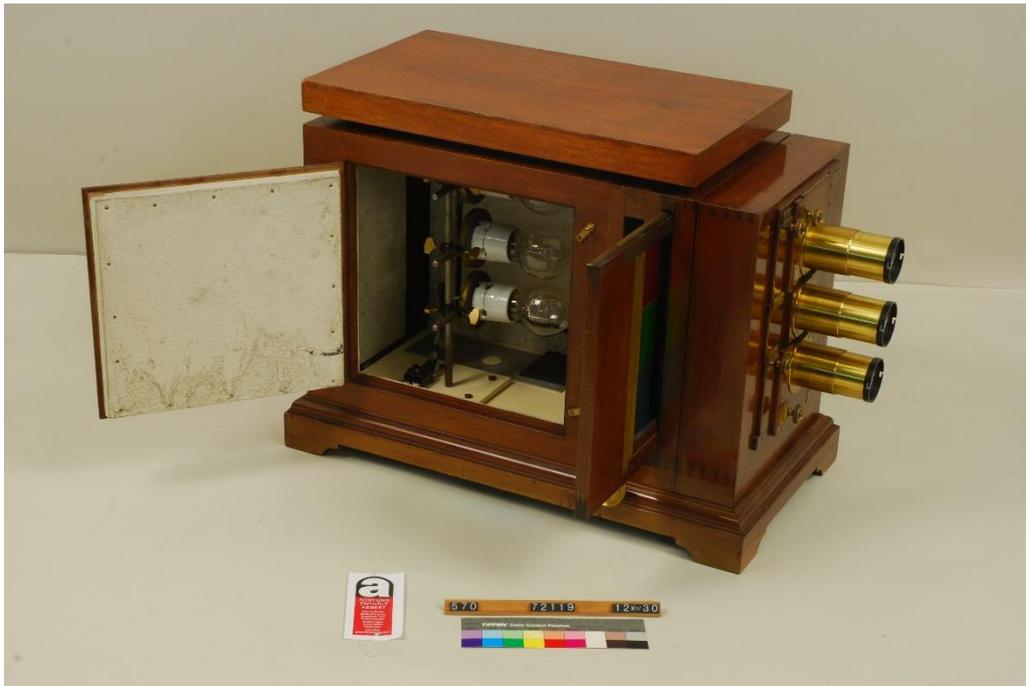


Abb. 5: Dreifarben-Projektionsapparat nach Miethe von 1903 mit asbestbeschichteter Klappe

Der in der Abteilung SAM gültige Handlungsleitfaden bei Verdacht auf Asbest umfasst folgende Schritte:

- PSA anlegen, Kennzeichnen und staubdichtes Verpacken der Objekte, Reinigen des Arbeitsbereiches, Datenbankeintrag im Register Gefahrstoff mit entsprechender CAS-Nummer und Gefahr- und Sicherheitshinweisen, Transport zum Quarantänebereich.
- Je nach Absprache mit dem zuständigen Kurator folgt dann: „Entsammeln“ des Objektes, also die vollständige Entsorgung, Luftdichtes Verpacken des Objektes, Entnahme und luftdichtes Verpacken des entnommenen Asbests, gegebenenfalls Kopie durch ähnliches Material, das Asbest verbleibt dann luftdicht verpackt und inventarisiert in der Sammlung, in Ausnahmefällen Fasertränkung des am Objekt verbleibenden Asbests.

Offene Fragen im Deutschen Museum sind das Erstellen eines hausintern gültigen Leitfadens im Umgang mit Gefahrstoffen, die Durchführung von Materialanalysen, die Schulung und jährliche Unterweisung aller betroffenen Mitarbeiter im Erkennen von und Umgang mit Gefahrstoffen, die Entwicklung eines Leitfadens für den Erwerb von Objekten mit Gefahrstoffen, den Umgang im Leihverkehr, bei Ausstellungsauf- und -abbau durch Fremdfirmen, Übernahme von Arbeiten durch Fremdfirmen, sowie das Angebot arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen für alle Mitarbeiter, die Kontakt mit Gefahrstoffen haben.

Anmerkungen

¹ Susanne REHN-TAUBE: Quecksilber, Arsen und Radium. Gefahrstoffe in der Sammlung des Deutschen Museums. In: M. Wetztenkircher, V. Ljubic Tobisch (Hg.): Gefahrstoffe in Museumsobjekten. Erhaltung oder Entsorgung? Technisches Museum Wien, 2016, S. S. 189 - 199.

