EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Sozialfonds

LAND BRANDENBURG
Ministerium für Arbeit, Soziales, Frauen und Familie

Die Publikation wird durch das Ministerium für Arbeit, Soziales, Frauen und Familie aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds und des Landes Brandenburg gefördert.

Investition in Ihre Zukunft

In europäischen Museen experimentierte man schon sehr früh mit verschiedenen Konservierungsmethoden, darunter auch mit chemischen Präparaten. Deren Anwendung erreichte aber erst seit der Mitte des vergangenen Jahrhunderts eine Massendimension: Neben dem Militär oder der Seuchenbekämpfung wurden auch die Landwirtschaft, die Lebensmittelindustrie und die Baubranche sowie die Baudenkmalpflege zu beinahe unerschöpflichen Absatzfeldern für DDT-, PCP-, oder Lindan-haltige Produkte. Somit sind hunderttausende Objekte aus Holz und aus anderen organischen Werkstoffen mit persistenten Giftcocktails kontaminiert worden. Beim Umgang mit den teilweise kostbaren und unersetzlichen, aber auch verseuchten Kulturschätzen haben wir inzwischen immer mehr einfache Strategien gegen gesundheitliche Risiken und für bessere Diagnostik und Dekontamination. Leider, trotz des Zuwachses von Arbeitsschutz-Anforderungen, ist das Wissen über die notwendigen Maßnahmen in den betreffenden Berufsgruppen unterschiedlich verteilt, manchmal auch kaum vorhanden! Der vorliegende Bericht ist ein Teilergebnis eines Projektes, in welchem es um die Bildung von institutionellen Partnerschaften und Netzwerken für einen derartigen Wissenstransfer im Land Brandenburg ging. Die Publikation selbst ist vor allem als eine Einführung in diese Problematik, sozusagen als ein „Reader“, konzipiert: Wesentliche Themenbereiche werden hier zusammengefasst und um vertiefende wissenschaftliche Artikel erweitert.

ISBN: 978-3-00-045624-4

BIOZIDBELASTETE KULTURGÜTER

Paul Zalewski (Hg.)

BIOZIDBELASTETE KULTURGÜTER

Grundsätzliche Hinweise und Texte zur Einführung in die Problematik

BIOZIDBELASTETE KULTURGÜTER

Grundsätzliche Hinweise und Texte zur Einführung in die Problematik

Bericht über das EU-/ ESF-Projekt
„Kleine und Mittlere Unternehmen und Wissenschaft im Dialog. Dekontamination von Kulturgütern“

Frankfurt (Oder), 2014

IMPRESSUM

Paul Zalewski (Hg.), Biozidbelastete Kulturgüter – Grundsätzliche Hinweise und Texte zur Einführung in die Problematik. Bericht über das EU-/ ESF-Projekt „Kleine und Mittlere Unternehmen und Wissenschaft im Dialog. Dekontamination von Kulturgütern."

Mit Beiträgen von Paul Zalewski, Helene Tello, Arne Meyer-Haake.

Einführende Texte: Heino Handelmann, Wolfgang Heger, Harald Henzel, Karin Holstein, Thilo Kerber, Markus Klug, Thekla Krebs, Lena Lang, Jirina Lehmann, Ulrike Leipert, Johannes Mankiewicz, Wigbert Maraun, Manfred Meckl, Boaz Paz, Sonja Pfeil, Markus Stettnisch, Achim Unger, Anke Grit Weidner, Christoph Wimmer, Olga Wildgruber.

Die Projektbearbeiter bedanken sich bei den Autoren und bei den betreffenden Verlagen für die freundliche Genehmigung zum Nachdruck der Texte.

Redaktionelle Bearbeitung: Arne Meyer-Haake

Satz: Piktogram Polska

ISBN: 978-3-00-045624-4

Investition in Ihre Zukunft. Das Projekt „Kleine und Mittlere Unternehmen und Wissenschaft im Dialog. Dekontamination von Kulturgütern" wurde im Zeitraum 05/2013-06/2014 durchgeführt. Es wird gefördert durch das Ministerium für Arbeit, Soziales, Frauen und Familie aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds und des Landes Brandenburg.

INHALTSVERZEICHNIS

01. ERLÄUTERUNGEN ZUR AUFGABENSTELLUNG DES PROJEKTES 5

Paul Zalewski:
EINFÜHRUNG IN DIE VORAUSSETZUNGEN, ZIELE UND STRATEGIEN DES PROJEKTES 7

Arne Meyer-Haake:
KULTURGÜTERDEKONTAMINATION ALS KOOPERATIONSAUFGABE ZWISCHEN WISSENSCHAFT UND ARBEITSWELT 19

Helene Tello:
DIE PROBLEMLAGE DER KONTAMINATION VON KUNST- UND KULTURGÜTERN HERVORGERUFEN DURCH DEN EINSATZ VON BIOZIDEN IM LAND BRANDENBURG 23

02. GRUNDSÄTZLICHE HINWEISE FÜR DEN UMGANG MIT BIOZIDBELASTETEN OBJEKTEN 29

Paul Zalewski, Helene Tello:
GRUNDSÄTZLICHE HINWEISE FÜR DEN UMGANG MIT BIOZIDBELASTETEN OBJEKTEN 31

VERZEICHNIS GEBRÄUCHLICHER ABKÜRZUNGEN 49

03. ERGÄNZENDE EINFÜHRUNGSTEXTE: GESCHICHTE 51

Manfred Meckl:
URSPRÜNGE DER PRÄPARATIONSTECHNIKEN 53

Jirina Lehmann:
GESCHICHTE DER KONSERVIERUNG UND RESTAURIERUNG IN RUSSLAND UND IN DER SOWJETUNION IM BUCH VON PROFESSOR M. W. FARMAKOWSKIJ 59

Paul Zalewski:
HOLZSCHUTZ UND DIE GESCHICHTE DER BIOZIDANWENDUNG IN DER KONSERVIERUNG UND RESTAURIERUNG 89

Helene Tello:
DIE BÜCHSE DER PANDORA – ZUM EINSATZ VON SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNGSMITTELN AN KUNST- UND KULTURGUT 99

Helene Tello und Boaz Paz:
ÜBER DEN EINSATZ VON BIOZIDEN IN NATURKUNDLICHEN, BOTANISCHEN UND MUSEALEN SAMMLUNGEN – RÜCKBLICK UND AUSBLICK 107

Achim Unger:
„EULANISIERTE“ TEXTILIEN – EINE GEFAHR FÜR MENSCH UND MATERIAL? 125

04. ERGÄNZENDE EINFÜHRUNGSTEXTE: NORMEN, ANALYTIK, DIAGNOSTIK, GESUNDHEITSSCHUTZ UND DEKONTAMINATION 151

Markus Klug:
UMGANG MIT HOLZSCHUTZMITTELBELASTETEN BAUTEILEN, GEGENSTÄNDEN UND MATERIALIEN 153

Boaz Paz:
WER KONSERVIERT DEN RESTAURATOR? 183

Sonja Pfeil, Wigbert Maraun, Thilo Kerber, Christoph Wimmer:
KREBSERZEUGENDES ARSEN IN TIERPRÄPARATEN 187

Wolfgang Heger:
BIOZIDEXPOSITIONEN IN MUSEEN UND SAMMLUNGEN UND RISIKOMINDERUNGSMASSNAHMEN 197

Tekla Krebs, Lena Lang:
SICHERER UMGANG MIT BELASTETEM SAMMLUNGSGUT AM BEISPIEL DER UNIFORMENSAMMLUNG DES BRAUNSCHWEIGISCHEN LANDESMUSEUMS 205

Anke Grit Weidner, Heino Handelmann, Olga Wildgruber:
AUGE IN AUGE MIT DEM SENSENMANN – UMGANG MIT KONTAMINIERTEM KULTURGUT 221

Achim Unger, Anke Grit Weidner, Helene Tello und Johannes Mankiewicz:
NEUES ZUR DEKONTAMINATION VON BEWEGLICHEM KUNST- UND KULTURGUT MIT FLÜSSIGEM KOHLENDIOXID 229

05. ANHANG

LITERATURLISTE 252

WEB-LINKS 260

01.

ERLÄUTERUNGEN ZUR AUFGABENSTELLUNG DES PROJEKTES

Paul Zalewski

EINFÜHRUNG IN DIE VORAUSSETZUNGEN, ZIELE UND STRATEGIEN DES PROJEKTES

ARBEITSPOLITIK UND ARBEITSMARKT ALS AUSGANGSVORAUSSETZUNGEN

Neben der Bildung eines Expertennetzwerks und der Abschlusskonferenz sowie mehrerer im In- und Ausland abgehaltener Fachveranstaltungen ist das vorliegende Heft ein Teilprodukt eines Projektes, dessen offizieller, etwas sperriger Titel *„Kleine und mittlere Unternehmen und Wissenschaft im Dialog: Kulturgüterdekontamination“* lautete. Das Projekt wurde in der Zeit von April 2013 bis Juni 2014 an der Professur für Denkmalkunde der Europa-Universität Viadrina in Frankfurt an der Oder gemeinsam mit der hochschulnahen „Kooperationsstelle Wissenschaft und Arbeitswelt“ (KOWA) begonnen und durchgeführt, denn von Anfang an waren hier Fragen des Arbeitsmarktes im Blick. Das Vorhaben wurde durch das brandenburgische Ministerium für Arbeit, Soziales, Frauen und Familie (MASF) aus den Mitteln des Europäischen Sozialfonds (ESF) und des Landes Brandenburg finanziert und durch die Landesagentur für Struktur und Arbeit (LASA) beaufsichtigt.

Die Ausrichtung der Förderung war in der Programmrichtlinie des Ministeriums eindeutig festgelegt: Es ging dabei um einen *„transnationalen Wissensaustausch für die Gestaltung einer zukunftsorientierten Arbeitspolitik im Land Brandenburg“*[1]. Unter den Vorzeichen der zukünftigen Arbeitsmarktgestaltung ging es in diesem Projekt also um den Wissenstransfer und nicht etwa um eine naturwissenschaftliche Grundlagenforschung. Mit anderen Worten nicht eine naturwissenschaftliche „Bohrung in die Tiefe“, sondern die Vorbereitung eines Rahmens für eine „breite“ Strategie zur Vermittlung von Basiskenntnissen war das Ziel des Projektes. Für die Entwicklung von ähnlichen „Aufklärungsoffensiven“ gibt es heutzutage gute Gründe: Es ist bekannt, dass spezialisierte Grundlagenforschungen einer massiven wirtschaftlichen und/oder staatlichen Übersetzungsleistung bedürfen, um zur qualitativen Verbesserung der Umwelt flächenhaft beizutragen. Speziell die Bereiche des Arbeitsschutzes und der Arbeitsmedizin bedürfen neuer Erkenntnis eines sekundär geschaffenen Normungs-, Gesetz-, und Vermittlungsmechanismus, damit sie im privatwirtschaftlichen Dienstleistungssektor tatsächlich implementiert werden.

Bei der De-/Kontamination des Kulturguts handelt es sich um nichts anderes als um den Umgang mit Gefahrstoffen, deren Risikoabschätzung und einem Risikomanagement. Da es hier um Rückstände von Chemieprodukten im Kulturgut geht, also auch in für den Tourismus relevanten Objekten, ordnet sich das Projekt gleichsam auf doppelte Weise in den regionalen Kompetenz-Cluster von Berlin-Brandenburg ein (s. Abbildung 1).

Hierbei ist gerade das Land Brandenburg sowohl für den Bereich Chemie als auch für den Tourismus (… somit für den Kulturtourismus und im indirekten Sinne auch für das Kulturerbe)

[1] Richtlinie des Ministeriums für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Familie zur Förderung des transnationalen Wissens- und Erfahrungsaustauschs für die Gestaltung einer zukunftsorientierten Arbeitspolitik im Land Brandenburg vom 27. April 2009, in der Fassung der Änderung vom 10. August 2012

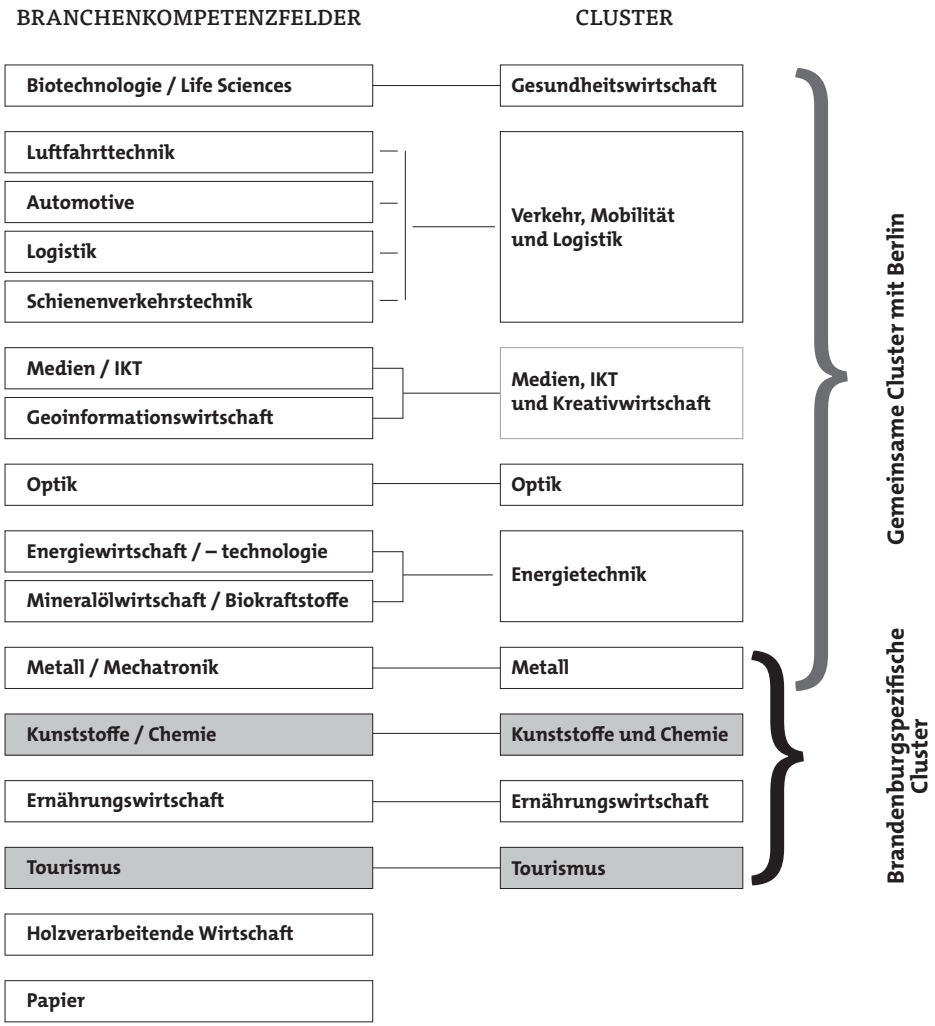


Abb. 1, Branchenkompetenzfelder und regionale Kompetenz-Cluster in Brandenburg.
Nach Angaben der „Zukunftsagentur Brandenburg GmbH".

zuständig. Dass die Verbindung der beiden Bereiche, der naturwissenschaftlichen De-/Kontaminationsforschung und der touristischen Highlights in Brandenburg eine hohe Relevanz hat, beweisen zahlreiche Beispiele. Der Umgang mit Biozidrückständen im Dachstuhl bei der Sicherung der Kirchenausstattung im Brandenburger Dom in Brandenburg an der Havel oder die vielen Spezialmaßnahmen zur Sanierung und Dekontamination von historischen Gebäuden innerhalb der Stiftung Preußische Schlösser und Gärten Berlin-Brandenburgs gehören zu den bekanntesten Fällen. Hierbei ist nicht nur das hochkarätige Kulturerbe als wichtiger Katalysator des Fremdenverkehrs, sondern auch das zuständige Personal und schließlich das Kulturpublikum in unterschied-

lichem Maße betroffen. Aufgrund dieses breiten Problemspektrums werden derartige Situationen in diversen Presseberichten aufgegriffen und bekommen schnell eine Relevanz für die breite Öffentlichkeit[2]. Es ist deswegen leicht vorstellbar, dass diesbezügliche mediale Berichtserstattungen unter Umständen zu übertriebenen Befürchtungen führen könnten. Eine Fehleinschätzung der jeweiligen Situation ist deswegen möglich, weil diese Problematik für Nicht-Fachleute schwer einschätzbar ist, was ebenso für fachfremde Journalisten gilt. Durch mangelnde Information wären sogar unter Umständen Manipulationsversuche denkbar. Es ist durchaus vorstellbar, dass sich der ein oder andere Denkmaleigentümer etwas voreilig von wichtigen Befunden verabschiedet, nachdem er auf eine scheinbar zu hohe und somit gefährliche Kontamination verwiesen hat. Um derartigen Situationen vorzubeugen, dürfen wir einerseits das Problem nicht tabuisieren. Andererseits ist eine rationale Beschäftigung mit den vielen bereits bestehenden, aber noch nicht sehr bekannten Umgangsstrategien Ziel eines solchen Wissenstransfers, bzw. eines derartigen „Aufklärungsprojektes". Dem Fachpersonal aus dem beruflichen Spektrum der Konservierung, Restaurierung oder der Gebäudesanierung ist im Allgemeinen schon längst bekannt, dass sich heutzutage der größte Aufwand an Maßnahmen nicht auf die natürlichen Alterungsprozesse von Kulturgütern bezieht. Die größten Mühen bereiten heute vor allem die Beseitigung von unsachgemäßen Sanierungs- und Reparaturtechniken des modernen Zeitalters. „Reparatur der Reparatur" bzw. „Sanierung der Sanierung" heißen die markanten Kurzformeln dazu.

