



Inhaltsverzeichnis

- 8 **1. Vorwort**
- 10 **2. Einleitung**
- 12 **3. Herausforderungen aus Sicht der Museen**
- 14 **4. Systematisches Vorgehen – »Prozessplan«**
- 18 **5. Gefahrstoffe im Museum**
 - 20 5.1 Chemische Gefahrstoffe
 - 27 5.2 Biologische Arbeitsstoffe
 - 28 5.3 Asbest und künstliche Mineralfasern
 - 29 5.4 Radioaktive Materialien
- 30 **6. Expositionswege (Belastungspfade)**
 - 30 6.1 Orale Aufnahme
 - 31 6.2 Dermale Aufnahme
 - 31 6.3 Inhalative Aufnahme
 - 33 6.4 Staub, Raumluft, Objekt als Quellen der Gefahrstoffe
- 36 **7. Systematik der Gefährdungsbeurteilung**
 - 39 7.1 Informationsermittlung
 - 40 7.2 Arbeitsbereiche/Tätigkeiten
 - 43 7.3 Ermittlung von Gefahrstoffen
 - 44 7.4 Messmethoden von Gefahrstoffen
- 50 **8. Gefährdungsbeurteilung im musealen Bereich – konkret**

58	9. Ergebnisse Gefährdungsbeurteilung/Maßnahmen
60	9.1 Technische Schutzmaßnahmen
62	9.2 Organisatorische Schutzmaßnahmen
64	9.3 Persönliche Schutzmaßnahmen
67	10. Unterrichtung und Unterweisung
71	11. Gesetze/Rechte/Pflichten
78	12. Arbeitsmedizinische Vorsorge
80	13. Anlage
80	Rechtsverweise
84	Glossar
86	Abkürzungsverzeichnis
87	Gefahrstofftabelle
94	Autorenverzeichnis
96	Impressum
98	Platz für Notizen

1. Vorwort

Der Umgang mit biozidbelastetem Kunst- und Kulturgut beschäftigt die Deutsche Bundesstiftung Umwelt seit nunmehr 15 Jahren. In dieser Zeit wurden vor allem Vorhaben im Zusammenhang mit dem möglichen Abbau von Schadstoffbelastungen gefördert. Obwohl dabei vielversprechende Teilerfolge erzielt werden konnten, ist ein Verfahren zur kostengünstigen und flächendeckenden Reduktion von Bioziden in musealen Sammlungen aktuell nicht in Sicht. Um so wichtiger ist daher ein verantwortungsvoller und professioneller Umgang mit den biozidbelasteten Objekten zum Schutz der Umwelt, der Sammlungen und vor allem auch der mit den Objekten in Kontakt tretenden Menschen.

Die intensiven und fachübergreifenden Diskussionen bei der Entwicklung der Handreichung zeigen: Der Umgang mit kontaminiertem Sammlungsgut und Gefahrstoffen in den Museen ist bis heute noch immer ein nur sehr vorsichtig thematisiertes, fast schon tabuisiertes Thema. Aus diesem Grund nähert sich die vorliegende Handreichung dem Thema mit rationaler Nüchternheit. Es wurden wissenschaftlich ermittelte Fakten zusammengetragen, um ein professionelles, konsequentes und nicht zuletzt auch innerhalb des vom Gesetzgeber vorgegebenen Rahmens agierendes Handeln zu ermöglichen. Damit wird einer etwaigen unverhältnismäßigen »Panikmache« die Substanz entzogen.

Nur durch die interdisziplinäre und sehr vertrauensvolle Zusammenarbeit zwischen

einem Museum, einem Fachbüro für ganzheitliche Schadstoffberatung sowie einem medizinischen Institut war es möglich, die Gefahren kontaminierten Sammlungsgutes aus unterschiedlichen Perspektiven zu beleuchten.