² Deutsches Museum, *Satzung* http://www.deutsches-museum.de/fileadmin/Content/010_DM/010_Information/130_Wir/010_Allgem/06_2011_Satzung.pdf (7.7.2014).

³ Elisabeth VAUPEL, Zwischen Weltjahrmarkt und Wissenspopularisierung: Die Frühgeschichte der Chemieabteilung, in W. Füßl (ed.), R. Gutmann (ed.), H. Trischler (ed.), *Geschichte des Deutschen Museums – Akteure, Artefakte, Ausstellungen*, Prestel, München (2003) S. 255-88.

⁴ Susanne REHN-TAUBE und Christine KOLCZEWSKI, Chemie ist Alltag, *Kultur und Technik* (3/2009) 18-23; Rehn, S., Vorfremde auf die Chemieausstellung, *Nachrichten aus der Chemie* (2011), 59, 837-839; Funck, A., Rehn, S., Ein neues Konzept für die »Wissenschaftliche Chemie« im Deutschen Museum, *Restaura* (6/2008), 380-389

⁵ <http://www.gesetze-im-internet.de/chemg/index.html> (19.7.2014)

⁶ http://www.baua.de/cln_135/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/Rechtstexte/Gefahrstoffverordnung.html (19.7.2014)

⁷ <http://www.bmvi.de//SharedDocs/DE/Artikel/UI/Gefahrgut/gefahrgut-rechtvorschriften-strasse.html?nn=35602> (20.7.2014)

⁸ <http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/TRGS.html> (19.7.2014)

Notizen:

Zusammenfassung aller Vorträge

Prof. Dr. Achim Unger: Vom Kulturgut zum Gefahrgut – eine anthropogene Mutation

Unter den zum Schutz von Kulturgut verwendeten Bioziden nehmen die Organochlor-Biozide eine Sonderstellung ein. Der Einbau von Chlor in organische Verbindungen bewirkt bei den synthetisierten Substanzen eine verstärkte Bioakkumulation, eine ausgeprägte Persistenz und hohe Toxizität sowie eine Neigung zum Ferntransport. Beispielsweise sind die unter dem Schlagwort „Dreckiges Dutzend“ bekannt gewordenen zwölf Giftstoffe des Stockholmer Übereinkommens von 2001 ausnahmslos Organochlor-Verbindungen. Später wurden der Liste weitere Chlor-Verbindungen hinzugefügt. Unter ihnen befinden sich solche Substanzen wie DDT, Aldrin, Dieldrin, Lindan und Pentachlorphenol, mit denen auch museale Objekte in großem Ausmaß behandelt wurden. Die meisten der Organochlor-Biozide weisen ein hohes karzinogenes, mutagenes und teratogenes Potenzial auf, welches im damit konservierten Sammlungsgut weitgehend erhalten bleibt. Die Anwesenheit des Chlors in den Bioziden ist jedoch nicht nur für eine Gesundheitsgefährdung, sondern auch für eine schleichende Zerstörung des Materials der Objekte verantwortlich. Mutation durch Organochlor-Biozide bedeutet daher nicht nur eine mögliche Schädigung unseres Erbgutes, sondern gleichermaßen des ererbten Kulturgutes. Es ist somit höchste Zeit, die Suche nach ganzheitlichen Lösungswegen auf diesem Sektor noch stärker als bisher zu forcieren.

Kontaktdaten:
Prof. Dr. Achim Unger
Waldesruh 12
16225 Eberswalde
E-Mail: aunger@t-online.de

Dr. Elise Spiegel: Zum Umgang mit kontaminierten Objekten - Einblicke zur systematischen Gefährdungsbeurteilung und Schutzmaßnahmenermittlung in musealen Sammlungen

Eine häufige Ursache für die Schadstoffexposition im musealen Bereich sind gesundheits- und materialgefährdende Substanzen, die in der Vergangenheit im Rahmen von präventiven und / oder konservatorischen Maßnahmen zum Erhalt und Schutz des kulturellen Erbes Anwendung fanden.

In der Praxis werden Museumsmitarbeiter daher immer wieder mit der Frage der Belastung von Objekten und Innenräumen konfrontiert. Die große Bandbreite der Wirkstoffe (anorganische Salze / chlororganische Verbindungen / Organophos-

phate / hormonähnliche Derivate)²¹ beinhaltet ein vielfältiges Gefährdungspotenzial für die im Museum bzw. mit den Objekten agierenden Personen (Kuratoren / Restauratoren / Museologen etc.).