Die Programmrichtlinie zum *„transnationalen Wissensaustausch für die Gestaltung einer zukunftsorientierten Arbeitspolitik im Land Brandenburg"* enthält noch einen wichtigen Aspekt: die Internationalität. Die Nähe des Begriffs „transnational" zum lokalen Arbeitsmarkt lässt an das populäre Motto *„think global – act local"* denken. Dementsprechend ist die Bemühung der Landespolitik zu interpretieren, die für internationale Vernetzung und für die Suche nach Innovationen sorgen will, die hierzulange ertragreich werden könnten.

Im Sinne dieser Vorgabe wurde das hier vorgestellte Projekt als eine trinationale Konstruktion entworfen, wo neben der Europa-Universität Viadrina auch zwei wissenschaftliche Zentren für die Restaurierungstechnologie aus der Schweiz und aus Polen als feste Fachpartnerschaften integriert wurden. Während es sich bei dem Institut für Denkmalpflege der Nikolaus Kopernikus Universität in Thorn um eines der ältesten und sehr verdienten Zentren in diesem Teil Europas mit äußerst erfahrenen Fachkräften handelt, so fiel auch die Wahl des zweiten Partners, der Hochschule der Künste in Bern mit seinem Fachbereich für Restaurierung und Konservierung, nicht schwer. Die Schweizer Hochschule verfügt über eine exzellente apparative Ausstattung und besitzt im Bereich der anwendungsbezogenen Forschung stark ausgeprägte Kompetenzen.

Während in dem Projekt die ausländischen Hochschulinstitute an einem Ende der Skala standen, so waren auch die Anschlüsse an die Berufspraxis im Land Brandenburg wichtig, um das andere Ende der Skala zu gestalten. Diese entstanden durch die Kooperationen mit dem Brandenburgischen Landesamt für Denkmalpflege und dem Archäologischen Landesmuseum sowie mit der Regionalgruppe des Verbandes „Restaurator im Handwerk". Die Auswahl einer Fachbehörde, von Freiberuflern, von Restauratoren und das Einbeziehen von Handwerkern war kein Zufall. Alle genannten Zielgruppen standen von Anfang an im Fokus des Projektes und waren von großem Interesse. Dabei nahm die Kontaktaufnahme zu allen potentiell

[2] Hierzu erschienen zahlreiche Presseberichte, wodurch das Problem einer breiten Öffentlichkeit bekannt wurde: „Sorgen um das preußische Erbe". In: Berliner Morgenpost 02.04.2002, „Erfolgreich entgiftet". Der Tagesspiegel 16.01.2007, „Giftiger Holzschutz: Charlottenhof weiter geschlossen". In: Märkische Online Zeitung, 17.06.11: http://www.moz.de/artikel-ansicht/dg/0/1/319393/

Betroffenen aus dem gesamten Sektor der Kulturgutverwaltung und der Gebäudesanierung einen wichtigen Stellenwert ein.

Glücklicherweise verfügte sowohl der Lehrstuhl für Denkmalkunde als auch die KOWA über unterschiedlichste Verbindungen zu diesen Fachmilieus: Der Lehrstuhl für Denkmalkunde hat seit geraumer Zeit einen guten Anschluss an die Netzwerke von Restauratoren. Aus dem bereits seit 15 Jahren an der Viadrina geführten berufsbegleitenden Masterstudiengang „Schutz Europäischer Kulturgüter" sind unzählige Kontakte zum Fachmilieu von Restauratoren im Raum Berlin-Brandenburg sowie weit darüber hinaus gewachsen. Durch die Zusammenarbeit des Masterstudiengangs mit dem Viadrina-Gründungsservice konnten einige universitätsbasierte Firmenausgründungen entstehen. Die auf diese Weise entwickelte und speziell auf die Dekontamination von Kulturgütern spezialisierte Restaurierungsfirma „Art Detox"[3] erlangte sogar vor zwei Jahren eine gewisse Berühmtheit: Sie gewann in kürzester Zeit mehrere Preise und Auszeichnungen für hochschulbasierte Start-Ups, darunter auch das hochdotierte „Exist-Stipendium" vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie.

Während die Universität also über mehrfache Kontakte zum Fachmilieu von Restauratoren verfügte, sorgte die KOWA für die Verzahnung von Projektaktivitäten mit der Handwerkskammer und mit den lokalen Handwerkerinnungen und -Verbänden.

ERST MIT DER ZEIT WIRD DIE GROSSE VIELZAHL AN PROBLEMATISCHEN KONSEQUENZEN ERKENNBAR

Man könnte etwas provokant fragen, ob es sich bei dem gewählten Thema um ein Problem handelt, welches von quantitativer Bedeutung für den Arbeitsmarkt ist.

Dies müsste man an dieser Stelle nicht nur entschieden bejahen, sondern auch kurz die geschichtliche Dimension des Problems skizzieren. Ohne große Übertreibung lässt sich das ganze 20. Jahrhundert geradezu als das „Zeitalter der Chemie" bezeichnen. Im Rückblick würdigte die UNESCO die geschichtlichen Leistungen der naturwissenschaftlichen Spitzenforschung, die unter anderem von den 162 Chemie-Nobelpreisträgern geleistet wurde, indem sie das Jahr 2011 zum „Jahr der Chemie" erklärte. Doch in der positiven Bilanz dieser Wissenschaft gab es auch ambivalente Entwicklungen oder spät erkannte Nebenwirkungen, was gerade die Anwendungen von Bioziden beweisen. Die Geschichte der massenhaften Herstellung von Bioziden und deren weltweiter, großdimensionierter Vertrieb umfasst keine große Zeitspanne. Sie reicht in die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts zurück. Das Anwendungsspektrum von jenen Mitteln zur Desinfektion, zur Schädlingsbekämpfung und zur Konservierung von organischen Werkstoffen ist beeindruckend: Es reicht vom Militär über die Landwirtschaft, Nahrungsproduktion und Nahrungsaufbewahrung bis hin zur Behandlung des kulturellen Erbes. Die Höhepunkte des massenhaften Gebrauchs unterschiedlichster Wirkstoffe und Biozide wie DDT, Lindan, PCP, Arsen oder Quecksilber erfolgte vermehrt im 19. Jahrhundert bis in die 1980er Jahre des 20. Jahrhunderts. Heute finden wir oftmals in einem einzigen Objekt einen ganzen „Cocktail" aus unterschiedlichen Schädlingsbekämpfungsmitteln. In einigen Regionen der Welt, wie beispielsweise im pazifischen Raum, ging es bei der Anwendung von Schädlingsbekämpfungsmitteln nach dem Zweiten Weltkrieg um einen erbitterten Kampf gegen die von einer weiblichen Stechmücke übertragene Malaria. Hingegen wurde im westlichen Kulturkreis seitens der Chlorchemie

[3] Frühere Firmenbezeichnung: „CultArt-Dekon"

in der umfangreichen Anwendung von Bioziden eine volkswirtschaftliche Problemlösung oder auch ein „Garant des Wirtschaftswunders" gesehen. Höhere Erträge in der Landwirtschaft und die daraus resultierende Verbilligung der Nahrungsproduktion waren angestrebte Ziele. Indirekt sollten hierbei auch die betreffende Industrie, der Konsum und der Wohlstand künstlich erzeugt und kostengünstig abgesichert werden. Die allgemeinen Potentiale der Chemie wurden auch im östlichen Teil Deutschlands schnell erkannt: Ein gutes Bild dazu vermittelt die sogenannte „Chemiekonferenz" von 1958 als Impuls für die strukturelle Neuausrichtung der rohstoffarmen Volkswirtschaft der DDR. In der darauf folgenden Zeit blühte angesichts der technologischen Optimierung im Bauwesen die Bauchemie auf: Nahezu alle alten wie neuen Baubestände wurden routinemäßig mit biozidhaltigen Präparaten behandelt. In der DDR, und damit auch im heutigen Land Brandenburg, zog sich die Praxis der Behandlung mit Giftstoffen ungehindert bis zur Wende: *„Zu DDR-Zeiten wurden die Dachstühle vieler Gebäude massiv mit dem DDT-haltigen Holzschutzmittel „Hylotox 59" behandelt. Noch 1988 wurden in der DDR 1 000 Tonnen „Hylotox 59" produziert. Jeder Liter dieses Mittels enthielt ca. 30 Gramm DDT sowie etwa 5 Gramm Lindan. Die Folge: Auch Jahrzehnte nach ihrem Einsatz finden sich in den untersuchten Holzspänen mitunter 1 000 Milligramm DDT pro Kilogramm Material"*[4].

Ganz unabhängig von dieser Entwicklung, relativ früh seit dem Beginn des vorigen Jahrhunderts, erwies sich die Konservierung organischer Stoffe als von zentraler Bedeutung für Museen und für kulturhistorische Sammlungen. Seitdem sind hunderttausende von Sammlungsobjekten in Deutschland und anderenorts mit unterschiedlichen, biozidhaltigen Konservierungsmitteln behandelt worden. Die Ausstellung „Kunst und Chemie – das Unersetzliche bewahren", die in den Jahren 1977-1978 in Berlin (West) veranstaltet wurde, markiert den Höhepunkt dieser Entwicklung[5]. Obwohl die Aufklärung über die schädlichen und langfristigen Folgen des ehemaligen Einsatzes von Schädlingsbekämpfungsmitteln bereits in den 1960er Jahren begann, zog sich die Industrie äußerst ungern aus diesem Feld zurück. Die noch nach der Wiedervereinigung gerichtlich geführten Prozesse zum sogenannten „Holzschutzmittelskandal" zeigen, wie langwierig sich der Rückzug der Industrie gestaltete und wie lange die staatliche Kontrolle in diesem Bereich anhielt. Erst seit dem Beginn der 1990er Jahre existieren sowohl auf EU – wie auch auf nationaler Ebene verstärkte Bemühungen, die Zulassungspraxis für Biozide und ihre Wirkstoffe zu regeln.

Auch wenn hier inzwischen überzeugende systemische Kontrollleistungen erbracht werden, so bleiben die Rückstände von giftigen Wirkstoffen in bereits behandelten Materialien und Objekten ein Dauerthema für viele kommende Generationen.

ZUR ORGANISATION UND ZUM ABLAUF DES PROJEKTES

Im Rahmen des Projektes sollte also ein inhaltlicher und formaler Rahmen für künftige Weiterbildungsangebote geklärt werden. Die in der Fachliteratur theoretisch vordefinierten Hauptaspekte sollten noch zusätzlich mit Vertretern von verschiedenen Institutionen aus der Praxis diskutiert werden. Für diese Diskussionen wurden ganztägige Workshops in Form von „Runder-Tisch-Gesprächen" gewählt. Derartige Workshops mit Beteiligung verschiedenster Experten fanden an der Europa-Universität Viadrina vier Mal statt:

[4] http://www.test.de/Holzschutz-Altlasten-auf-der-Spur-4508463-0/ (letzter Zugriff am 19.05.2014).

[5] Kunst und Chemie – das Unersetzliche bewahren: Ausstellung der Staatlichen Museen Preußischer, Kulturbesitz, Oktober 1977-Januar 1978. Berlin (West) 1977.

- **Workshop 1** (22.07.13): An dem Initialtreffen kam es zum ersten Austausch zwischen den offiziellen Projektpartnern aus dem In- und Ausland. Prof. Dr. Bogumiła Rouba und Prof. Dr. Jadwiga Lukaszewicz sowie Dr. Joanna Karbowska-Berendt vom Institut für Denkmalkunde und Konservierungswissenschaften der Nikolaus Kopernikus Universität in Thorn berichteten über den Forschungsstand zur De-/Kontaminationsproblematik in Polen und in Mittelosteuropa. Die Diplom-Restauratorinnen Katja Friese und Karolina Soppa berichteten ihrerseits über den Forschungsstand zur Weiterbildung hinsichtlich kontaminierter Objekte in der Schweiz und der Hochschule der Künste in Bern[6].

- **Workshop 2** (28.10.13): Die Themenbereiche der Schadstoffklassen, gesetzlichen Grenzwerte, Analyseverfahren und erforderlichen Arbeitsschutzmaßnahmen wurden diskutiert. Dr. Boaz Paz von den Paz-Laborien für Archäometrie in Bad Kreuznach fasste alle relevanten Themen in zwei Referaten zusammen und stellte sie zur Diskussion[7].

- **Workshop 3** (09.01.14): In diesem Workshop wurden vor allem die Fragen rund um die Organisation der Fortbildung diskutiert. Als Gastreferent trat David Furmanek auf, unter anderem Geschäftsführer der „Viadrina School of Management“[8].

- **Workshop 4** (20.0214): Das Thema der Arbeitssicherheit und der Arbeitsmedizin wurde hauptsächlich aus der Sicht von Fachbehörden beleuchtet. Eingeladene Gastreferentinnen waren: Dr. Eva Ritz, Bundesamt für Risikobewertung, Berlin, Dr. Dagmar Holthenrich, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund und Dipl.-Ing. Charlotte Hopf, Dombaumeisterin am Berliner Dom[9].

Darüber hinaus wurden von den Projektverantwortlichen zwei Studienreisen durchgeführt: Die Reise nach Thorn in der Zeit vom 28.-30.8.2013 bot Gelegenheit das Hochschulinstitut kennenzulernen. Auch die Arbeitspraxis in den musealen Depots des Ethnographischen

[6] Unter den Diskutanten waren auch die Diplom-Restauratorinnen Anke Weidner (Artdetox GmbH, Berlin) und Martina Homolka (Leiterin der Restaurierung am Deutschen Historischen Museum, Berlin) sowie Olaf Schwieger (Vertreter des Verbands der Restauratoren) anwesend.

[7] Zu den Diskutanten gehörten unter anderem Susanne Alimoradian (Diplomrestauratorin bei der Stiftung Preussische Schlösser und Gärten Berlin-Brandenburg), René Behrendt (Aufsichtsperson der Unfallkasse Brandenburg), Beate Böhm (Dezernentin für Gefahrstoffe beim Landesamt für Arbeitsschutz Potsdam), David Furmanek (Geschäftsführer der Viadrina School of Management und der Viadrina Sprachen GmbH), Uwe Häusler (Landesamt für Arbeitsschutz Regionalbereich Ost), Bert Kühl (Geschäftsführer der NovaBiotec GmbH), Ulrich Müller (Stuckateurmeister), Michael Thieme (Vertreter der Handwerkskammer Frankfurt (Oder)) und Werner Ziems (Diplom Restaurator am Landesamt für Denkmalpflege in Brandenburg).