Die vorliegende Handreichung gibt erstmalig gezielte Unterstützung für den musealen Bereich, für den es in dem Umfang und der fachlichen Tiefe bislang keine spezifische Hilfestellung zum Umgang mit kontaminiertem Sammlungsgut gab. Sie ermöglicht einen Einblick in die unterschiedlichen Gefahrstoffe im musealen Kontext und zeigt darauf aufbauend auf, wie durch ein systematisches Vorgehen die Belastung für Mensch, Umwelt und Kulturgut minimiert werden kann. Der interessierte Leser kann sich so umfassend informieren und eigenes Wissen aufbauen, um als kompetenter Ansprechpartner notwendige Maßnahmen in die Wege zu leiten und deren Umsetzung überwachen zu können.

Als fördernde Stiftung hoffen wir, dass die Handreichung zur Aufklärung beiträgt und Entscheidungsträger in Museen ermutigt, sich adäquat mit der Problematik kontaminierten Sammlungsgutes auseinanderzusetzen.

Die DBU begrüßt, dass sich unter der Leitung von Frau Dr. Elise Spiegel ein interdisziplinäres sowie kompetentes Projekt- und Autorenteam gefunden hat, dass sich der spannungsreichen wie komplexen Problematik angenommen hat. Darüber hinaus

danken wir dem Generaldirektor Herrn Prof. Johannes Vogel und dem Geschäftsführer Herrn Stephan Junker des Museums für Naturkunde in Berlin, welche sich im Hinblick auf die Thematik als offene Vorreiter in der Museumslandschaft präsentiert haben. Nicht zuletzt danken wir Prof. Dr. Dennis Nowak, dem Direktor des Instituts und der Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, und seinem Team, die mit ihrer jeweiligen Fachkompetenz im Bereich der Arbeits- und Umweltmedizin eine interdisziplinäre Aufarbeitung des Themas erst möglich gemacht haben.

Dr. Paul Bellendorf

Leiter Referat »Umwelt und Kulturgüter«
Deutsche Bundesstiftung Umwelt
Osnabrück im August 2018

2. Einleitung

Seit langer Zeit ist bekannt, dass eine Vielzahl kunst- und naturhistorisch wertvoller Objekte, durch zurückliegende Behandlungen mit gesundheitsschädlichen und mittlerweile verbotenen Bioziden belastet sind. Betroffen sind primär Sammlungen mit organischem Sammlungsgut, z. B. mit Federn, aus tierischen Häuten oder Pflanzen. Diese wurden i. d. R. präventiv wie auch bei akutem Schädlingsbefall mit Bioziden behandelt.

Bundesweit sind vermutlich 80 % der rund 6 400 existierenden Museumseinrichtungen und vor allem ihre Sammlungen davon betroffen. Hochgerechnet liegt die Anzahl der Mitarbeiter, die mit potenziell kontaminierten Objekten in Kontakt kommen, im höheren 5-stelligen Bereich. Betroffene Personengruppen sind sowohl Präparatoren, Konservatoren, Restauratoren, Ausstellungsmitarbeiter, Sammlungsmitarbeiter, die direkt mit dem Material arbeiten, als auch indirekt betroffene Personen, wie Aufsichts- und Reinigungskräfte. Kontaminiertes Sammlungsgut stellt damit für eine Vielzahl von Sammlungen und deren Mitarbeitern eine besondere Problematik und Herausforderung dar. Hinzu kommt, dass viele der über Jahrzehnte gesammelten Objekte nicht nur mit einem einzigen Biozid belastet sind. Vielmehr zeigen Erfahrungen und Messungen verschiedene Mischungen, hervorgerufen durch periodisch wiederkehrende und teilweise auch kurative Behandlungen in der Vergangenheit. Die Folge ist eine Vielzahl an unterschiedlichen toxischen »Cocktails« auf den Objekten.

Dadurch kann einerseits das Erscheinungsbild der Objekte durch Ausblühungen, Ver- und Entfärbungen stark in der Nutzbarkeit bzw. Lesbarkeit eingeschränkt sein, andererseits können die weitgehend persistenten Biozide sekundär Raumluft, Staub, andere Objekte und Objektflächen kontaminieren und die Gesundheit der Mitarbeiter beeinträchtigen. In einer nichtrepräsentativen Umfrage an 79 Museen in Deutschland, Österreich und der Schweiz berichten Mitarbeiter, die in solchen Sammlungen arbeiten, über akute lokale oder auch allergische Reaktionen oder Störungen des Allgemeinbefindens (z. B. Kopfschmerzen, Übelkeit, Atemwegsbeschwerden).¹ In der wissenschaftlichen Literatur wurden u. a. Erkrankungsfälle durch Blei² und Arsen³ beschrieben.