Aus arbeitsrechtlicher Sicht ist hier ein dringender Handlungsbedarf gegeben,²¹ da eine Vielzahl von Objektflächen kontaminiert und Belastungen der Raumluft mit krebserregenden und neurotoxischen Wirkstoffen wie z.B. Pentachlorphenol (PCP), γ -Hexachlorcyclohexan (Lindan) oder Pentachlorcyclohexen (PCCH) zu erwarten sind.²¹ Grundsätzlich hat hier der Arbeitgeber durch eine Beurteilung der für die Beschäftigten mit ihrer Arbeit verbundenen Gefährdung zu ermitteln, welche Maßnahmen des Arbeitsschutzes erforderlich sind.²¹

Um einen optimierten Personen- und Objektschutz im musealen Bereich gewährleisten zu können, bedarf es dabei eines ganzheitlichen und fachübergreifenden Beratungsansatzes zur systematischen Gefährdungsbeurteilung und Schutzmaßnahmenermittlung, der Thema des Vortrags sein wird.

Kontakt Daten:

Dr. Elise Spiegel

CARE FOR ART

Andechser Weg 41

82014 Oberhaching

E-Mail: e.spiegel@care-for-art.de

Dr. Boaz Paz: Strategien zur Durchführung von Schadstoffmessungen an Material-, Staub- und Luftproben in Museen

Grenz- und Richtwerte, technische Regelungen und Empfehlungen zur Schadstoff-Beurteilung in Innenräumen

Für den Museumsbereich mit Tätigkeiten ohne gezielten Umgang mit Gefahrstoffen stellen die Innenraum-Richtwerte die Beurteilungsgrundlage dar. Für den beabsichtigten Umgang mit Gefahrstoffen gelten hingegen die Arbeitsplatzgrenzwerte (AGW), wobei Rechtsformal alle Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durch die Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) geregelt werden.

Für Innenraumschadstoffe gibt es jedoch mit wenigen Ausnahmen keine gesetzlich festgelegten Grenzwerte. Trotzdem müssen Ergebnisse von Raumluft- und Staubuntersuchungen hinsichtlich ihrer Gefährlichkeit für die exponierten Personen beurteilt werden. Die gegenwärtig existierenden Bewertungskonzepte für Innenraumschadstoffe lassen sich in zwei Kategorien unterteilen:

toxikologisch abgeleitete Bewertungskonzepte

b) statistisch abgeleitete Bewertungskonzepte

Neu ist, dass Tätigkeiten mit kontaminierten Objekten gefahrstoffrechtlich relevant sind, sie werden bei der Beurteilung der Arbeitsplatzbedingungen den Tätigkeiten gleichgestellt, bei denen ein Umgang mit Gefahrstoffen erfolgt. Laut

GefStoffV (§ 2, Abs. 5) ist eine Tätigkeit mit Gefahrstoffen jede Arbeit mit Stoffen, Gemischen (Zubereitungen) oder Erzeugnissen, einschließlich Herstellung, Mischung, Ge- und Verbrauch, Lagerung, Aufbewahrung, Be- und Verarbeitung, Ab- und Umfüllung, Entfernung, Entsorgung und Vernichtung. Zu den Tätigkeiten zählen auch das innerbetriebliche Befördern sowie Bedien- und Überwachungsarbeiten. Mit Gefahrstoffen behandelte (kontaminierte) Museums-Objekte werden nun, laut schriftlicher Mitteilung²¹ der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV), gefahrstoffrechtlich als Erzeugnisse angesehen.

Statistisch abgeleitete Richtwerte werden aus den Ergebnissen einer Vielzahl möglichst repräsentativer Raumluftmessungen berechnet. Mit Hilfe statistischer Rechenverfahren werden aus diesen Daten für die einzelnen Schadstoffe Schadstoffbelastungen ermittelt, deren Überschreitung eine Auffälligkeit darstellt.

Die Strategie zur Messung von Schadstoffen leitet sich von der Fragestellung zur Expositionsbeurteilung ab. Jedoch existieren für die Beurteilung von Schadstoffen in Innenräumen unterschiedliche Bewertungsansätze mit der Folge unterschiedlicher Beurteilungswerte.

Kontaktdaten:

Dr. rer. nat. Boaz Paz
Leiter der Paz Laboratorien für Archäometrie
Planiger Str. 43, Haus 18/19
55543 Bad Kreuznach
E-Mail: info@paz-lab.de

Dr. Gisela Lohmann: Rechtliche Grundlagen der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes

Themen des Vortrags sind die Rechtsgrundlagen von Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz auf nationaler Ebene, die Pflichten der Arbeitgeber und Führungskräfte hinsichtlich des betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes, und mögliche Rechtsfolgen bei Nichteinhaltung von Pflichten des Arbeits- und Gesundheitsschutzes.