[8] An der Diskussion beteiligten sich Beate Böhm (Dezernentin für Gefahrstoffe beim Landesamt für Arbeitsschutz Potsdam), Torsten Huntemann (Diplom Geologe bei der Spiekermann GmbH), Achim Munzinger (Dipl. Ing (FH), Architekt und Sachverständiger der Architektenkammer Brandenburgs), Sebastian Rost (Meister und Restaurator im Stuckateurhandwerk der Sebastian Rost GmbH), Tanja Ruge (Dipl.-Ing. im Konzernvertrieb der Wessling GmbH) und Michael Thieme (Vertreter der Handwerkskammer Frankfurt (Oder).

[9] Zu den eingeladenen Gesprächspartnern gehörten: Herr Fiebig (Mitarbeiter des Kompetenzzentrums für Restaurierung, Denkmalpflege und Holztechnik Wriezen), Elisabeth Hammann-Labitzke (Wiss. Mitarbeiterin am Museum Viadrina), Mechthild Noll-Minor (Leiterin des Referats Restaurierung am Landesamt für Denkmalpflege Brandenburg), Birgit Malter (Dipl.Rest. bei pmp-Architekten), Angelika Rauch (Prof. Dr., Leiterin des FB Architektur und Städtebau, Studiengang Restaurierung an der FH Potsdam), Martin Schieck (Mitarbeiter am Museum Viadrina), Michael Schimek (Dr., Leiter der Bauhistorischen Abteilung am Museumsdorf Cloppenburg), Michael Thieme (Vertreter der Handwerkskammer Frankfurt (Oder), Jörg Weber (Dipl.Rest., Werkstattleiter im FB Architektur und Städtebau, Studiengang Restaurierung an der FH Potsdam) und Marina Wehlisch (Untere Denkmalschutzbehörde, Landkreis Oder-Spree, Bauordnungsamt).

Abb. 2, Dr. Boaz Paz demonstriert im Probeseminar den Einsatz der Röntgenfluoreszenz mit einem Handspektrometer.

Abb. 3, Probeseminar im Labor des Collegium Polonicum in Słubice unter der Leitung von Dr. Boaz Paz

Museums und des Regionalmuseums wurden hierbei vorgestellt. Während der Reise in die Schweiz in den Tagen vom 30.10.-1.1.2013 konnten die Projektverantwortlichen an einem Workshop teilnehmen, welcher speziell für diesen Anlass an der Hochschule der Künste in Bern, teilweise mit der Beteiligung von Restauratoren von mehreren Berner Museen veranstaltet wurde. Darüber hinaus hat sich auch die Besichtigung des hochmodernen Sammlungszentrums der Schweizerischen Nationalmuseen in Affoltern am Albis, nahe Zürich, als sehr aufschlussreich erwiesen.

Um die Resonanz der interessierten Berufsgruppen zu sondieren wurden im Endstadium des Projektes zwei sogenannte Probeseminare durchgeführt. Das erste Seminar am 08.03.2014 mit dem Titel „Kontamination erkennen“ wurde in den hervorragend ausgestatteten naturwissenschaftlichen Laboren am Collegium Polonicum in Słubice /PL durchgeführt und von Dr. Boaz Paz von den Paz-Laboratorien für Archäometrie geleitet. Das zweite Seminar „Dekontamination durchführen“ am 05.04.2014 wurde gemeinsam von Dipl.-Rest. Manfred Eisbein vom Sächsischen Landesamt für Denkmalpflege in Dresden sowie von Dr. Boaz Paz durchgeführt. Beide Veranstaltungen mit einer limitierten Teilnehmerzahl (max. 15 Personen) wurden weitgehend von interessierten Restauratoren, spezialisierten Orgelrestauratoren und in einem geringeren Grad auch von Handwerkern ohne spezielle Restauratorenausbildung in Anspruch genommen. In dieser Asymmetrie war der unterschiedliche Stand von Interessen und fachlichen Herangehensweisen im Umgang mit kontaminierten Objekten erkennbar. Beide Seminare erwiesen sich im Spiegel der dafür vorbereiteten Evaluierungsbögen als sehr wichtig und praxisrelevant. Trotz anfänglicher Befürchtungen stellten die Wissensbausteine keine übermäßige Herausforderung dar, was allerdings auch den hervorragenden didaktischen Qualitäten der Lehrpersonen zu verdanken war.

Die Durchführung des geschilderten Programms brachte eine neue, wichtige –wenn auch nicht ganz von Anfang an geahnte – Qualität: Es konnte ein Netzwerk von interessierten Fachbehörden, Verbänden sowie kleinen mittelständischen Firmen aus dem Umfeld der Dekontaminationstechnologie entstehen. Interessant und sicherlich von Bedeutung für die Zukunft ist die Vielfalt dieses Netzwerks. Dessen Spannweite reicht von einzelnen brandenburgischen Restaurierungsateliers über Institutionen der Kulturgüterverwaltung auf der Ebene von Kommunen und Ländern über besser ausgestattete Fachlabore im In- und Ausland bis hin zu Kontroll- und Normungsinstitutionen des Bundes. Die Entstehung eines so breit aufgestellten Kompetenz-Pools schafft eine gute Basis für mögliche Fortbildungen in der Zukunft. Er ermöglicht sowohl die Einwerbung von Dozenten als auch einen „horizontalen“ und „vertikalen“ Erfahrungsaustausch zwischen den Vertretern der Praxis. Im Umkehrschluss gesagt: Es wäre wenig nützlich ein Weiterbildungscurriculum zu schreiben ohne gleichzeitig für die Vernetzungsarbeit mit den breit in der Praxis gestreuten Kompetenzträgern zu sorgen.

Darüber hinaus gelang es auch, die neu entstehende Viadrina-School of Management als einen Partner zu gewinnen, der an der organisatorischen Begleitung von künftigen Weiterbildungsseminaren durchaus interessiert wäre. Auch das war ein unvorhergesehenes Ergebnis des Projektes.

Neben dem Aufbau dieses Netzwerks entstand im Zuge von verschiedenen Diskussionen auch dieser „Reader“. In dem hierauf folgenden Leitartikel über „Grundsätzliche Hinweise für den Umgang mit biozidbelasteten Kulturgütern“ werden in vier Hauptkapiteln die wesentlichen Punkte der Projektthematik skizzenhaft, sozusagen als „cross-over“, erfasst. Die anschließende Auswahl von einzelnen Artikeln aus verschiedenen Bereichen der De-/Kontaminationsforschung bietet den interessierten Lesern vertiefende Einblicke in die verschiedenen Facetten der Branche.

Der folgende Leitartikel „Grundsätzliche Hinweise für den Umgang mit biozidbelasteten Kulturgütern“ entstand als Synopse aus der Beschäftigung mit verschiedenen Texten. Zu den wichtigsten gehörten unterschiedliche Kapitel der Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, kurz BAuA) sowie die – etwas konkreter auf das Arbeitsfeld von Restauratoren zugeschnittenen – Merkblätter der Wissenschaftlich-Technischen Arbeitsgemeinschaft (WTA). Natürlich ist der folgende Leitartikel nur eine essentielle und komprimierte Wiedergabe der genannten Quellentexte. Eben deswegen, weil es sich hierbei um eine Kurzversion der relevanten Inhalte handelt, wird jedem Interessierten sehr ans Herz gelegt, die betreffenden Texte vollständig zusammenzustellen und vertiefend zu studieren. Die Rolle des „Leitartikels“ liegt nicht in dem Anspruch möglichst viele Detailinformationen zu komplettieren. Vielmehr geht es hier um das Aufzeigen der Bandbreite von Inhalten, die für das nichtspezialisierte Publikum im Rahmen von Weiterbildung zu vermitteln wären. Der Text lässt sich also als eine Art „Gerüst“ für die Strukturierung der möglichen Weiterbildung zur De-/Kontamination bezeichnen.

Gleichwohl ist dem Schreibenden aus eigener Erfahrung als Hochschullehrer bewusst, dass die Inhalte jeder Ausbildung stets aktualisiert werden müssen. Ein theoretisch vorgefasstes Curriculum enthält natürlich nicht jene Erfahrungswerte, die erst im Zuge einer langfristigen Interaktion mit dem Publikum entstehen. Insofern ist auch die hier vorgeschlagene Struktur als eine „Version 1.0“ zu verstehen.

Der didaktische Aufbau im Verlauf einer Weiterbildung könnte dieser Reihenfolge entsprechen in der das Wissensspektrum im Leitartikel beschrieben ist. Er könnte also „linear“ durchgeführt werden.

Die im Kapitel „Grundsätzliche Hinweise für den Umgang mit biozidbelasteten Objekten“ (S.31ff) aufgegriffene „Erzählordnung“ entspricht einer theoretischen Vorstellung von einer modularen Entwicklung der Vorgänge im Umgang mit kontaminierten Objekten: 1. Grundlagenermittlung, 2. Spezialdiagnostik, 3. Arbeitsschutz und 4. Dekontamination. Gleichwohl verlaufen manchmal in der interdisziplinär gefächerten Praxis mehrere Schritte nahezu parallel (und nicht hintereinander wie in einer Beschreibung). Sie werden von unterschiedlichen Beteiligten mit diversem, apparativem Aufwand durchgeführt. Deswegen ist auch eine andere „nichtlineare“ Themenanordnung im Rahmen einer künftigen Weiterbildung denkbar- und vielleicht sogar empfehlenswert. Sie wäre nicht deckungsgleich mit der „Erzählordnung“ des Leitartikels, sondern wie folgt aufgebaut. Prinzipiell sind in diesem Material zwei Bereiche erkennbar, die als zwei Kursteile geordnet werden könnten:

1. Kursteil (Kapitel 2 und 4)

Die Kapitel 2 „Gesundheitliche Risikobewertungen und Differenzierung von Tätigkeitsfeldern sowie Nutzergruppen“ und Kapitel 4 „Schutzmaßnahmen, Sicherheits- und Gesundheitskonzept“ behandeln jenes Basiswissen, welches wichtig ist, um zumindest die gröbsten Prinzipien zu verstehen, die sich unter den Begriffen „Expositionsszenarien“, „technischer“, bzw. „organisatorischer Schutz“ verbergen. Für die Anwendung dieser hauptsächlich arbeitsschutzbezogenen oder arbeitsmedizinisch orientierten Maßnahmen bedarf es keiner besonders aufwändigen Ausstattung. Es handelt sich sozusagen um eine „erste Hilfe“, die in jedem Verdachtsfall ab sofort beachtet werden müsste.

2. Kursteil (Kapitel 3 und 5)

Ein anderer Bereich wird in den Kapiteln 3 „Diagnostik“ und 5 „Dekontamination“ charakterisiert: Hier handelt es sich vordergründig um Dienstleistungen, die normalerweise von einem durchschnittlichen KMU-Unternehmen aus dem Spektrum der Restaurierung oder Gebäudesanierung nicht zu erwarten sind. Diese werden von Spezialfirmen angeboten. Dennoch ist es im Rahmen einer eventuellen Weiterbildung unverzichtbar zumindest einen groben Überblick über die gängigsten Standards in diesem Bereich zu liefern.

Soviel sei zu der hier vorgeschlagenen Strukturierung der Thematik erklärt, welche hoffentlich im Zuge der künftigen Weiterbildungsmaßnahmen permanent ergänzt und durch das Geschick der Kursleiter „belebt“ werden wird. Inhaltlich wird der Reader erweitert, indem hinter dem überblicksartigen Leitartikel eine Auswahl von wissenschaftlichen Artikeln angehängt ist. Sie beziehen sich auf verschiedene Aspekte unseres Themenspektrums wie zum Beispiel auf die Geschichte von Bioziden, auf Normen, Diagnostik, Gesundheitsschutz und auf die Dekontamination. Mit der vorgeschlagenen Textauswahl ist keineswegs das gesamte Problemspektrum abgedeckt. Bei einem solchen Anspruch müsste dieser Reader einen weitaus größeren Umfang haben. Die im letzten Teil abgedruckten ausgewählten Texte sollen viel mehr einführend die Denkweisen und Methoden der Forschung zur De-/ Kontamination des Kulturguts vermitteln.

Wir hoffen, dass, diese „Bedienungsanleitung“ zur Nutzung des „Readers“ wie auch dessen Inhalte verständlich dargelegt wurde. Ob und inwieweit sie tatsächlich eine Grundlage für eine systemische Weiterbildung darstellen werden, hängt nun von der Nachfrage seitens der betreffenden Fachmilieus ab, in eine diesbezügliche Weiterbildung zu investieren. Die ersten Eindrücke der Projektverantwortlichen nach 14-monatiger Arbeit sind durchaus positiv.

Abschließend sei hier den zahlreichen Gastreferenten, Diskutanten und Teilnehmern unserer Expertenworkshops gedankt. Von den vielen Institutionen und Firmen erhielten die Projektverantwortlichen wichtige Impulse zur weiteren Arbeit. An erster Stelle sind hier unsere ausländischen Partner Frau Prof. Bogumiła Rouba und Prof. Jadwiga Lukaszewicz von der Nikolaus-Kopernikus-Universität sowie Frau Dipl.-Rest. Katja Friese von der Hochschule der Künste in Bern zu nennen. Auch den lokalen Fachpartnern, d. h. dem Brandenburgischen Landesamt für Denkmalpflege und dem Archäologischen Landesmuseum, vertreten durch den Landeskonservator Dr. Thomas Drachenberg, Dipl.-Rest Mechtild Noll-Minor und Dipl.-Rest. Werner Ziems sowie dem Verband Restaurator im Handwerk e.V., vertreten durch Herrn Sebastian Rost, Landesgruppe Berlin-Brandenburg, sei hier gedankt. Ferner sind wir unseren Referenten sehr verpflichtet, ganz besonders Herrn Dr. Boaz Paz von den Paz-Laboratorien für Archäometrie in Bad Kreuznach, Dr. Dagmar Holthenrich von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin in Dortmund sowie Dr. Vera Ritz vom Bundesamt für Risikobewertung in Berlin. Wichtige Hinweise verdanken wir darüber hinaus Frau Dipl.-Biochem. Beate Böhm vom Landesamt für Arbeitsschutz in Potsdam sowie Frau Prof. Dr. Angelika Rauch und Herrn Dipl.-Rest. Jörg Weber von der Fachhochschule Potsdam, den Mitarbeitern der Stiftung Preussische Schlösser und Gärten Berlin-Brandenburg sowie auch Herrn Michael Thieme, Pressesprecher der Handwerkskammer Ostbrandenburg.

Ganz außergewöhnlich möchte der Verfasser seinen engagierten Partnern danken, die als Projektmitverantwortliche große Teile der Arbeit erfolgreich und geschickt bewältigt haben: Frau Dipl.-Rest. (FH) Helene Tello brachte mit ihrem Einstieg in das Projekt nicht nur ihr Engagement für die Sache und ihre Fachkompetenz mit, sondern auch vielzählige kostbare

Kontakte. Sie pflegte diese und erweiterte sie durch ihre engagierte Planungen diverser Projektaktivitäten. Mit ihrer sehr gewissenhaften Koordinationsleistung sorgte sie für ein gutes Timing und für ein dauerhaft anhaltendes Arbeitstempo. In der Person von Dipl.-Kulturwissenschaftler Arne Meyer-Haake hatten wir nicht nur einen Vertreter der KOWA, einer äußerst erfahrenen Fachagentur für Projektmanagement, sondern auch einen kulturwissenschaftlich qualifizierten Manager, der immer für die gewissenhafte Übersicht und für die Korrektheit des Haushalts sorgte. Ohne seinen kompetenten und sicheren Beistand in allen offiziellen Fragen zur Verfahrensabwicklung wären wir in einer viel schwierigeren Situation gewesen. Last but not least sei noch einmal dem Ministerium für Arbeit, Soziales, Frauen und Familie des Landes Brandenburg (MASF) sowie der Landesagentur für Struktur und Arbeit GmbH (LASA) sowohl für das entgegengebrachte Vertrauen als auch für eine gute Kooperation während der Projektdurchführung gedankt.

Arne Meyer-Haake

KULTURGÜTERDEKONTAMINATION ALS KOOPERATIONSAUFGABE ZWISCHEN WISSENSCHAFT UND ARBEITSWELT

Blickt das Projektteam um Prof. Zalewski vom Lehrstuhl für Denkmalkunde an der Europa-Universität Viadrina und aus der Kooperationsstelle Wissenschaft und Arbeitswelt (KOWA) auf das gemeinsame Projekt zurück, dann erweist es sich als Experiment. Als ein geglücktes Experiment.