Dringender Handlungsbedarf resultiert gerade auch aus dem umfangreichen und vielfältigen Einsatz von zum Teil kanzerogenen (krebserzeugenden), mutagenen (erbgutverändernden) und reproduktionstoxischen (fortpflanzungsgefährdenden) Stoffen (CMR-Stoffe) wie Arsen, Quecksilber,

1 Deering, K. (2015): Die Analyse chlororganischer Pestizide in der restauratorischen Praxis – Bedarfserhebung, Definition eines Prozessplanes und Evaluation der Gaschromatografie-Ionenmobilitätsspektrometrie als analytische Methode. Master-Thesis. Hochschule der Künste Bern.

2 Žuskin, E., Schachter, E. N., Mustajbegović, J., Pucarini-Cvetković, J., & Lipozenčić, J. (2007). Occupational health hazards of artists. *Acta Dermatovenerologica Croatica*, 15(3), 0–0.

3 Hagemeyer, O., Weiß, T., Marek, R., & Brüning, T. (2015). Harnblasenkrebs durch Arsen bei einer Museumsrestauratorin – Einsatz von Konservierungsmitteln als wahrscheinliche Ursache. *IPA-Journal*, 4.

DDT, PCP, Dieldrin etc., denen vor allem die Museumsmitarbeiter bei bestimmten Tätigkeiten mit kontaminierten Objekten exponiert sein können.

Das heißt in Museen, Depots, Archiven und Bibliotheken wird i. d. R. nicht direkt mit den Gefahrstoffen gearbeitet, sondern mit Objekten, die mit Gefahrstoffen behandelt wurden und als kontaminiert bezeichnet werden. Sie sind die Quelle der Gefährdung.

Die Wirkstoffe können luftgetragen oder bei direktem Kontakt mit den kontaminierten Objekten aufgenommen werden. Sie gelangen über die Atemwege und/oder die Haut in den Körper, wenn keine oder ungeeignete Schutzmaßnahmen angewendet werden. Eine Expositionsminimierung ist hier, auch im Hinblick auf einen optimierten Personen- und Objektschutz, unbedingt anzustreben.

Grundlage für ein zielgerichtetes Handeln ist eine Gefährdungsbeurteilung, die Ableitung von notwendigen Schutzmaßnahmen sowie ein entsprechendes Prozess- und Qualitätsmanagement zur Erhebung und Implementierung der Maßnahmen.

Die Handreichung umfasst diese drei Komplexe. Sie berücksichtigt dabei insbesondere die Forderungen der aktuellen Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) und der Technischen Regel für Gefahrstoffe (TRGS) 524 Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen sowie der analogen berufsgenossenschaftlichen Regel DGUV Regel 101-004

Kontaminierte Bereiche. Darüber hinaus werden je nach Kapitelschwerpunkt eine Vielzahl grundständiger Regeln wie TRGS 500, 900, 910 einbezogen.

Da es für den Arbeitsschutz keine allgemeingültigen Regelungen gibt, die für jeden Arbeitsplatz gleichermaßen geeignet sind, werden Schutzmaßnahmen in der vorliegenden Handreichung als Hinweis formuliert. Welche konkreten Maßnahmen im jeweiligen Haus am zweckmäßigsten sind, hat der Arbeitgeber im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung festzulegen. Die Hinweise geben einen Einblick in mögliche technische, organisatorische und personenbezogene Maßnahmen im musealen Bereich.

Zielgruppe der Handreichung sind gleichermaßen Arbeitgeber und Beschäftigte⁴ in musealen Einrichtungen und in restauratorisch/konservatorischen Werkstätten.