Das Arbeitsschutzsystem der BRD beruht auf zwei Säulen – dem staatlichen Recht, sowie dem autonomen Recht der gesetzlichen Unfallversicherungsträger (UVT). Die zentrale staatliche Vorschrift zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes bei der Arbeit ist das Arbeitsschutzgesetz. Es wird durch zahlreiche Verordnungen und Regeln konkretisiert. Grundlage des autonomen Rechts ist das Sozialgesetzbuch VII (SGB VII), das die UVT verpflichtet, mit allen geeigneten Mitteln für die Verhütung von Unfällen, Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren zu sorgen. Die UVT erlassen Unfallverhütungsvorschriften, die ebenfalls durch Regeln konkretisiert werden. Sowohl das staatliche als auch das autonome Recht weisen dem Arbeitgeber/Unternehmer die umfassende Verantwortung für Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz seiner Beschäftigten/Versicherten zu.

Die wichtigste Aufgabe ist der Aufbau einer geeigneten Organisation des Arbeits- und Gesundheitsschutzes. Im Vortrag werden die notwendige Aufbauorganisation mit verantwortlichen und beratenden bzw. unterstützenden Akteuren sowie die Ablauforganisation im Unternehmen vorgestellt und über die Grenzen der Übertragung von Arbeitgeberverantwortung auf andere informiert.

Bei Pflichtverletzungen durch Arbeitgeber/Unternehmer, Führungskräfte und andere Beschäftigte/Versicherte auf dem Gebiet des Arbeits- und Gesundheitsschutzes müssen diese mit rechtlichen Konsequenzen rechnen. Da es kein eigenständiges Haftungsrecht im Arbeitsschutzrecht gibt, beruhen sie auf dem Strafrecht, dem Ordnungsrecht, dem Zivil- und dem Arbeitsrecht.

Kontakt Daten:
Dr. rer. nat. Gisela Lohmann
Rubensweg 7
01217 Dresden
E-Mail: gi.loh@gmx.de

Dr. Markus Sander: Arbeitsmedizinische Vorsorge beim Umgang mit schadstoffbelasteten Objekten

Arbeitsmedizinische Beratungen, Unterweisungen und die arbeitsmedizinische Vorsorge können helfen, gesundheitliche Gefährdungen durch schadstoffbelastete Kulturgüter bzw. Objekte in Museen zu verringern.

Jeder Arbeitgeber ist verpflichtet, arbeitsbedingte Gefährdungen zu ermitteln, zu bewerten und Schutzmaßnahmen abzuleiten (§ 5 Arbeitsschutzgesetz). Der Arbeitgeber hat auf Grundlage der Gefährdungsbeurteilung für eine angemessene arbeitsmedizinische Vorsorge zu sorgen. Entsprechend des Grundsatzes der Rangfolge der Schutzmaßnahmen haben expositionsminimierende Maßnahmen Vorrang vor individuellen Schutzmaßnahmen wie zum Beispiel persönliche Schutzausrüstung (PSA) oder arbeitsmedizinische Vorsorge (STOP-Prinzip).

Der Arbeitgeber hat Pflicht- bzw. Angebotsvorsorge nach Maßgabe des Anhangs der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) in regelmäßigen Abständen zu veranlassen bzw. anzubieten.

Es werden drei verschiedene Vorsorgearten unterschieden:

Pflichtvorsorge ist arbeitsmedizinische Vorsorge, die bei bestimmten besonders gefährdenden Tätigkeiten veranlasst werden muss.

Angebotsvorsorge ist arbeitsmedizinische Vorsorge, die bei bestimmten gefährdenden Tätigkeiten angeboten werden muss.

Wunschvorsorge ist arbeitsmedizinische Vorsorge, die bei Tätigkeiten, bei denen ein Gesundheitsschaden nicht ausgeschlossen werden kann, auf Wunsch des oder der Beschäftigten ermöglicht werden muss.

Welche Anlässe für eine arbeitsmedizinische Vorsorge und welche Vorsorgeart beim Umgang mit schadstoffbelasteten Objekten in Frage kommen, ergibt sich aus der Gefährdungsbeurteilung. Es ist sinnvoll, den Betriebsarzt zur Beantwortung dieser Frage mit einzubeziehen.

Beim Umgang mit schadstoffbelasteten Objekten können folgende Gefährdungen beispielhaft Auslöser für eine arbeitsmedizinische Vorsorge sein:

Arsen, Blei, Cadmium, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und krebserzeugende oder keimzellmutagene Stoffe (Kategorie 1A und 1B).