Zu überwinden war gleich eine ganze Reihe von Barrieren. Und es stellte sich heraus, dass durch die Zusammenfügung einander bislang oftmals fremder Elemente Neues, Konstruktives entstehen kann.

Kontaminierte Kulturgüter stellen eine Herausforderung und eine Gefährdung für Berufsgruppen ganz unterschiedlicher Art dar. Das Bewusstsein für die Problemlage, die Fähigkeit, eine potenzielle Gefährdung zu erkennen und der angemessene, fachlich richtige Umgang damit sind in ihren Arbeitsabläufen für sie entscheidend. Entscheidend für die eigene Gesundheit, für die Erhaltung der ihnen anvertrauten Materialien und für eine sichere Umwelt für Laien, die auf ihre Expertise angewiesen sind und vertrauen.

Diese Expertise ist es, die Expert/innen verschiedenster Berufsgruppen zur Teilnahme an den angebotenen Workshops und Seminaren des Projektes „KMU und Wissenschaft im Dialog – Kulturgüterdekontamination“ bewog. Und es kamen deutlich mehr Berufsgruppen und Personen als das Projektteam in der Konzipierung des Vorhabens als Mindestanforderung formuliert hatte.

Neben Restaurator/innen aus dem Handwerk und solchen mit akademischer Ausbildung, darunter sowohl Angestellten aus Unternehmen als auch Freiberufler/innen, fand das Angebot auch Resonanz bei Handwerker/innen ohne spezifische Qualifizierung als Restaurator/in, bei Architekt/innen, Archivar/innen, Biochemiker/innen, Gutachter/innen und Sachverständigen verschiedener Wissensgebiete, Mediziner/innen, Ausbilder/innen, bei Kammern, Museen, Stiftungen und Hochschulen sowie bei Vertreter/innen von Ämtern und Behörden die mit Gefahrstoffen, Baugenehmigungen, Arbeits-, Umwelt- und Denkmalschutz befasst sind.

Diese Teilnehmer/innen stehen exemplarisch für den großen Kreis potenziell fachlich Interessierter und betroffener Berufsgruppen beim Thema der Kulturgüterdekontamination. In vier Workshops im Jahr 2013 und zwei Seminaren 2014 hatte das Projektteam zunächst in erster Linie angestrebt, ein Angebot zu schaffen, welches für brandenburgische Restaurator/innen mit wissenschaftlicher und handwerklicher Ausbildung gemeinsam attraktiv ist. Dass für die beiden Seminare schließlich Nachrückerlisten aufgestellt werden mussten und – leider – gar nicht alle Interessent/innen teilnehmen konnten, ist eine gute Bestätigung der antizipierten Nachfrage.

Mit zirka 40.000 Mitgliedsbetrieben in den Handwerkskammern Brandenburgs mit insgesamt über 100.000 Beschäftigten ist das Handwerk im Land rund um Berlin ein wichtiger

Faktor am regionalen Arbeitsmarkt. Neben Restaurator/innen, die mit einer akademischen Ausbildung an die Arbeit gehen, sind es die Beschäftigten der Handwerksbetriebe, die in erster Linie von Kontaminationen von Werkstoffen und zu bearbeitenden Objekten oder Immobilien betroffen sind. Und es sind ihre Kunden, die sich darauf verlassen möchten, dass ihre Aufträge fachkundig und qualifiziert bearbeitet werden.

So ist es für das Vorhaben besonders erfreulich, dass sich im Zuge der Umsetzung der Kontakt zur Handwerkskammer Ostbrandenburg stets weiter intensiviert hat. Hier sind Möglichkeiten zur konkreten künftigen Zusammenarbeit mit der Europa-Universität Viadrina, etwa in der Weiterbildung oder bei gemeinsamen Messeauftritten, deutlich geworden.

Brandenburgische Handwerksbetriebe, die mit einem klaren Profil und Spezialisierungen am Markt präsent sind, und Handwerker/innen mit weiterführenden Ausbildungen, so wurde es an den Runden Tischen in den vier Workshops des Projektes deutlich, können nicht nur in Brandenburg mit höherwertigen Aufträgen rechnen. Das aufkommende Bewusstsein für die Risiken, die von kontaminierten Materialien ausgehen, lässt zunehmend Auftraggeber, Generalunternehmen und aufsichtführende Behörden höhere Anforderungen an die Ausführung von Arbeiten stellen – und auch konsequenter deren Einhaltung überwachen – die ein gehobenes Maß an Fachwissen voraussetzen. Hier liegt der Wettbewerbsvorteil für Fachbetriebe und spezifisch qualifiziertes Personal. Und hier liegt der Grund für die Nachfrage nach wissenschaftlich fundierten und gleichzeitig praxistauglichen Weiterbildungsangeboten für den adäquaten Umgang mit Giftstoffen.

VERSCHIEDENE DIMENSIONEN VON KOOPERATIONSBEZIEHUNGEN ERGÄNZTEN SICH

Das Projekt „KMU und Wissenschaft im Dialog: Kulturgüterdekontamination“ bot in der Umsetzung gleich mehrere Dimensionen für die Kooperationsarbeit an. Da war zunächst der für KOWA ganz geläufige Bedarf an „Übersetzung“ entlang der Achse Elfenbeinturm – Außenwelt. Aufgrund der außerordentlich hohen Heterogenität der Uni-externen Teilnehmer/innen der Workshops und Seminare kam der Brückenschlag Akademiker/innen – Handwerker/innen als Kooperationsaufgabe hinzu. Innerhalb der wissenschaftlichen Sphäre bildete das Zusammenspiel zwischen Natur- und Kulturwissenschaften die dritte Dimension des Projektes. Und aus der Besonderheit des trinationalen Ansatzes mit den Partnern in Polen und der Schweiz ergab sich der grenzüberschreitende Dialog zum gegenseitigen Wissensgewinn.

Im Hinblick auf die gemeinsame Abschlusskonferenz im Juni 2014 und die künftige weitere Zusammenarbeit aller Beteiligten haben die Erfahrungen der vergangenen Monate gute Perspektiven aufgezeigt und ein deutliches Potenzial erkennen lassen:

Das Zusammenspiel von Personen unterschiedlicher fachlicher Hintergründe klappte für alle Beteiligten erfreulich gut. Durch das gemeinsame Interesse an der Lösung gemeinsamer, drängender Probleme traten sie sehr schnell in einen intensiven Austausch an Erfahrungen und Wissen ein und spielten sich gegenseitig in der Diskussion die Bälle zu.

Perspektivwechsel als Methode für künftige Bildungsangebote bieten sich hier an. Das hohe theoretische Niveau der Vorträge wurde in Feedbackbögen zu den beiden Seminaren einhellig positiv bewertet und der „Hands-on“-Ansatz bei der Demonstration praktischer Analyseverfahren im Labor begrüßt, die sich zum Teil auch mit den „Bordmitteln“ von Restaurator/innen vor Ort schon durchführen lassen. Die Workshops gewannen durch den Aus-

tausch zwischen Theorie und Praxis eine zusätzliche Qualität. Wechselseitig wurden Argumente und Erfahrungen sehr konstruktiv auf den Prüfstand gestellt und auf Stimmigkeit und Praktikabilität hinterfragt. Daraus ergab sich eine intensive und allgemein als bereichernd empfundene Lernatmosphäre.

Das Projektteam erhofft sich und allen Projtektpartnern auf dieser Grundlage neue und interessante Aufgaben im Feld der beruflichen Weiterbildung zur Kulturgüterdekontamination.

Helene Tello

DIE PROBLEMLAGE DER KONTAMINATION VON KUNST- UND KULTURGÜTERN HERVORGERUFEN DURCH DEN EINSATZ VON BIOZIDEN IM LAND BRANDENBURG

Die Kontamination von einzelnen Objekten sowie von historischen Gebäuden durch den ehemaligen Eintrag von Schädlingsbekämpfungsmitteln und insbesondere durch Holzschutzmittel (HSM) wird auch in Brandenburg zunehmend thematisiert. Aus heutiger Sicht stellen diese Substanzen und Wirkstoffe bezüglich einer Gesundheitsgefährdung und Umweltverträglichkeit sowie einer potentiellen Objektschädigung ein großes Risiko dar. So wird an vielen Stellen versucht unter dem Gebot der Minimierung von Gefahren nach Lösungen zu suchen, die einerseits die Substanz eines Objektes oder Gebäudes erhalten und andererseits den Umgang mit solcherart kontaminiertem Kulturgut ohne Nutzungseinschränkung wieder möglich zu machen.

Im Rahmen des EU-/ESF-Projektes „KMU und Wissenschaft im Dialog - Kulturgüterdekontamination“ hatten wir die Möglichkeit in den unterschiedlichsten Formaten wie Workshops, Seminaren und Exkursionen zu all denjenigen im Land Brandenburg engere Kontakt zu knüpfen, die seit geraumer Zeit mit der Erhaltung, der Pflege, der Konservierung und der Restaurierung des Brandenburgischen Kulturerbes beschäftigt sind. So vielfältig wie die gesamte Bandbreite der ehemals eingebrachten Biozide in historisch wertvolle Objekte und ganze Gebäude war, so mannigfaltig trifft man heute auf die unterschiedlichsten Methoden und Verfahren zur Sicherung, Sanierung und Dekontamination von vergifteten Objekten oder ganzen Gebäuden in Brandenburg.

In diesem Bericht werden drei namhafte Beispiele von Objekten und Gebäuden genannt, die je nach Einschätzung der Verantwortlichen über den Grad der jeweiligen Kontamination und den weiteren Nutzungswünschen mit unterschiedlichen Methoden und Verfahren behandelt wurden. Allen gemein ist der Versuch eine Reduktion von Schadstoffen in und auf den Objekten zu erreichen.

Das Domstift Brandenburg

Seit 1996 in Brandenburg an der Havel ist die Firma pmp Architekten damit beauftragt den Dom, das Domkloster und die Domkurien zu sanieren (Abb. 1). Sehr bald entdeckte man dort durch glitzernde Beläge auf den Holzoberflächen die ehemalige Anwendung von Hylotox, einem Alt-Holzschutzmittel, welches umfangreich in der früheren DDR verwendet wurde. Hylotox 59 war ein sehr gebräuchliches HSM und enthielt 3,5 % technisches DDT und 0,5 % Lindan in einem Lösemittelgemsich. Die kristallinen Ausblühungen zeigten sich in großem Ausmaß

Abb. 1 Dom Ansicht Südosten (pmp Architekten)

Abb. 2 Dom Orgel (pmp Architekten)

im Dachstuhl des Doms und auf dem Orgelprospekt. Letzterer wurde ab 1996 einer mühevollen Reinigung mit dem Lösemittel Aceton und Wattestäbchen unterzogen, um die auf der Oberfläche des Holzes befindlichen Kristalle abzunehmen (Abb. 2).

Das Schloss Charlottenhof

Die Stiftung Preussische Schlösser und Gärten Berlin-Brandenburg musste im Jahr 2011 das Schloss Charlottenhof ein Jahr lang für den Besucherverkehr schließen. Hier wurde das Ausgasen von Hylotox in erheblichem Maße an der Bausubstanz durch braune Flecken unterhalb des Dachstuhls an Decken und Wänden im Vestibül sichtbar (Abb. 3)
Die bei einer Untersuchung des Dachstuhls gemessenen Konzentrationen von DDT waren so hoch, dass dringend gehandelt werden musste. Zunächst wurde der gesamte Dachstuhl entrümpelt und dann eine gesamte Trockenreinigung mit Spezialsaugern durchgeführt. Zur Erhaltung der historischen Substanz ging man dabei so schonend wie möglich vor. Danach wurde das Dachgeschoss mit einer doppelten Schleuse komplett abgeschottet und ein Schornstein mit einem Ventilator und entsprechenden Filtern ausgestattet. Durch diese Zwangslüftung wird nun dauerhaft belastete Luft aus dem Dach nach außen befördert. Die sichtbar gewordenen braunen Durchschläge wurden von den Decken und Wänden entfernt und anschließend frei gewordene Stellen im Putz wieder aufgebaut und retuschiert.

Der Wallfahrtsmantel aus dem Stift Neuzelle

Zu einer Kombination von Trockenreinigung und der anschließenden Dekontamination mit flüssigem Kohlendioxid (L-CO_2) entschied man sich bei einem Wallfahrtsmantel aus dem Stift Neuzelle[1]. In untersuchten Staubproben des Gewebes wurden große Mengen an DDT gefunden. Nach dem Einsatz eines Staubsaugers mit HEPA-Filtern[2] und Pinseln war das DDT auf dem Gewebe nur um 64,8 % entfernt worden. Hingegen konnte mit der anschließenden Behandlung mit flüssigem Kohlendioxid eine Abreicherung des DDT von durchschnittlich 95,9 % erreicht werden (Abb. 4). Dank der intensiven Untersuchung, einer umfangreichen restauratorischen Bearbeitung und einer annähernd hundertprozentigen Dekontamination nimmt der Wallfahrtsmantel seit 2009 einen zentralen Platz in der Dauerausstellung des Klostermuseums ein (Abb. 5).

Die drei dargestellten Beispiele zeigen deutlich wie gravierend die Biozidthematik an historischen Bauwerken und Einzelobjekten, die Zeugen einer gewachsenen Kulturlandschaft im Land Brandenburg sind, ist. Sie geben auch Einblicke in die sorgsamen Überlegungen, die angestellt wurden, um Gefahren, die von den mit Schädlingsbekämpfungsmitteln belasteten Objekten und Gebäuden ausgehen, zu minimieren und gleichsam die Objekte für weitere Generationen benutzbar zu machen. Eine Dekontamination und die dauerhafte Präsentation für eine interessierte Öffentlichkeit ist im Fall des Wallfahrtsmantels aus dem Stift Neuzelle mit Hilfe einer Behandlung von flüssigem Kohlendioxid sogar annähernd vollständig gelungen.

[1] WEIDNER und UNGER 2011: Anke Grit Weidner und Achim Unger, Behandlung des Wallfahrtsmantels aus dem Stift Neuzelle mit flüssigem Kohlendioxid (in einer Textilreinigungsanlage), ein Erfahrungsbericht, in: Beiträge zur Erhaltung von Kunst- und Kulturgut, Bd. 2/2011, 74-84.
[2] HEPA-Filter = High Efficiency Particulate Airfilter

Abb. 3 Schloss Charlottenhof in Potsdam, Decke des Vestibüls mit braunen Hylotox Flecken (Fotograf Ronny Heuschneider)

Abb. 4 Marienmantel nach Behandlung mit L-CO_2 (Fotografin Anke Weidner)

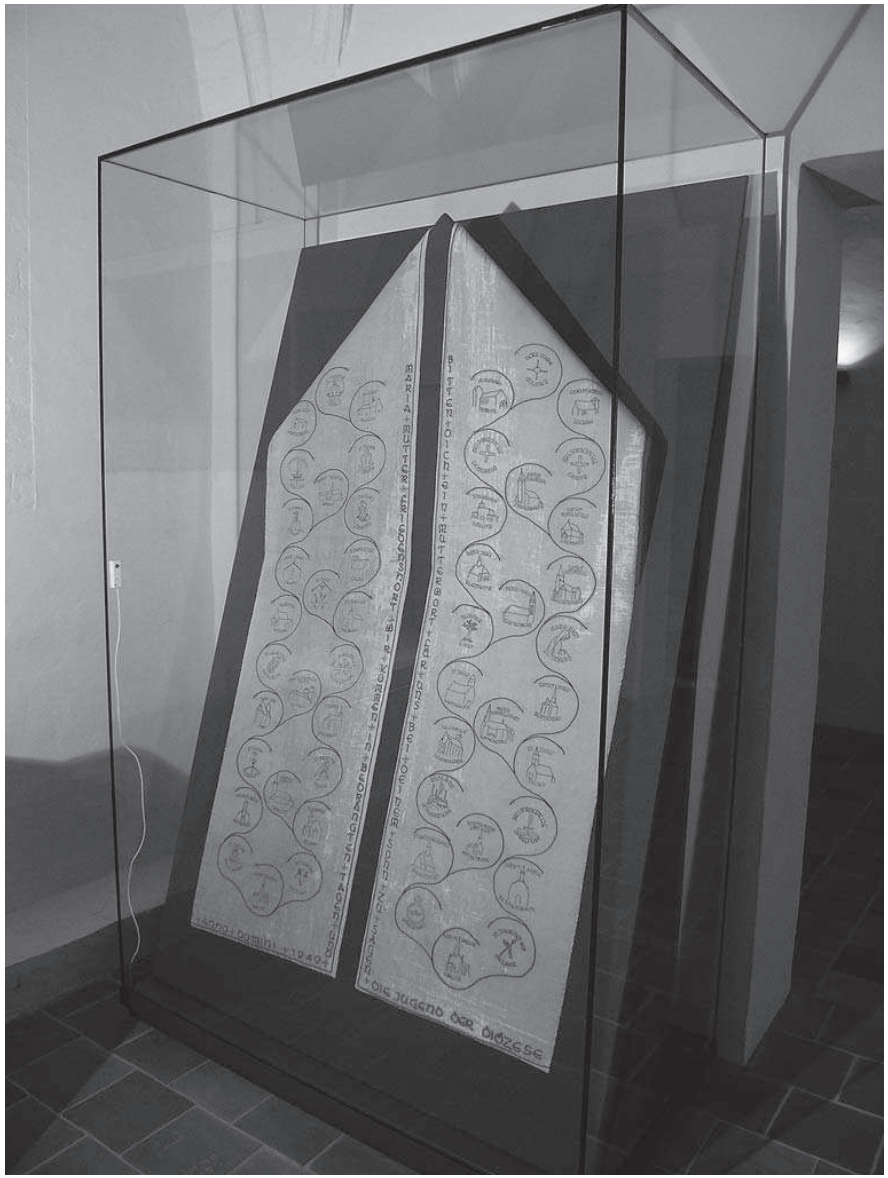


Abb. 5 Marienmantel aus dem Jahr 1949 in der Dauerausstellung im Stift Neuzelle (Fotografin Anke Weidner)

02.