⁴ Unter »Beschäftigte« zählt jeder geschützte Personenkreis; nicht nur die Arbeitnehmer nach § 611a BGB, sondern auch der komplette persönliche Anwendungsbereich nach § 2 Abs. 2 ArbSchG und Schüler, Studenten und Ehrenamtliche nach § 2 Abs. 7 GefStoffV.

3. Herausforderung aus Sicht der Museen

Es liegt im ureigenen Interesse einer Sammlungsverantwortung für den dauerhaften Schutz und Erhalt der Objekte Sorge zu tragen. Ohne den präventiven und kurativen Einsatz von Bioziden wären viele wertvolle, historische Sammlungsstücke aus biologischen Materialien Schädlingsfraß oder Schimmelbefall zum Opfer gefallen und heute nicht mehr vorhanden. Dabei ähnelte der selbstverständliche Umgang mit Bioziden in Museen und Sammlungen lange Zeit dem allgemeinen Verständnis und Umgang mit diesen Gefahrstoffen, sowohl im alltäglichen Wunsch nach dem Erhalt geliebter und wertvoller Objekte (Einsatz von Quecksilber gegen Schimmel, Lindan gegen Motten) als auch aus hygienischen Gründen (Chlororgano-Verbindungen gegen Schaben). Bei naturkundlichen Sammlungen besteht zudem eine besondere, meist sehr innige Verbindung der Wissenschaftler und Sammlungsmitarbeiter zu ihren Objekten. Die präparierten Insekten, Vogelbälge, Säugetierhäute oder getrockneten Pflanzen sind die zentrale Forschungsgrundlage, der häufige bis ständige Umgang mit ihnen die Regel. Arbeitsplätze und Sammlungen sind räumlich eng miteinander verbunden, waren früher oft eine Einheit. Die Nutzung von Bioziden bei Präparation, regelmäßigen Präventionsmaßnahmen (Begasungen) und der akuten Schädlingsbekämpfung waren Teil des Arbeitsalltages. Umfangreiche Schutzmaßnahmen widerstrebten noch bis vor Kurzem dem Verständnis von Umgang

und Nutzung behandelter Präparate. Erst die allgemeine Sensibilisierung der Bevölkerung gegenüber Umweltgiften und die Anpassungen im Gesundheitsschutz führten schrittweise auch zu einem Umdenken in den Museen und Sammlungen. Neue Mitarbeiter, oft junge Frauen im gebärfähigen Alter, katalysieren den Wandel zum einen durch eine unbelastete, oft sensiblere Sichtweise auf das Thema Umgang mit Gefahrstoffen, zum anderen durch ihren besonderen Schutzstatus gegenüber erbgutverändernden oder Fehlbildungen hervorrufenden Gefahrstoffen. Das Ignorieren bzw. Unterdrücken der Gesundheitsschutzproblematik im Umgang mit den biozidbelasteten Objekten ist schlichtweg keine Option mehr.

Ein sachliches, systematisches und datenbasiertes Herangehen sollte das Mittel der Wahl sein (*siehe Abb. 1, S. 14*). Dies ist vor allem wichtig in Bezug auf die Datenerhebung und Bewertung der Ergebnisse auch im Hinblick auf die Exposition. Erfahrungen zeigen, dass ein wissenschaftlicher Anspruch bei Planung und Umsetzung eine gute Basis legen, die zusammen mit einer sachlichen, offenen Kommunikation sowohl zum Verständnis, zur Akzeptanz und zur Unterstützung der Maßnahmen beitragen, als auch zu einem vernünftigen, sachlichen Umgang mit der Problematik.

Eine besondere Verantwortung haben Sammlungen und Museen beim Austausch von Objekten im wissenschaftlichen und ausstellungsbezogenen Leihverkehr, bei externen Sammlungsgästen und der Präsentation von belasteten Objekten in Ausstellungen (*siehe Kap. 8*). Ziel muss sein, eine Balance zu finden, die die Nutzung der Objekte bei Beachtung aller notwendigen Schutzmaßnahmen erlaubt. Dazu gehört auch eine entsprechend dem bestehenden Risiko angepasste Information an die Nutzer.