Kontaktdaten:

Dr. med. Markus Sander
VGB, Bezirksverwaltung Berlin
Markgrafenstr. 18
10969 Berlin
E-Mail: markus.sander@vbg.de

Konstanze Schwadorf: Betriebsanweisungen für Arbeiten in kontaminierten Depots. Die Umsetzung am Bayerischen Nationalmuseum, München

Das Bayerische Nationalmuseum verfügt über eine große kunst- und kulturgeschichtliche Sammlung mit einem hohen Anteil an Objekten aus organischen Materialien. Ein wesentlicher Teil der Bestände ist deponiert, wobei sich sämtliche der über 40 Depoträume im Museumsgebäude befinden. Sie sind verteilt über das ganze, im Jahr 1900 eröffnete Haus und weisen sehr unterschiedliche Bauzustände und damit auch Klimaverhältnisse auf.

Aufgrund verschiedener Quellen war eine Belastung der Sammlung mit Bioziden aus unterschiedlichen Zeiten zu erwarten; sie erlaubten jedoch keinen Rückschluss auf den tatsächlichen Umfang der Kontamination und auf die konkret vorliegenden Stoffe. Sowohl historische als auch moderne Biozide fallen in der Regel unter die Gefahrstoffverordnung, die den Arbeitgeber schon bei der Möglichkeit eines Vorliegens verpflichtet, Arbeitsschutzmaßnahmen zu ergreifen. Um hier Klarheit zu gewinnen, beauftragte das Bayerische Nationalmuseum 2014 die Firma Care for Art mit der Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung für das Arbeiten in den Depots und einem daraus resultierenden Maßnahmenkatalog mit Betriebsanweisungen. In einem Haus dieser Größe ist eine solche Aufgabe langwierig und anspruchsvoll, denn es gilt, zahlreiche beurteilungsrelevante Kriterien zu erfassen – von Art und Umfang der Beladung mit Objekten über den baulichen Zustand bis hin zur Raumnutzung.

Seit November 2015 sind die Betriebsanweisungen für das Arbeiten in kontaminierten Depots in Kraft. Die Umsetzung des Schutzkonzeptes auf den drei Ebenen der technischen, organisatorischen und personenbezogenen Schutzmaßnahmen („TOP-Prinzip“) schreitet voran. Sie hat Auswirkungen auf zahlreiche hausinterne

Abläufe, kostet viel Arbeitszeit und natürlich auch Geld. Vor allem aber zeigt sich, dass die Umsetzung nur erfolgreich sein kann, wenn quer durch die Abteilungen alle betroffenen Kollegen eingebunden werden und diese durch das regelmäßige Kommunizieren von Information die Kompetenz erhalten, eigenverantwortlich in ihrem Arbeitsbereich das Schutzkonzept zu realisieren. Denn Arbeitsschutzmaßnahmen müssen ständig hinterfragt und angepasst werden – der Arbeitsschutz ist ein dauerhafter Prozess, der nicht mit der Erstellung von Betriebsanweisungen abgeschlossen ist.

Kontaktdaten:

Konstanze Schwadorf M.A.

Leitung Restaurierungsatelier für volkskundliche Objekte

Bayerisches Nationalmuseum

Prinzregentenstr. 3

80538 München

E-Mail: volkskunde.restaurierung@bnm.mwn.de

Maruchi Yoshida, Simon Kirnberger, Dr. Zuzana Giertlová: Prävention auf allen Ebenen – Wie Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit in Museen auch der Sammlungserhaltung dienen kann

Die Präventionsstrategie der Bundesregierung ist eine Initiative, die Gesundheitsförderung und Vorbeugung von Krankheiten in allen Lebensbereichen und durch alle gesellschaftlichen Schichten zu implementieren. Darin enthalten ist auch der Ort, wo sich ein Großteil des Lebens abspielt, nämlich der Arbeitsplatz. Auch in den Museen, die nicht gerade als typische Repräsentanten der schnelllebigen und volatilen Arbeitswelt gelten, sind Faktoren sichtbar, die sowohl die körperliche als auch psychische Gesundheit gefährden.