GRUNDSÄTZLICHE HINWEISE FÜR DEN UMGANG MIT BIOZIDBELASTETEN OBJEKTEN

Paul Zalewski, Helene Tello

GRUNDSÄTZLICHE HINWEISE FÜR DEN UMGANG MIT BIOZIDBELASTETEN OBJEKTEN

VORBEMERKUNG

Die hier vorgestellten Hinweise geben weitgehend die bereits in der Literatur präsentierten Empfehlungen zu unserem Thema wieder. Entsprechend der Grundvoraussetzung des Projektes, in dessen Rahmen unter anderem das Heft erstellt wurde, geht es im vorgelegten Text nicht um die Beschreibung der wissenschaftlichen Grundlagenforschung. Es geht hier vielmehr um den Transfer des bereits bestehenden Wissens, welches in den Kreisen von Restauratoren und Handwerkern noch wenig bekannt ist. Die hier dargestellten Inhalte kommen – wenn überhaupt – dann nur sehr marginal in den bestehenden Ausbildungsrahmen jener Berufe, die in der Praxis der Wirkung von Bioziden ausgesetzt sind. Aus diesen Gründen ist der vorliegende Beitrag als eine Synthese aus verschiedenen Publikationen und Regelwerken erstellt worden. Dieser Leitartikel wie auch der ganze Reader verstehen sich lediglich als ein Einstieg und – falls die Bedeutung des Themas erkannt wird – als eine essentielle Hinführung zu den umfangreichen Texten, die hier genutzt wurden. Hier ist vor allem auf die praxisbezogenen Richtlinien zu verweisen, die unter anderem von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, von der Wissenschaftlich-Technischen Arbeitsgemeinschaft oder von zahlreichen anderen Institutionen, Berufsverbänden oder Landesämtern für Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz und technische Sicherheit verfasst wurden.

Doch über diese bereits veröffentlichten Informationsquellen hinaus präsentiert der vorliegende Text auch die Schlussfolgerungen, die in mehreren Workshopdiskussionen im Verlauf des Projektes deutlich wurden. Zu den besonderen Qualitäten dieser Gespräche gehörte ein sehr abwechslungsreicher Meinungsaustausch zwischen den Vertretern der Forschung und der Praxis. Damit ist sowohl die sehr eng definierte Arbeitspraxis von Sammlungsinstitutionen, als auch eine weitaus komplexere und mehrstufige Praxis der Gebäudesanierung gemeint. Durch den Wissensabgleich zwischen den Forschern und den Praktikern konnten bestimmte Aspekte besser definiert werden, die an sich relativ einfach in der Umsetzung sind, jedoch in vielen Fällen im Bewusstsein der Betroffenen noch gar nicht angekommen sind.

Die vorliegenden Hinweise sind an einen breiten Kreis der interessierten „Einsteiger“ adressiert und zugleich als ein thematisches Gerüst für die Kurse eines möglichen Curriculums konzipiert. Eine berufsbegleitende Kursausbildung, die an Restauratoren und Handwerker anzubieten wäre, könnte als eine kurze oder als eine längere Variante durchgeführt werden. Bei der kurzen, auf das absolut Notwendigste komprimierten Fassung wären vor allem: Kapitel 2 (Gesundheitliche Risikobewertungen) und Kapitel 4 (Schutzmaßnahmen, Sicherheits- und Gesundheitskonzept) zu behandeln. Es geht dabei um die essentiellen, betrieblichen Sicherheits- und Schutzregeln, die keinerlei naturwissenschaftlicher Vorkenntnisse bedürfen. Bei der etwas längeren Variante der berufsbegleitenden Kursausbildung wären die Kapitel 3 (Diagnostik) und 5

(Dekontamination) durchzunehmen. Beide Themen gehen über die einfache Prävention hinaus. Beide zielen auf die Vermittlung von technisch-naturwissenschaftlichen Methoden sowie auf die Vermittlung des Praxiswissens über die Spezialprodukte, -Verfahren, -Labore ab.

Man kann den vorliegenden Text als ein grobes Orientierungsgerüst sehen, dessen einzelne Punkte von den jeweiligen Kursleitern entsprechend ausgebaut und – in Abhängigkeit von den jeweiligen Praxisschwerpunkten – variiert würden. Bekanntermaßen hängt die Qualität jeder Bildung und Ausbildung nicht nur von den inhaltlichen Konzepten, sondern auch von den pädagogischen Begabungen und von den Persönlichkeiten der Lehrenden entscheidend ab. Deswegen gehörte zum Konzept des gesamten Projektes auch der Aufbau eines ganzen Netzwerkes von unterschiedlichen Spezialisten aus verschiedenen Aufsichtsinstitutionen und Fachlaboren.

Sicherlich handelt es sich bei diesem Text um eine erste Fassung einer Kursstruktur, die nach dem Anlauf sowie nach den sukzessiv hinzukommenden Erfahrungen permanent ergänzt und „geschliffen" werden könnte. Da es sich um ein „Einstiegs-, bzw. Vorbereitungsmaterial" handelt, wurde hier auf besonders komplizierte Erklärungen, die ein naturwissenschaftliches Wissen voraussetzen, verzichtet. Die Möglichkeit der Vertiefung der ausgewählten Aspekte bieten sowohl die anschließende Textauswahl, wie auch die Literaturverweise in diesem Reader.

1. EINFÜHRUNG

Die zahlreichen chemischen Substanzen und Präparate, die im 19. und 20. Jahrhundert umfangreich angewendet wurden, haben zum Teil eine etwas längere Genese. So wurde Naphthalin erstmalig 1819 aus Steinkohlenteer isoliert und 1866 als chemische Formel erstellt. Doch die Ergebnisse der aufklärerischen Experimentierfreude wurden lange noch nicht industriell verwertet. Die spätere Funktionalisierung der chemischen Erzeugnisse wurde durch deren Anwendung in den beiden Weltkriegen beschleunigt.

Die Bedeutung von massiven Chemie-Anwendungen im 20. Jahrhundert hat allerdings auch etwas zu tun mit den typischen Problemen der Moderne: mit der Hygiene und mit der Massenherstellung und Massenspeicherung von Gütern verschiedener Art (Lebensmittel-, Konsum-, aber auch Kulturgüter). Es handelt sich also um jene Phänomene, auf die rationale Antworten in den Expertenkreisen gesucht, gefunden und – ohne längere Überlegungen und Versuchsphasen – angewendet wurden. Die langfristig entstehenden Probleme für die Umwelt und für die menschlichen Organismen wurden relativ spät entdeckt und lange Zeit nicht aufgeklärt. Zusätzlich wurde die erforderliche Beschränkung des Biozideinsatzes relativ lange Zeit auch absichtlich verhindert. Spätestens mit den sogenannten „Holzschutzmittelprozessen" sind in der Bundesrepublik Deutschland (1989) die diesbezüglichen Verschleierungsmethoden seitens der Industrie offenbart geworden.

Das bis dahin gültige Anwendungsspektrum von Bioziden war sehr breit: Es reichte von der Landwirtschaft über die Aufbewahrung von pflanzlichen Produkten in jedem Haushalt bis hin zur langfristigen Aufbewahrung und Nutzung von materiellen Objekten. Hierbei sind sowohl die Tierpräparate als auch kulturelle Artefakte gemeint, die aufgrund ihrer kulturgeschichtlichen Relevanz in die staatlichen und privaten Sammlungen aufgenommen wurden. Auf diese Weise kam es zur Kontamination von Hunderttausenden mobiler Kulturgüter in verschiedenen kulturhistorischen Sammlungen, sowie zur Kontamination von zahlreichen Baudenkmalen durch den Einsatz von Holzschutzmitteln.

Erst seit den 1990er Jahren haben wir mit einer stetig wachsenden Kontrolle der Biozidherstellung auf nationaler und internationaler Ebene in Europa zu tun. Im Laufe dieser Entwicklung haben sich eine ganze Reihe von Institutionen gebildet, die nicht nur auf internationaler, sondern auch in Deutschland auf Länder- und Bundesebene arbeiten. Sie tragen dazu bei, die normativ-rechtlichen Prozesse sowie die Diagnostik und Arbeitssicherheit zu verbessern und weiter zu entwickeln.

Mittlerweile wird die Erfassung und vor allem die Zulassung von Gefahrstoffen auf EU- sowie auf nationaler Ebene koordiniert und umgesetzt. Dabei werden sowohl chemische Substanzen wie auch Präparate und Produkte in Augenschein genommen. Darüber hinaus sind in den einzelnen Bundesländern verschiedene Landesbehörden für weitere Hilfs- und Kontrollaufgaben zuständig wie beispielsweise das Landesamt für Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz und technische Sicherheit Berlin (LAGetSi).

Die Registrierungsverfahren sind durch Vorschriften geregelt, die u.a. in nachfolgenden Regelwerken verankert sind:

- REACH (Registration, Evaluation, Authorisation of Chemicals / Registrierung, Bewertung und Zulassung von Chemikalien). Diese neue EG-Verordnung Nr. 1907/2006 zentralisiert und vereinfacht das Chemikalienrecht europaweit und ist am 1. Juni 2007 in Kraft getreten.
- Die CLP-Verordnung (Regulation on Classification, Labelling and Packaging of Substances and Mixtures) – Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, auch GHS-Verordnung (abgeleitet durch die Implementierung des Globally Harmonised System of Classification and Labelling of Chemicals der Vereinten Nationen in die EU) genannt, ist am 20. Januar 2009 in Kraft getreten.
- Die Verordnung (EU) Nr. 528/2012 über die Bereitstellung auf dem Markt und die Verwendung von Biozidprodukten findet seit dem 1. September 2013 Anwendung. Sie regelt das Inverkehrbringen von Bioziden und ihren Wirkstoffen und hat die alte Biozid-Richtlinie 98/8/EG abgelöst.

Zur Verbesserung der Kommunikation bezüglich aller Fragen rund um die Anwendung von Bioziden wurde von:

- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), insbesondere vom Fachbereich 5 Bundesstelle für Chemikalien und vom Fachbereich 4 Gefahrstoffe und biologische Arbeitsstoffe
- Umweltbundesamt (UBA)
- Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR)
- Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)

folgende Kontaktwebsite eingerichtet:
http://www.reach-clp-biozid-helpdesk.de/de/Helpdesk/Der-Helpdesk.html

2. GESUNDHEITLICHE RISIKOBEWERTUNGEN UND DIFFERENZIERUNG VON TÄTIGKEITSFELDERN SOWIE NUTZERGRUPPEN

2.1. HERAUSFORDERUNG ALTLASTEN

Die wahre Herausforderung ist heutzutage nicht die Kontrolle der Produktion von Gefahrstoffen, sondern es sind die vorhandenen Altlasten, hervorgerufen durch den ehemaligen Einsatz von Schädlingsbekämpfungsmitteln. Es sind keine pauschalen Aussagen zur Präsenz und zur schädlichen Auswirkung von Bioziden in den unermesslich vielen bestehenden Kulturgütern möglich oder denkbar.

Der Sättigungsgrad und die chemische Zusammensetzung der angewendeten Konservierungsmittel sind häufig unbekannt: Der Eintrag der Biozide erfolgte früher in fast allen Fällen unter Umständen, die keinesfalls systematisch registriert oder limitiert wurden. Erschwerend kommt hinzu, dass in Zeiten einer Mangelwirtschaft wie beispielsweise während der beiden Weltkriege oftmals keine zielgerechte Anwendung von Bioziden erfolgen konnte, da man auf verfügbare Präparate angewiesen war.

In diesem Sinne wächst die Rolle der individuellen Lagebeurteilung unter zwei Gesichtspunkten:

A. Liegt eine Kontamination mit Bioziden vor?
B. Wenn ja: Gehen vom Grad der Kontamination im Umgang mit dem Objekt Gefahren aus?

Mit der ersten Frage ist im Grunde der Themenkomplex der Analytik und Diagnostik angesprochen. Im Hinblick auf die Ziele des vorliegenden Programms geht es hier um ein differenziertes Verständnis von Analysen und einer Diagnostik. Im Kontext einer Dekontaminationsausbildung für hierin nicht spezialisierte Personen geht es dabei weniger um Verweise auf hochgradig spezialisierte Forschungslabore, sondern zunächst um die einfachsten und finanziell günstigsten Erkennungsmethoden.

2.2. DIFFERENZIERUNG VON TÄTIGKEITSFELDERN UND NUTZERGRUPPEN

2.2.1. EXPOSITIONSSZENARIEN

Welche chemischen Substanzen sind gefährlich? Dies ist nicht die einzige Frage, die bei der Einschätzung der Gefahr gestellt werden soll. Die Fragestellung zur Beurteilung von gesundheitlichen Gefahren müsste vielmehr lauten: Was ist gefährlich, für wen und wann, bzw. unter welchen Umständen? Die gesundheitliche Risikobewertungen bei den Neuzulassungen von biozidhaltigen Stoffen orientieren sich nicht nur an rein quantitativen Angaben und deren Übereinstimmung mit gültigen Normen: Bei der Produktion von größeren Mengen von Gefahrenstoffen sind sogenannte *Expositionsszenarien* erforderlich (gemäß der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006, REACH, EU-Chemikalienverordnung). Die Expositionsszenarien geben nicht nur einen Einblick in die Herstellung, Weiterverarbeitung und Verwendung eines Stoffes, sondern sie definieren auch unter welchen Umständen der Gefahrstoff in der Umwelt zirkulieren und von Menschen verarbeitet werden soll.

Die umfassende Bewertung gilt in doppeltem Maße für den Umgang der Menschen mit den kontaminierten Objekten und Baubeständen. Hierzu gibt es keine pauschalen Antworten. Wichtig ist nicht allein die Schadstoffpräsenz, sondern auch die Intensität des Kontaktes zwischen Menschen und kontaminierten Objekten, woraus sich dann die notwendigen Sicherheitsmaßnahmen ableiten lassen (organisatorischer und technischer Arbeitsschutz). Stets ist die individuelle Situation zu berücksichtigen. So ist beispielsweise das Arbeiten in einem staubdichten Raum, in dem sich kontaminierte Objekte befinden, nicht unbedingt schädlich, wenn die betreffenden Objekte vorher in einem Vitrinenschrank verschlossen wurden.