Wenn wir über Präventive Konservierung und ganzheitliche Ansätze sprechen, gilt unsere ganze fachliche Aufmerksamkeit der musealen Sammlung. Oft scheitern wir in unseren Versuchen, aus feuchtegeschädigten Depots heraus zu kommen, Schimmel und Schädlinge von unseren Sammlungen fernzuhalten, ordnungsgemäße und sichere Restaurierungswerkstätten einzurichten. Aber diese Bedingungen schaden nicht nur unserem Kulturgut nachhaltig, letztendlich wirken sich diese Zustände, in denen sich Depots und Werkstätten hinter den Kulissen befinden, auch auf die Gesundheit der Mitarbeiter aus. Fehlende Anerkennung und mangelnder Zusammenhalt innerhalb der Teams durch hohe Mitarbeiterfluktuation und Überlastung durch permanente Unterbesetzung führen zu Frust und psychische Belastungen und beeinträchtigen auf lange Sicht die Leistungsfähigkeit eines Museumsbetriebs.

Betrachtet man die gesetzlichen Rahmenbedingungen des Kulturstaates Deutschland und die ratifizierten Konventionen zum Erhalt und Schutz unserer Kulturgüter und gleichzeitig das gesetzliche Rahmenwerk für Arbeitsschutz, -sicherheit und -medizin, dürfte es solche Situationen gar nicht geben.

Es gilt also, den richtigen Ansatzpunkt und einen wirksamen Hebel zu finden, die bestehenden Gesetzgebungen, Richtlinien und Vorgaben so auszulegen, zu nutzen und umzusetzen, dass die Verbesserung der Arbeitsbedingungen für den Menschen gleichzeitig auch eine Verbesserung der Erhaltungsbedingungen für die Kulturgüter mit sich bringt.

Die Integration der präventiven Konservierung in der Präventionsstrategie folgt dem Motto „Was dem Menschen gut tut, ist für die Sammlung nicht schlecht“ und nutzt die Maßnahmen im Zuge des betrieblichen Gesundheitsmanagements und des Arbeitsschutzes für die Verbesserung der Erhaltungsbedingungen der musealen Sammlungen. Diese Chance sollte genutzt werden, bedarf aber eines ganzheitlichen Rahmenwerks, der die bisherigen Anforderungen der präventiven Konservierung mit denen des Arbeitsschutzes und des betrieblichen Gesundheitsmanagements zusammenführt.

Kontaktdaten:

Yoshida Maruchi, Simon Kirchberger

Präventionsingenieure e.V.

Magdalenenweg 4

82152 München

E-Mail: kultur@präventionsingenieure.de

Constanze Roth: Mit Plasma und Laser Kulturgüter reinigen. Ergebnisse des DBU-Forschungsprojektes zur Dekontaminierung biozid-belasteter Objekte.

Constanze Roth¹, Birgit Angelika Schmidt², Annett Hartmann¹, Oliver Beier¹, Jörg Krüger², Bernd Grünler¹

¹ INNOVENT e.V. Technologieentwicklung, Jena, Germany

² Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM), Berlin, Germany

Seit vielen Jahren beschäftigt sich die Restaurierungs- und Konservierungswissenschaft mit der Entwicklung von Verfahren, die zur Dekontaminierung von Biozid-belasteten Kunst- und Kulturgütern führen sollen. Trotz positiver Zwischenergebnisse, die z.B. in letzter Zeit bei der Behandlung von organischen und anorganischen Materialien mit flüssigem Kohlendioxid erreicht wurden, ist die Detoxifizierung ein nahezu ungelöstes Problem.

Dank der Förderung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt konnte im Mai 2015 ein Forschungsprojekt von der außeruniversitären Forschungseinrichtung INNOVENT e.V. initiiert werden, in dem gemeinsam mit der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung innovative Plasma- und Lasertechnologien auf ihre Einsatzfähigkeit im Bereich Kulturgutschutz überprüft werden. Ziel der Untersuchungen ist es, bei minimaler Belastung der Testkörper, die Rückstände des inzwischen verbotenen Holzschutzmittels Hylotox 59 von den Oberflächen organischer Objekte zu entfernen und eine hohe Dekontaminierungsrate zu erreichen. Dafür werden verschiedene Parameter, wie z.B. die Wellenlänge der Laser oder das

Prozessgas der Plasmageräte, variiert, um die Nutzbarkeit der modernen Technologien zu testen.

Untersucht wurden und werden Rohhölzer, gefasste und vergoldete Holzoberflächen. Der Nachweis des Biozidabbaus erfolgt mittels Röntgenfluoreszenzanalyse (RFA) und Gaschromatographie-Messungen mit Massenspektrometrie (GC/MS). Belastetes Altmaterial wurde freundlicherweise vom Schlossmuseum Sondershausen bereitgestellt, das auch bei restauratorischen Fragestellungen beratend tätig war.

Im Vortrag werden erste Ergebnisse aus den Untersuchungen mit verschiedenen Plasma- und Lasergeräten auf Rohholz präsentiert, die Potentiale beider Technologien für die Dekontaminierung dargestellt und Herausforderungen innerhalb des Forschungsprojektes genannt.

Kontakt Daten:

Constanze Roth, Kunsthistorikerin M.A.

INNOVENT e.V. Technologieentwicklung

Fachbereich Oberflächentechnik / Forum Inn-O-Kultur

E-Mail: cr1@innovent-jena.de

Helene Tello: Handle with Care – Über den Einsatz historischer Biozide in musealen Sammlungen

Schädlingsbekämpfungsmittel (Biozide) wurden bereits in der frühesten Menschheitsgeschichte zur Mumifizierung und Einbalsamierung von Verstorbenen eingesetzt. Auch das Herrichten und Präparieren von Trophäen erfolgt unter Zusatz konservierender Mittel. Die spezielle Anwendung von Bioziden aus Schwermetall- sowie Organochlorverbindungen im Kunst- und Kulturbereich ist mitunter an einzelnen Objekten oder ganzen Sammlungen bis in das 17. Jahrhundert zurückzuverfolgen. Oft wurden zahlreiche chemische Substanzen und Wirkstoffe unkontrolliert über lange Zeiträume gegen Schadorganismen sowohl als präventive Mittel zur Konservierung wie auch bei akutem Befall gegen Schadinsekten an Objekten eingesetzt. Dies hat in vielen Fällen zur Folge, dass sowohl die wissenschaftliche wie auch die restauratorische Bearbeitung von Sammlungsobjekten stark eingeschränkt und nur mit umfangreichen Auflagen hinsichtlich des Arbeitsschutzes durchführbar sind. Mitunter muss auch mit einer eingeschränkten Nutzung von Kunst- und Kulturgütern bei Ausstellungen und dem Leihverkehr gerechnet werden. Der Vortrag widmet sich den Fragen, wie es zu einem teilweise extensiven Einsatz in den sehr unterschiedlich ausgerichteten Sammlungen von Museen kommen konnte und, wo sich Quellen, Dokumentationen und Hinweise über den Einsatz von unterschiedlichen Wirkstoffen und Präparate finden lassen.

Kontaktdaten:

Dipl.-Rest. (FH) Helene Tello

Staatliche Museen zu Berlin – Stiftung Preußischer Kulturbesitz

Ethnologisches Museum

Arnimallee 27

14195 Berlin

E-Mail: h.tello@smb.spk-berlin.de

Dr. Susanne Rehn-Taube, Dipl.-Rest. (FH) Angela Meincke: Arsen, Uran und Lithiumbatterien: Gefahrstoffe in der Sammlung des Deutschen Museums. Lagerung und Dekontamination technischen Kulturgutes.

Das Deutsche Museum in München ist mit über 50.00 Quadratmetern Ausstellungsfläche, drei Zweigmuseen und einer jährlichen Besucheranzahl von rund 1,4 Millionen Deutschlands größtes Technikhistorisches Museum. Die Sammlung mit rund 100.000 Inventarnummern muss mittlerweile an sieben Standorten untergebracht werden. Die Vielzahl an Fachgebieten erfordert besondere Sorgfalt bei der Recherche und der Behandlung der Exponate hinsichtlich der Gefahrstoffproblematik. Nicht nur sind in der chemischen Sammlung über 3000 Gefahrstoffe inventarisiert, auch Quecksilber aus Messgeräten, Asbest, radioaktive Exponate und viele weitere potentielle Gefahrenquellen müssen so adressiert werden, dass ein größtmöglicher Arbeitsschutz gewährleistet ist. Der Vortrag zeigt einige Beispiele aus unserer Sammlung und wie ein modernes Gefahrstoffmanagement damit umgeht.

Kontaktdaten:

Dr. Susanne Rehn-Taube

Deutsches Museum

Leitung Abteilung Chemie (AI)

Museumsinsel 1

80538 München

E-Mail: s.rehn@deutsches-museum.de

Anke Weidner: Praxisbeispiel - Dekontamination ganzer Sammlungsbereiche

Seit 2011 versteht sich die Art Detox GmbH als Vermittler und Dienstleister auf dem Gebiet der Dekontamination von Kulturgütern und ist damit deutschlandweit die erste Firma, die ganzheitlich die Problematik beginnend von den Analysen bis hin zur Erfolgskontrolle begleitet und ausführt. Anhand von zwei Beispielen werden praxisnah Vorgehensweise und Methoden vorgestellt.