2.2.2. SAMMLUNGEN UND MUSEEN

Ganz allgemein kann man auf unterschiedliche Grade der Belastung verweisen, die sich nach der Aufenthaltszeit in kontaminierten räumlichen Zusammenhängen und nach der Art der Tätigkeit, also einem passiven Aufenthalt oder einem aktiven Eingreifen in die Substanz des Objektes, richten. Am **Beispiel einer musealen Sammlung** könnte man folgendermaßen auf die unterschiedlichen Gefährdungsstufen verweisen: die *Museumsbesucher*, die gelegentlich am Wochenende die Ausstellung besichtigen und insgesamt max. eine Stunde durch verschiedene Ausstellungsräume durchgehen, setzen sich den Gefahren einer Belastung mit Bioziden in einem geringen Maße aus. Oftmals befindet sich ein Teil der möglicherweise stark kontaminierten Objekte in Vitrinen hinter Glas. Etwas anders stellt sich die Situation im Fall des *Aufsichtspersonals* dar: Hier muss man tägliche, mehrstündige Aufenthalte mitbedenken, die das Risiko etwas erhöhen, auch wenn es zu keinen haptischen Kontakten mit kontaminierten Objekten kommt und demzufolge kein Staub aufgewirbelt wird. Das *Reinigungspersonal* hält sich möglicherweise nur eine kurze Zeit in den betreffenden Räumen auf, hat jedoch mit Stäuben zu tun, die mit Schadstoffpartikeln angereichert sind. Spätestens hier müssen die Regeln der Arbeitssicherheit eingehalten werden. Ganz anderen Gefahrenintensitäten sind die *Restauratoren* ausgesetzt, die über Jahre hinweg während ihrer täglichen Arbeit an kontaminierten Objekten Hand anlegen müssen. Das gilt vor allem für Arbeiten in Museumsdepots, bei denen es sich nicht selten um geschlossene und schlecht gelüftete Räumlichkeiten handelt. Als Ursache können hierfür niedrige Investitionen in den ausstellungsfernen Bereichen von ohnehin stark subventionierten Museumsbetrieben gesehen werden.

Auch jenseits des Museumsbetriebes kann sehr differenziert betrachtet auf weitere Gefährdungspotentiale hingewiesen werden. In einem gewissen Grad können **Wohnumstände** von Personen, deren Wohnungen mit zahlreichen Antiquitäten ausgestattet sind oder in einem noch größeren Maße **Antiquitätenhändler**, die sich über Jahre hinweg täglich in dicht ausgestatteten Räumen mit vornehmlich organischen Kulturgütern aufhalten, herangezogen werden.

2.2.3. DENKMALPFLEGE UND GEBÄUDESANIERUNG

Die Denkmalpflege und Gebäudesanierung spielen in diesem Zusammenhang ebenso eine bedeutende Rolle. Bedenkt man, dass sich in Deutschland schon längst dreiviertel aller Baumaßnahmen im historischen Bestand abspielen, dann handelt es sich hierbei tatsächlich um eine Thematik, die nach Einschätzung der Lage für die gesamte Baubranche eine Relevanz hat. In der Gebäudesanierung wird es demzufolge zahlreiche Berufsgruppen und Gewerke geben, die in einem unterschiedlichem Ausmaß durch das Problem betroffen sein können. Betroffen sind bereits die Berufsgruppen und Personen, welche sich im Zuge von *bauvorbereitenden Maßnahmen (Aufmaß, Bauforschung, restauratorische Voruntersuchungen und Sicherungsarbeiten)* stundenlang in verschiedenen Bereichen eines Objektes aufhalten. Bei der Vermessung von Dachkonstruktionen sind häufig Kletterpartien erforderlich, bei denen es massenhaft zum Anfassen von heftig verstaubten Holzoberflächen mit bloßen Händen kommt. Am meisten sind allerdings diejenigen Handwerkergruppen betroffen, die mit *Reparaturen an Holzkonstruktionen* beauftragt

werden. Hierzu zählen vor allem Handwerker aus *Zimmerer- und Schreinereibetrieben*. Bei den Arbeiten, die durch entsprechende Personen solcher Firmen auf der Baustelle ausgerichtet werden (z. B. bohren, sägen, schleifen) kommt es automatisch zu einer heftigen Entwicklung von Staub, der durchaus kontaminiert sein könnte. Zu dem Leistungsspektrum des Bauhandwerks zählen gerade jene – zum Teil überhaupt die gröbsten – Aktivitäten, bei denen es zur intensiven Staubentwicklung kommt, wie beispielsweise Abrissarbeiten. Im Unterschied zu den *Holzrestauratoren*, die ebenso auf der Baustelle beauftragt werden können, besteht derzeit bei Handwerkern u.U. ein viel weniger ausgeprägtes Bewusstsein für die Problematik einer eventuellen Gefahr hervorgerufen durch Biozide.

Ergänzend muss auf andere Gruppen von Handwerkern hingewiesen werden, die primär nicht für die Behandlung von Holzkonstruktionen zuständig sind und dennoch die Problematik im Auge behalten sollen. So sind beispielsweise die Stuckateure bei der Durchführung von Stuckdeckenreparaturen großen Mengen von Staub in den Zwischenräumen von Decken ausgesetzt.

Natürlich führen die geringen Konzentrationen von eingelagerten Holzschutzmitteln nicht automatisch zu allergischen, akut toxischen Reaktionen des Organismus oder zu weiteren problematischen Folgen. Dennoch wird auch hier ergänzend auf die äußerst differenzierte, individuelle Resistenz, bzw. gegebene oder anderweitig verursachte, überdurchschnittliche Allergieproblematik von Einzelnen verwiesen. Jedoch wird aufgrund der bisherigen Erfahrungen in der Literatur empfohlen, grundsätzlich immer von einer gewissen Biozidbelastung auszugehen, weil Stoffe wie DDT, PCP und Lindan allgegenwärtig sind (WTA 1-8, 11.2013/D, S. 15).

Die TRGS 524 benennt am deutlichsten im Punkt 2.3.2.13 die in Frage kommenden und u. U. gefährlichen Tätigkeiten auf einer Baustelle:

„Arbeiten an kontaminierten Bereichen können z. B. sein:

...13. Abbruch-, Sanierungs-, Instandhaltungs- und Umbauarbeiten in Verbindung mit

a) Tätigkeiten mit PCB-haltigen Bauprodukten (z.B. Fugenmassen, Anstriche) incl. Beseitigung der Sekundärquellen,
b) Tätigkeiten mit teerhaltigen (kohlestämmigen) Materialien im Hochbau (z.B. teerhaltiger Kleber, Teerkork),
c) Tätigkeiten mit Holzkonstruktionen, die mit Holzschutzmitteln behandelt wurden, die Mittlerweile unter die Bestimmungen der Anlage IV GefStoffV fallen (z.B. DDT, Pentachlorphenol, Hexachlorcyclohexan (Lindan) incl. der Beseitigung oder Reinigung entsprechend belasteter Materialien bzw. Oberflächen,
d) Tätigkeiten mit gefahrstoffhaltigen Schüttungen (z.B. in Wänden, Decken und Böden) und
e) Tätigkeiten mit DDT-haltigen Beschichtungsmitteln behandelte Oberflächen,

(im Folgenden als „Tätigkeiten mit Gebäudeschadstoffen“ bezeichnet) incl. aller Erkundungs-, Vor- und Nebenarbeiten, soweit diese Tätigkeiten nicht anderweitig geregelt sind.“

2.2.4. INFORMATIONSERMITTLUNG ZU DEN GEFAHRENSTOFFEN

Im Übrigen schreibt TRGS 524, 4.2.1. Abs. 1 nicht nur die Schadstoffermittlung vor, sondern gibt wertvolle Hinweise auf Datenbanken im Internet, die speziell im Bereich der Gebäudesanierung besonders nützlich sind:

„Bei allen Gebäuden, die um- oder zurückgebaut werden sollen, ist hinsichtlich des Vorhandenseins von Gebäudeschadstoffen im Sinne der Nummer 2.3 Abs. 2 zu ermitteln. Bauakten, Pläne oder Abrechnungsunterlagen können Informationen über entsprechend zu vermutende Gebäudeschadstoffe enthalten und ergänzen die notwendige Begehung und die ggf. notwendige technische Untersuchung des Gebäudes. Darüber hinaus stehen z.B. folgende allgemeine Informationsquellen zur Verfügung:

1. Landesamt für Umweltschutz Bayern: „Kontaminierte Bausubstanz – Erkundung, Bewertung, Entsorgung; Arbeitshilfe: Kontrollierter Rückbau“, erhältlich unter: www.lfu.bayern.de/boden/fachinformationen/schadstoffratgeber/index/htm,
2. Untersuchungsstrategie und –umfang bei Rückbaumaßnahmen/Stoffkatalog umweltrelevanter Baustoffe – Teil 1 und 2 erhältlich unter: www.fachdokumente.lubw.baden-württemberg.de sowie
3. Arbeitshilfen Recycling – Arbeitshilfen zum Umgang mit Bau- und Abbruchabfällen sowie zum Einsatz von Recycling– Baustoffen auf Liegenschaften des Bundes http://www.arbeitshilfen-recycling.de

Zu den weiteren Quellen, die bei der Informationsermittlung behilflich sein können, zählen laut TRGS 524, 4.3. Abs. 1:

1. die TRGS 900,
2. die TRGS 905 „Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe“,
3. die TRGS 906 „Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Tätigkeiten oder Verfahren“ nach § 3 Abs. 2 Nr. 3 GefStoffV,
4. Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder und fruchtschädigender Stoffe, Tätigkeiten und Verfahren (nach Anlage VI der Verordnung (EG) Nr. 1272/2008, TRGS 905 und TRGS 906,
5. die TRGS 907 „Verzeichnis sensibilisierender Stoffe“,
6. stoffbezogene TRGS,
7. BGIA-Stoffliste bzw. BGIA-Reports sowie
8. Gefahrstoffinformationssysteme wie z.B. GESTIS, GISCHEM, Gefahrstoffdatenbank der Länder, CHEMSAFE, NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards, WINGIS, STARS (UBA).

2.2.5. ARBEITSVERHÄLTNISSE UND GESUNDHEITLICHE RISIKOBEWERTUNG IM SPIEGEL ALLGEMEINER GRUNDSÄTZE

Bereits die Gefahrstoffverordnung im § 7 Abs.1 GefStoffV verkündet, dass die Arbeiten in kontaminierten Bereichen nicht begonnen werden dürfen, solange keine Gefährdungsbeurteilung vorliegt. Im selben Paragraph lesen wir weiter: Wird erst nach Aufnahme der Tätigkeiten, beispielsweise auf einer Baustelle erkannt, dass die Arbeit in einem kontaminierten Bereich stattfindet, so müssen die Arbeiten unverzüglich eingestellt werden. Sie dürfen erst dann aufgenommen werden, wenn die Gefährdungsbeurteilung vorliegt und entsprechende Schutzmaßnahmen getroffen sind. Sind die Gefährdungen nicht eindeutig zu beurteilen, dann muss unter Beachtung von § 10-11 GefStoffV von höchstmöglicher Gefahr für die Beschäftigten ausgegangen werden. Zur Durchführung von Gefährdungsbeurteilungen sind nur fachkundige Personen, die im Rahmen der beruflichen Ausbildung oder durch Weiterbildung entsprechende Qualifikationen gemäß TRGS 400 erworben haben, zugelassen.

Prinzipiell ist das der Auftraggeber, der – gemäß § 17 der GefStoffV sowie § 4 der Baustellenverordnung – verpflichtet ist zu ermitteln, ob in den Materialien, die zur Weiterbearbeitung an den Arbeitnehmer übergeben wurden Gefahrenstoffe enthalten sind. Führt eine solche Ermittlung zum Verdacht, dass dies der Fall ist, so ist der Arbeitsgeber dazu verpflichtet, das mögliche Gefährdungspotential zu beschreiben. Ferner ist ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzkonzept, bzw. Arbeits- und Sicherheitsplan zu erarbeiten. Die Beschlüsse des Sicherheits- und Gesundheitskonzeptes sollen – laut TRGS 524, 3.2.2. – vom Auftraggeber bereits in der Ausschreibung berücksichtigt werden.

Alle weiteren Informations-, Schutz-, und Überwachungspflichten zur Einhaltung des Sicherheits- und Gesundheitskonzeptes werden durch eine Reihe von rechtlichen Bestimmungen vorgeschrieben: z. B. durch BGB § 645, durch die Baustellenverordnung, Landesbauordnungen, aber auch durch Vergabe- und Vertragsordnungen für Bauleistungen (VOB) und Vergabe- und Vertragsordnungen für Leistungen (VOL).

Insbesondere in jenen Fällen, wo die Auftragsdurchführung von mehreren Firmen umgesetzt wird (z. B. Baustelle) hat der Auftraggeber einen qualifizierten Koordinator schriftlich zu bestellen. Zu den Pflichten des Arbeitsgebers gehört, dass in den kontaminierten Bereichen nur entsprechend erfahrene und qualifizierte Fachbetriebe herangezogen werden, die über personelle und sicherheitstechnische Ausstattung verfügen (§ 17 GefStoffV).

Sowohl die GefStoffV als auch die TRGS 400 beschreiben alle notwendige Schritte zur Gefährdungsbeurteilung. Im Fall von biozidbelastenden Arbeitsumgebungen könnten wir diese wie folgt zusammenfassen:

SCHRITT 1: ERMITTLUNG VON INFORMATIONEN ZU:

a) Art und Konzentration der Gefahrstoffe im untersuchten Material. Handelt es sich um ein Stoffgemisch? (Das ist bei oftmals historischen Konservierungsmaterialien der Fall)
b) den Eigenschaften der Gefahrstoffe (Freisetzen von Gefahrstoffen? Wenn ja, dann in welcher Form?)
c) den Arbeitsbereichen, in denen Tätigkeiten ausgeführt werden sollen,
d) den verfügbaren Arbeitsverfahren und den daraus resultierenden Arbeitsabläufen, Arbeitsschritten und Einzeltätigkeiten,
e) den arbeitsbereichs- und tätigkeitsbedingten Faktoren der Gefährdung.

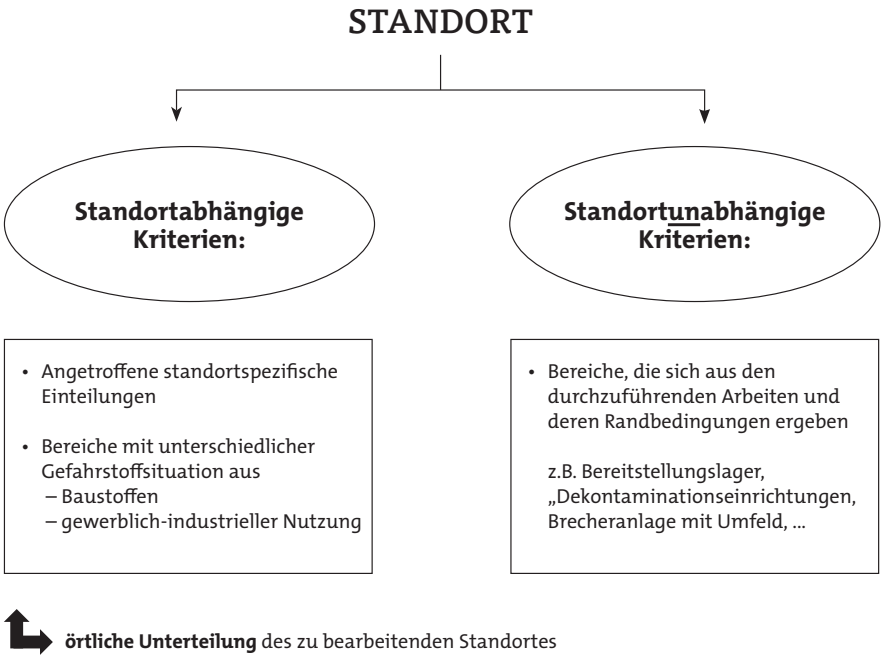
SCHRITT 2: ABSCHÄTZUNG DER ZU ERWARTENDEN EXPOSITION UND GEFÄHRDUNG DURCH:

a) inhalative Aufnahmepfade (durch die Atemwege), s. TRGS 402 „Ermitteln und Beurteilung der Gefährdungen bei Tätigkeiten mit Gefahrenstoffen: Inhalative Exposition“
b) dermale Gefahrstoffaufnahme (auch durch unverletzte Haut), s. TRGS 401 „Gefährdung durch Hautkontakt – Ermittlung, Beurteilung, Maßnahmen“
c) orale Gefahrstoffaufnahme (durch Magen-Darm-Trakt). Dies dürfte im Bereich der Restaurierung und Sanierung eher selten stattfinden.
d) andere Gefahren (Brand, etc.)