A – Analysen: Je nach Ausgangssituation erfolgen die möglichst zerstörungsfreie Beprobung, die Recherche nach mündlichen und schriftlichen Quellen zu früheren präventiven oder akuten Maßnahmen zur Schädlingsbekämpfung sowie die Analysen in Kooperation mit Laborpartnern.

B – Bewertung: Die vorhandenen Untersuchungsergebnisse bilden die Grundlage für die Gefährdungsbeurteilung zu verschiedenen Tätigkeitsprofilen und die Vorgaben zu den notwendigen Schutzmaßnahmen insbesondere den persönlichen Arbeitsschutz. Für den jeweiligen Einsatzbereich werden die Betriebsanweisungen erstellt und in Zusammenarbeit mit den Kollegen vor Ort Handlungsempfehlung zum Umgang mit kontaminiertem Kulturgut formuliert.

C – Consulting: Die nächste Stufe ist die Beratung zur Auswahl der Methoden zur Dekontamination. Die Vorgehensweise wird für jedes Objekt individuell an die Zielsetzung und örtlichen Gegebenheiten angepasst. Auch in diesem Stadium findet ein enger Austausch mit den Restauratoren vor Ort statt. Zudem werden die zukünftige Verbesserung der Lagerungsbedingungen und eine mögliche Separierung von kontaminierten und nicht kontaminierten Bereichen diskutiert.

D – Dekontamination: Was ist machbar? Wird sich für eine aktive oder passive Dekontamination entschieden? Genügt eine oberflächliche Abreicherung der Kontaminanten oder soll eine Tiefenwirkung erreicht werden? Vorgestellt wird ein Fallbeispiel zur Dekontamination staubgebundener Biozide mit kombinierten mechanischen Methoden an 1.100 Tafelbildern und Gemälden aus dem Staatlichen Museum in Schwerin. Im zweiten Beispiel werden ca. 400 kontaminierte Teile historischer Trachten der Museumlandschaft Hessen Kassel tiefenwirksam einer Behandlung mit flüssigem Kohlendioxid unterzogen.

E – Erfolgskontrolle: Es muss ein Nachweis zur Effizienz der Maßnahmen zur Dekontamination erbracht werden. Die ist ein eigenes Aufgabengebiet. Das System zur Erfolgskontrolle ist zu konzipieren. Probeflächen werden angelegt sowie dokumentiert und ein Zeitraum zur Beprobung definiert. Für die Erfolgskontrolle können beispielsweise Untersuchungen von Liegestaub oder der Raumluft sinnvoll sein. Die naturwissenschaftlichen Analysen belegen das Maß des Erfolges.

Kontaktdaten:

Anke Weidner M.A., Dipl. Rest.

Art Detox GmbH

Freienwalder Str. 32

13359 Berlin

E-Mail: awg@art-detox.de

Laura Petzold: Ein Bericht aus der Praxis – Biozid-belastetes Kunst- und Kulturgut – Umgang mit Leihnehmern, Fremdfirmen und der Öffentlichkeit in der Direktion Museen der Klassik Stiftung Weimar

Die intensive Auseinandersetzung mit dieser Thematik in der Direktion Museen der Klassik Stiftung Weimar begann 2011. Hier wurden die nach den heutigen Richtlinien vorgegebenen Arbeitsschutzmaßnahmen eingeführt und sukzessive umgesetzt. Von Beginn an wurde das Thema als wichtig und die Einführung entsprechender Maßnahmen für Mitarbeiter der Direktion Museen der Klassik Stiftung Weimar mit direktem Objektumgang als unausweichlich angesehen. Damit wurde die Problematik bereits vor den neuen gesetzlichen Regelungen zum Arbeitsschutz thematisiert und von allen Seiten in der Institution unterstützt.

Schnell war jedoch klar, dass die Maßnahmen zum Arbeitsschutz auch weitere Personenkreise betreffen können, wie beispielsweise Leihnehmer bei Ausstellungen, freiberuflich tätige Restauratoren oder Fremdfirmen wie Kunsttransport- oder Reinigungsfirmen. Auch hier mussten Lösungen gefunden werden. Als Grundlage für die Einführung des Arbeitsschutzes diente ein erstes umfassendes Untersuchungsprogramm. Solche Maßnahmen bleiben natürlich nicht unbeachtet. Die erste Anfrage für ein Interview durch die Presse erfolgte 2016.

Kontaktdaten:

Dipl. Rest. (FH) Laura Petzold

Textilrestauratorin, Abteilung Restaurierung, Direktion Museen

Klassik Stiftung Weimar

Burgplatz 4

99423 Weimar

E-Mail: laura.petzold@klassik-stiftung.de