Hier ist auch die Definition von Biologischen Grenzwerten (BGW) und Arbeitsplatzgrenzwerten (AGW) zu beachten:

- **BGW**: Biologische Grenzwerte – **maximal zulässige** Konzentration eines Stoffes im Blut eines Beschäftigten, die noch nicht zu einer Schädigung der Gesundheit des Beschäftigten führt. Bei der Berechnung geht man von dem Expositionsszenario von 40 Stunden pro Woche aus. Dazu: TRGS 903 „Biologische Grenzwerte“
- **AGW**: Arbeitsplatzgrenzwerte – **durchschnittliche** Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz, bei der eine akute oder chronische Schädigung der Gesundheit der Beschäftigten nicht zu erwarten ist. Angenommenes Expositionsszenario sind acht Stunden täglich an fünf Tagen in der Woche während der gesamten Lebensarbeitszeit. Dazu: TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“

Im Vorfeld der aufzunehmenden Arbeit muss auch der Standort organisatorisch vorbereitet werden. Hierbei wird der Standort in unterschiedliche Arbeitsbereiche gegliedert, in welchen mit unterschiedlicher Freisetzung von Gefahrstoffen gerechnet werden kann. Hier werden Maßnahmen eingeplant die sich nach standortabhängigen und –unabhängigen Kriterien orientieren, s. angeschlossene Graphik (TRGS 524, Anlage 6)



Die Gefahr beim Umgang mit einem bestimmten Stoff kann sich unterschiedlich gestalten in Abhängigkeit von den standortbedingten Faktoren. Beispiele:

- Für flüchtige und staubgebundene Stoffe ist ein warmes und trockenes Klima in der Regel emissionsfördernd und ein kaltes und feuchtes Klima emissionshemmend.
- Einen großen Unterschied macht die Frage aus, wo sich die Arbeit abspielt: In einem luftigen Freiraum oder in einem schlecht belüfteten geschlossenen Raum?
- Ist die Emissionsquelle punktförmig (beim Bohren) oder allseitig (bei gleichmäßiger Belastung des gesamten Dachraums, in dem man arbeitet).

SCHRITT 3: AUSWAHL DES ARBEITSVERFAHRENS MIT DER GERINGSTEN GEFÄHRDUNG

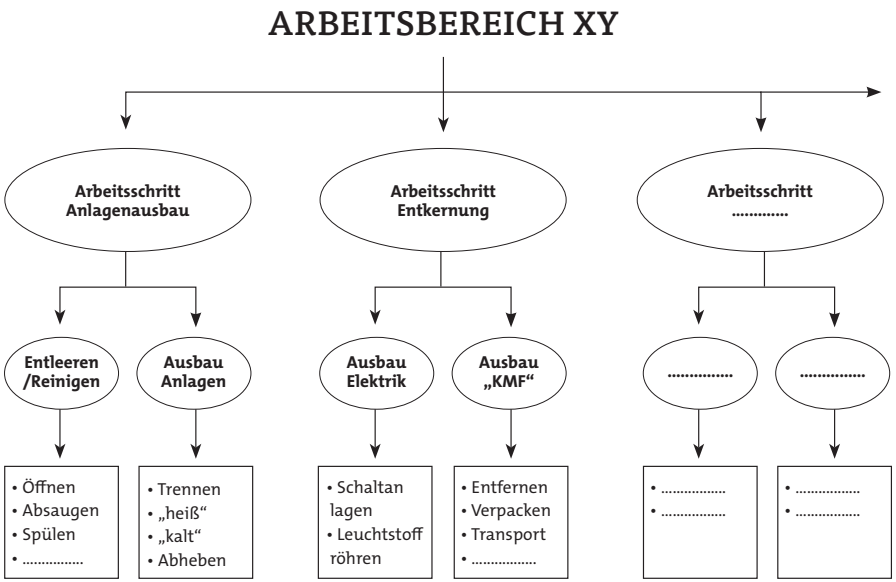
Arbeitsverfahren sind so auszuwählen, dass die Gefährdung der Beschäftigten am geringsten ist, d. h. dass deren Kontakt mit Dämpfen, festen oder fluiden Stoffen möglichst reduziert wird. Der Einsatz der Schutzkleidung und die Einteilung der Arbeitsstelle in Schwarz-, Grau-, Weißbereiche ist einzuplanen.

SCHRITT 4: AUSWAHL UND FESTLEGUNG DER MASSNAHMEN

„Arbeitsschritte“ und „Arbeitsabläufe“ sind zu ermitteln und festzulegen:

- Was ist in jedem betroffenen Arbeitsbereich zu tun („Arbeitsschritt“)?
- In welcher Reihenfolge sind die einzelnen Arbeitsschritte zu unternehmen, nacheinander oder teilweise zeitparallel („Arbeitsabläufe“)?
- Welche geeigneten Arbeitsverfahren stehen zur Verfügung?

Dies wird in Anlehnung an die TRGS 524, Anl. 6 in der angeschlossenen Grafik dargestellt. Es geht hierbei um die Ermittlung und Strukturierung von „Arbeitsschritten“, „-Abläufen“ und „Tätigkeiten“ am Beispiel eines Industrierückbaus.



SCHRITT 5: DOKUMENTATION DER GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG UND DER MASSNAHMEN

Mittlerweile gehört es zum verbindlichen Standard, die angewendeten Maßnahmen zu dokumentieren, so dass auch in den zukünftigen Bau-, Reparatur-, bzw. Konservierungsphasen die Interaktion zwischen den angewendeten Mitteln sowie den Gefahrstoffen nachvollzogen werden kann.

SCHRITT 6: KONTROLLE UND BEWERTUNG DER MASSNAHMEN BZGL. IHRER WIRKSAMKEIT

3. DIAGNOSTIK UND ANALYTIK

Nach der TRGS 400, 4.2 Abs. 7 sind im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung alle Stoffe wie Gefahrstoffe zu behandeln, wenn grundlegende Prüfungen oder Bewertungen von gefährlichen Eigenschaften nicht oder nur teilweise vorliegen.

1. Prüfung auf akute Toxizität
2. Prüfung auf Hautreizung, Schleimhautreizung
3. Prüfung auf erbgutveränderndes Potenzial
4. Prüfung auf Hautsensibilisierung
5. Bewertung der Toxizität bei wiederholter Applikation (Prüfung oder qualifizierte Bewertung)

Grundsätzlich ist hier zu bedenken, dass im Fall von Objekten, die schon vor mehreren Jahren, bzw. Jahrzehnten kontaminiert wurden, oft die genaue Rezeptur und Zusammensetzung von Präpraten nicht mehr bekannt ist oder teilweise von den Herstellern nicht preisgegeben wird. Naturwissenschaftliche Untersuchungen, die mitunter mit einem hohen apparativen Aufwand verbunden sind, können hier auch nicht immer zur Aufklärung beitragen.

3.1. NORMEN UND SCHWIERIGKEITEN MIT DER NORMUNG

Durch die Verschiedenheit von Methoden und Ansätzen, die bei der Messung von Gefahren hervorgerufen durch Bioizde zur Geltung kommen, scheint es nicht möglich allgemeingültige zulässige Höchstgrenzwerte für bestimmte Substanzen zu nennen. So werden beispielsweise in den Merkblättern der WTA verschiedene Grenzwerte angegeben, die den Veröffentlichungen der wichtigsten nationalen und internationalen Fachinstitutionen entnommen wurden (vollständige Angaben in WTA 1-8, 11.2013/D, S. 16-20). Generell wird der Hinweis formuliert, dass das verantwortliche Fachpersonal die individuelle Gefahrensituation am Arbeitsplatz mit den Werten zu überprüfen hat, die in den aktuellsten Ausgaben der Fachliteratur zu finden sind. Zu diesen Auflistungen von (Richt-) Werten gehören:

- MAK-Listen (MAK = Maximale Arbeitsplatzkonzentration)
- TRGS 524 (TRGS = Technische Regeln für Gefahrenstoffe)
- TRGS 900
- AGÖF – Richtwerte (Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute)

In den AGÖF – Richtwerten wird beispielsweise zwischen drei Kategorien unterschieden:

1. dem Hintergrundwert (minimale Gefahrenwerte, die durch konsequente Gefahrenvermeidung erreichbar sind)
2. Normalwerte (durchschnittliche Belastung)
3. Auffälligkeitswert (eine überdurchschnittliche Belastung der Innenräume, welche die Beseitigung der Gefahrenquelle nahe legt)

3.2. EINFACHE DIAGNOSTIKMÖGLICHKEITEN

3.2.1. RECHERCHE ZUR BAU- UND NUTZUNGS- SOWIE REPARATURGESCHICHTE EINES OBJEKTES

Die Erforschung der oben genannten Aspekte erfolgt durch die Objektuntersuchung und durch die Sichtung von Archivunterlagen. Wichtig wären auch die Befragungen von Zeitzeugen. Zwar wird die Bedeutung dieses Erkundungsinstrumentes in Zukunft immer geringer, dennoch ist es noch sehr lohnenswert, die (pensionierten) Mitarbeiter und Baupflegeverantwortlichen wie Küster, Hausverwalter, Hausmeister und Depotverwalter nach der Art, Intensität der Behandlung sowie nach konkreten Räumen zu befragen, in welchen die Konservierungsmittel angewendet wurden.

3.2.2. BEURTEILUNG DURCH SINNLICHE (INHALATIVE ODER DERMALE) REIZE DES EIGENEN KÖRPERS

Es ist nicht einfach und nicht immer berechtigt, die allergischen Reaktionen des eigenen Körpers als Zeichen einer akut toxischen Reaktion hervorgerufen durch Bioizde anzusehen, denn diese können bekanntermaßen unterschiedliche Ursachen haben. Dennoch kann der Körper signalisieren, dass es

- inhalativ (z. B. durch einatmen der belasteten Stäube)
- dermal (z. B. durch häufige Berührung von belasteten Oberflächen)

zu einem übersteigerten Kontakt mit chemischen Substanzen kommt. Manchmal wird die frühere Behandlung der Kulturgüter mit biozidhaltigen Mitteln sofort an typischen Gerüchen erkennbar. Dabei handelt es sich manchmal um charakteristische Eigengerüche von Naphthalin oder von öligen Lösemitteln bei Holzschutzprodukten. Jedoch gibt es auch völlig geruchsneutrale Biozide. Eine zusätzliche Schwierigkeit hinsichtlich der Verständigung über eine Gefahr der Kontamination kann daran liegen, dass die Wahrnehmungsmöglichkeiten von Mensch zu Mensch unterschiedlich sind: Das was der eine Mensch sofort spürt, muss nicht automatisch von dem anderen wahrgenommen werden. Dasselbe bezieht sich auf die Sensibilität beim Kontakt mit kontaminierten Objekten und deren Umgebung: Bei entsprechend sensiblen Organismen tritt ein Augenbrennen oder Schweissausbrüche im direkten Kontakt mit kontaminierten Objekten auf, bei anderen vielleicht gar nicht.

Insbesondere bei Holzobjekten, die seinerzeit mit auf Öl basierenden Holzschutzmitteln behandelt wurden, ist ein entsprechender öliger, an Tankstellen erinnernder Geruch wahrnehmbar. In Abhängigkeit von angewendeten Lösemitteln kann es durchaus andere Geruchsbildungen geben, die von dem vertrauten Duftpegel abweichen. Auf deren Charakteristikum wird hier aufgrund der Wahrnehmungssubjektivität verzichtet. Die markanten Gerüche biozidverseuchter Objekte machen sich vor allem bei schlechter Lüftung bemerkbar. Im Umkehrschluss gehört die Lüftung zu den wichtigen und einfachsten Mitteln die Gefahren zu reduzieren, die sich aus der Ausdünstung der angestauten Substanzen ergeben.

3.2.3. MESSMETHODEN UND PROBEENTNAHMEN

3.3. GRUNDSÄTZLICHES ZUR ANALYTIK

Die Entnahme von verschiedenen Proben (Luft, Staub, Materialfragmente) soll auf jeden Fall vor und nach den durchgeführten Dekontaminationsmaßnahmen durchgeführt werden. Diese Messungen dienen der internen Bewertung von Maßnahmen.

Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass grundsätzlich empfohlen wird bei Probeentnahmen, die einem zyklischen oder wiederholten Monitoring dienen, ein einziges Labor für die Durchführung von Auswertungen heranzuziehen. Somit lässt sich derselbe Vermessungsmaßstab und -Standard sowie die Vergleichbarkeit der Auswertung garantieren (WTA 1-8, 11.2013/D, S. 10 ff.).

Die Festlegung der konkreten Stellen zur Probeentnahme kann sich an Ergebnissen der historischen Erkundung orientieren.

Die Messungen sollen nur durch kompetente Labore durchgeführt werden: Gängige Messmethoden werden beispielsweise detailliert durch folgende Institutionen beschrieben:

- DGUV, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung: Analyseverfahren zur Festlegung der Konzentrationen von krebserzeugenden Arbeitsstoffen (BGI 505) (periodisch ergänzte Loseblattsammlung)
- IFA, Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung: BGIA-Arbeitsmappe Messung von Gefahrstoffen
- DFG, Deutsche Forschungsgemeinschaft (Arbeitsgruppe «Analytische Chemie» der Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe): Luftanalysen, analytische Methoden zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe (periodisch ergänzte Loseblattsammlung).

Hiermit sollen nun kurze, prinzipielle Erklärungen zu den einzelnen Messmethoden genannt werden:

3.3.1. LUFTPROBEN

Die Luftprobenmessung ist weitaus schwieriger, deren Auswertung auch entsprechend komplizierter und teurer. Einer detailierten Anleitung zur Durchführung von Luftmessungen dienen verschiedene normative Vorgaben wie : EN ISO 16000, VDI 4300. Hier sind sowohl die Probetechniken wie auch erforderliche, bzw. zu erwartende Parameter definiert, wie z. B. durchschnittliche oder spitzenmäßige Schadstoffkonzentrationen sowie deren Verhältnis zu den Richtwerten ausformuliert. Auf die genaue Beschreibung der Verfahren wird in diesem Rahmen verzichtet, weil das über den selbstgesteckten Projektrahmen weit hinausgehen würde.

3.3.2. STAUB

Da sich die chemischen, in der Luft schwebenden Substanzen im Staub ablagern und anreichern ist gerade die Analyse der chemischen Zusammensetzung von Staub ein wichtiger Aspekt nach der Untersuchung der Raumluft. Da Staub ruhend wie auch akut aufgewirbelt von zentraler Bedeutung für die Speicherung und Verbreitung von Schadstoffsubstanzen ist, wurde den Arbeitsbedingungen in einem staubigen Umfeld eine grundlegende Richtlinie gewidmet, die auch im Internet verfügbar ist (TRGS 900). Von Bedeutung ist es auch, dass die Analyse von Staubproben inzwischen kostenmäßig auf einem relativ erschwinglichen Niveau liegt. Wichtig

ist jedoch – das gilt für alle Formen der Probeentnahme – eine quantitativ ausreichende und qualitativ repräsentative Auswahl von Proben, die während der Entnahme auf entsprechenden Protokollen registriert wurde. Zu bedenken ist auch noch, dass die Staubproben eine tiefergehende Information gegenüber der Raumluft bieten, aber noch keine Klärung über die Herkunft der Emissionsquellen liefern.

3.3.3. MATERIALPROBEN

Bei dieser Art von Proben handelt es sich um einen invasiven Eingriff in die Substanz. Insofern kann man hier durchaus auf Grenzen im Hinblick auf eine quantitativ und qualitativ repräsentative Auswahl von Proben stoßen. Die Auswahl von Proben ist deshalb von großer Bedeutung, weil die ehemals eingebrachten Konservierungsmittel in einem Objekt durchaus ungleichmäßig verteilt sein können.

4. SCHUTZMASSNAHMEN, SICHERHEITS- UND GESUNDHEITSKONZEPT

4.1. GESETZLICHE REGELUNGEN

Ohne hier vollständig die gesamte gesetzliche Basis zur Notwendigkeit von Schutzmaßnahmen aufzuführen, sollen hier zumindest einige Hinweise bezüglich der rechtlichen Situation formuliert werden. Das Arbeitsschutzgesetz sowie verschiedene Vorschriften seitens der Unfallversicherungsträger schaffen eine rechtliche Basis für Bauherren bzw. Eigentümer eines kontaminierten Gebäudes oder von Objekten. Sie müssen ihre Informationspflichten erfüllen und die bestehende Situation einer Kontamination im Voraus erkunden. Auch in der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV, letzte Fassung vom 15. Juli 2013) wird die Gefährdungsbeurteilung als eine Grundpflicht genannt. Hier soll kurz der Abschnitt 3 „Gefährdungsbeurteilung und Grundpflichten“, § 6, Abs. 1, zitiert werden:

Im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung als Bestandteil der Beurteilung der Arbeitsbedingungen nach § 5 des Arbeitsschutzgesetzes hat der Arbeitgeber festzustellen, ob die Beschäftigten Tätigkeiten mit Gefahrstoffen ausüben oder ob bei Tätigkeiten Gefahrstoffe entstehen oder freigesetzt werden können. Ist dies der Fall, so hat er alle hiervon ausgehenden Gefährdungen der Gesundheit und Sicherheit der Beschäftigten unter folgenden Gesichtspunkten zu beurteilen:

1. *gefährliche Eigenschaften der Stoffe oder Zubereitungen, einschließlich ihrer physikalisch-chemischen Wirkungen*
2. *Informationen des Herstellers oder Inverkehrbringers zum Gesundheitsschutz und zur Sicherheit insbesondere im Sicherheitsdatenblatt*
3. *Art und Ausmaß der Exposition unter Berücksichtigung aller Expositionswege; dabei sind die Ergebnisse der Messungen und Ermittlungen nach § 7 Absatz 8 zu berücksichtigen*
4. *Möglichkeiten einer Substitution*
5. *Arbeitsbedingungen und Verfahren, einschließlich der Arbeitsmittel und der Gefahrstoffmenge*
6. *Arbeitsplatzgrenzwerte und biologische Grenzwerte*
7. *Wirksamkeit der ergriffenen oder zu ergreifenden Schutzmaßnahmen*
8. *Erkenntnisse aus arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen nach der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge*

In dem darauf folgenden § 7 „Grundpflichten“, Abs. 1 wird festgehalten:

Der Arbeitgeber darf eine Tätigkeit mit Gefahrstoffen erst aufnehmen lassen, nachdem eine Gefährdungsbeurteilung nach § 6 durchgeführt und die erforderlichen Schutzmaßnahmen nach Abschnitt 4 ergriffen worden sind.

Die Schutzmaßnahmen im Allgemeinen werden vor allem in den **TRGS 524** beschrieben. Auf eine zusammenfassende Betrachtung derselben wird noch im Folgenden eingegangen.

In diesem Zusammenhang muss auch die **BGR 128 „Kontaminierte Bereiche“ (Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit)** genannt werden. Sie konkretisiert viele Vorgehensweisen, die bereits in Gesetzen, Verordnungen und Unfallverhütungsvorschriften) enthalten sind.

Unabhängig von diesen Regelungen können in der Praxis differenzierte Probleme auftauche. So stellt sich beispielsweise im Fall von Privateigentümern von Fachwerkhäusern die Frage, ob ein entsprechendes Bewusstsein hinsichtlich dieser Problematik, d.h.ein Wissen über diesbezügliche Gefahren, zumutbar ist. Die **Frage der Zumutbarkeit** im Hinblick auf „Nicht-Fachleute“ bekommt ein besonderes Gewicht angesichts der Tatsache, dass selbst unter den Handwerkern und teilweise sogar manchen Architekten oder Denkmalpflegern das entsprechende Bewusstsein aus jetziger Sicht kaum vorhanden ist.

Man kann jedoch mutmaßen, dass spätestens die „Fachleute“, also die koordinierenden Planungsbüros, zu einer entsprechenden Berücksichtigung dieser Problematik „im Namen des Bauherrn“ verpflichtet sind.

Die konkrete Beurteilung der Arbeitsplatzsituation beispielsweise in der Gebäudesanierung darf und soll nach § 3 der BaustellV (Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen) nur von entsprechend ausgebildeten Ingenieuren übernommen werden, den sogenannten **Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinatoren** (SiGeKos). Diese übernehmen Aufgaben bereits während der Planung und Ausführung von Bauvorhaben. Sie haben die erforderlichen Maßnahmen der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes festzulegen, zu koordinieren und ihre Einhaltung zu überprüfen. Die von den Sicherheitskoordinatoren festgelegten Schutzmaßnahmen sollen bereits in der Planungsphase in einem Sicherheits- und Gesundheitskonzept festgelegt werden und im erforderlichen Maße in die Ausschreibung einfließen.

Unabhängig von diesen Regelungen kann im Hinblick auf die Praxis der Auftragsvergabe kritisch gefragt werden, ob und inwieweit die Berücksichtigung von erforderlichen Diagnostik- und Schutzmaßnahmen unerwartete Kosten entstehen lässt. Im Hinblick auf ein stark limitiertes Budget eines durchschnittlichen Eigentümers könnte ein Bauherr dazu tendieren, derartige Erkundungen absichtlich zu unterlassen, um die Sanierungskosten möglichst niedrig zu halten. Doch die Unterlassung einer gesetzlich auferlegten Verpflichtung ist nicht nur ein rechtlicher Verstoß, sie kann zu äußerst brisanten und außergewöhnlich teuren Konsequenzen führen. Darüber hinaus können durch solche Situationen fatale Imageschäden für die Bausubstanz im Allgemeinen entstehen, weil derartige Fälle vorzugsweise in den Medien aufgegriffen und pauschalisierend hochgepuscht werden. Am Ende entsteht durch das unfaire Verhalten eines Verursachers und durch singuläre Verfahrensverstöße ein generelles Misstrauen gegenüber der historischen Bausubstanz im Allgemeinen.

4.2. MINDESTANFORDERUNGEN UND GLIEDERUNG VON SCHUTZMASSNAHMEN

4.2.1. ALS TECHNISCHE MASSNAHMEN SIND MINDESTENS ZU ERGREIFEN:

- Staubarme, staubvermeidende, bzw. saugende Arbeitsverfahren
- für die Reinigungsarbeiten : Einsatz von Industriestaubsauger der Staubklasse H
- Bei Baustellen- und Abrissarbeiten ist beim Einsatz von Schuttrutschen und Containern während des Transports maximale Staubfreiheit und maximale Isolation des Bauschutts durch den Einsatz von speziellen Materialien herzustellen.

4.2.2. ALS ORGANISATORISCHE SCHUTZMASSNAHMEN SIND MINDESTENS ZU ERGREIFEN:

- Unterweisung der Beschäftigten
- Fachkundige (Bau-) Leitung
- Die fachlich qualifizierten Vorgesetzten haben die in der Betriebsanweisung festgelegten Schutzmaßnahmen zu überwachen
- Jugendliche sowie werdende und stillende Mütter dürfen beim Umgang mit kontaminierten Stoffen nicht beschäftigt werden
- Die Anzahl der Beschäftigten beim Umgang mit kontaminierten Stoffen (z. B. auf einer Baustelle) ist möglichst gering zu halten
- Staubdichte Abtrennung von kontaminierten Bereichen (auch deutliche Ausweisung von Schwarz- und Weißbereichen)
- Einrichtung von deutlich abgetrennten Sozial- und Sanitärräumen für Erholungszeit
- Unbefugten ist der Zugang zu Schwarzbereichen zu untersagen
- Schutzkleidung und Reinigung, bzw. fachgerechte Entsorgung ist vorzuschreiben.
- Bei der Planung von Maßnahmen ist auf die Reduktion von klimatischen Belastungen zu achten und gleichzeitig auf die begrenzten, temperaturbedingten Nutzungszeiten der persönlichen Schutzausrüstung (PSA) zu achten (maximale Einsatzzeiten und minimale Erholungsdauer), s. §§ 3-5 ArbSchG, PSA-BV
- Das Essen, Trinken, Rauchen, Aufbewahren von Lebens- oder Genussmitteln ist zu untersagen
- Bei jedem Verlassen der Schwarzbereiche sind die Hände und das Gesicht gründlich mit
- fließend Wasser und Seife zu reinigen.
- Es ist ein Hautschutzplan gemäß BGR 197 zu erstellen, der mit dem zuständigen Betriebsarzt abzustimmen ist.

4.2.3. PERSONENBEZOGENE SCHUTZMASSNAHMEN

sind ausführlich definiert in der TRBA 500 „Allgemeine Hygienemaßnahmen“ sowie TRGS 500 „Schutzmaßnahmen“, hier insbesondere: 5.3.1 „Pausenbereiche und Pausenräume“ und 5.3.3 „Arbeitskleidung, Schutzausrüstung“, sowie 4.5 „Persönliche Grundsätze“. Auch die TRGS 524 sowie TRGS 402 beschreiben die Mindestanforderungen an den Personenschutz und die erforderliche Schutzkleidung detailliert. Auf diese Regelwerke wird hier verwiesen.

5. DEKONTAMINATION

5.1. TROCKENREINIGUNG

Zu den einfachsten Methoden gehört die Entstaubung der Oberflächen. Die günstigste Methode der Staubbeseitigung im Fall von kleineren Oberflächen ist eine mechanische Trockenreinigung mit Pinseln, Spachteln, Bürsten. Um das „Einreiben“ des Staubs in die porösen Objektoberflächen zu vermeiden, muss der Vorgang fachgerecht durchgeführt werden. Eine andere Möglichkeit bieten spezielle Industriestaubsauger. Dabei ist auf die Entsorgung von Staubsaugerbeuteln durch eine Spezialfirma zu achten.

5.2. VAKUUMWASCHVERFAHREN

Dieses Verfahren wird unter Verwendung von speziellen Nasssauggeräten durchgeführt und ist für die Reinigung von größeren Holzkonstruktionen geeignet. Nur ungefasste Oberflächen können also auf diese Weise behandelt werden. Das Verfahren bezieht sich auf die Reinigung von Oberflächen, wobei durch den Einsatz von waschaktiven Substanzen der Wirkungsrad hinsichtlich einer bestimmten Wirkungstiefe gesteigert werden kann. Gleichwohl können die Schadstoffe aus tieferen Materialschichten keinesfalls beseitigt werden (WTA, 1-9, 11.2013/D, S. 8). Auch in diesem Fall ist auf eine entsprechende Entsorgung von Reinigungswasser zu achten.

5.3. MECHANISCHE VERFAHREN

Von sämtlichen Versuchen, die Oberflächen abzuschleifen ist aus konservatorischen Gründen dringend abzuraten. Im Fall von allen denkmalgeschützten Objekten haben historische Oberflächen darüber hinaus immer einen Informationsgehalt für die Baugeschichte.
In diesem Sinn sind auch die **Strahlverfahren** als grenzwertig zu beurteilen. Hierbei ist die entsprechende Art der Strahlung, der Strahldruck und die Größe des Strahlguts zu beachten. Soll ein Strahlverfahren zum Einsatz kommen, dann wird dringend angeraten, die Ergebnisse im Vorfeld auf kleineren Musterflächen zu erproben. Beim Wirbelstrahlverfahren muss besonders sorgsam gearbeitet werden, wenn die Oberfläche nicht zu Schaden kommen soll.

5.4. TROCKENEIS – STRAHLVERFAHREN

Auch in diesem Fall handelt es sich um reine Oberflächenreinigung. Jedoch ist das Verfahren durchaus für Fugen, Spalten und Risse in den Holzkonstruktionen geeignet. CO_2-Pellets (Kohlendioxid-Pellets bei – 78°C) lösen sich gasförmig auf, so dass außer dem abgeriebenen Holzmaterial kein weiterer Abfall entsteht. Der Einsatz dieser Technik erfordert besondere Schutzmaßnahmen und Schutzkleidung.

5.5. MASKIERUNGEN

Mit diesem Begriff sind spezielle Anstriche gemeint, mit denen die Schadstoffemissionen auf den Holzoberflächen (nur für eine bestimmte Dauer!) abgeblockt werden. Auf diese Weise werden die Gefahren durch Hautkontakt vermieden. Da die Maskierungen die Optik von Holzoberflächen verändern, sollte im Vorfeld überlegt werden, ob die Maskierung tatsächlich unverzichtbar ist. In vielen Fällen, beispielsweise bei gut gelüfteten Dachräumen, ist schon allein der eingeschränkte Zugang ausreichend.

5.6. ABSPERRUNGEN

Diese Technik dient zur Isolierung von kontaminierten Objekten durch eine vollständige Umhüllung mit schadstoffabsorbierenden Vliesen. Bei längerfristigen Absperrungen kann der reduzierte Feuchteaustausch ein Problem werden. Deswegen wird der Einsatz von feuchtedurchlässigen, adsorptiven Stoffen empfohlen. „Kernkomponente dieser adsorptiven Verbundmaterialien sind spezielle Aktivkohlen, welche die Schadstoffe sicher und dauerhaft an sich binden. … Bevorzugt sind Aktivkohlen, die eine hohe mechanische Stabilität aufweisen, so dass bei der Verarbeitung, Nutzung und Entsorgung kein Staub durch mechanischen Abrieb entsteht“ (WTA 1-9. 11.2013/D, S. 12).

5.7. LÖSEMITTELEXTRAKTIONEN

Die einfachen Extraktionen mit flüssigen Lösemitteln unter Normaldruck werden entweder durch den Einsatz von Schwämmen, bzw. Lappen oder durch den Einsatz von Kompressen ausgeführt. Bei der Behandlung muss aufgepasst werden, dass die Lösemittel nicht „zurück“ in die Tiefe der Objekte eindringen.

Eine weitaus gewichtigere apparative Ausstattung und spezielle Betreuung erfordern die Lösemittelextraktionen unter Anwendung von **Unterdruck** und **Hochdruck**. Hierbei kommt jedoch ausschließlich die Behandlung von nicht allzu großen Gegenständen in Frage, weil diese in speziell gebaute und räumlich sehr beschränkte Kammern hineingestellt werden müssen. Zwar sind die Verfahren in unterschiedlichem Grad tiefenwirksam, aber die Anwendung muss von hochprofessionellen Firmen durchgeführt werden. Es muss auch individuell geprüft werden inwieweit das Verfahren für die Oberflächen, insbesondere gefasste Oberflächen, möglich ist.

5.8. THERMISCHE VERFAHREN

Auch in diesem Fall handelt es sich um eine hochgradig technisierte Methode zur Behandlung von kleineren Objekten, die hier nur kurz genannt werden soll:

Für alle Arten dieser Technologie gilt, dass die behandelten Objekte keine wertvollen Oberflächenfassungen aufweisen dürfen, denn diese würden bei der Behandlung zerstört werden. Beim **feuchtegeregelten Warmluftverfahren** wird die Luft langsam erwärmt, aber parallel auch die Luftfeuchtigkeit in der Kammer so geregelt, dass der Feuchtegehalt im Objekt unverändert bleibt, so dass es nicht zur Entstehung von Trocknungsrissen kommt (WTA 1-1-06/D). Der wachsende Dampfdruck bewirkt hier das beschleunigte Ausgasen der Schadstoffe. Wenn Salze oder DDT in nicht ausgasungsfähiger Form vorliegen, können sie damit jedoch nicht beseitigt werden.

Das einfache, hauptsächlich zur Schädlingsbekämpfung entwickelte und über mehrere Wochen gestreckte Warmluftverfahren, wird seit geraumer Zeit auch in der Gebäudesanierung eingesetzt. Die Kombination des einfachen Warmluftverfahrens mit gleichzeitiger Feuchteregelung zur Schadstoffbeseitigung in größeren räumlichen Zusammenhängen wie beispielsweise der Gebäudesanierung ist möglich, wenngleich auch hier eine präzise Steuerung der Feuchteregelung nicht möglich ist. Über die Erfahrungen mit diesem kombinierten Verfahren in der Gebäudesanierung kann hier noch nichts Definitives gesagt werden. Die neuesten Entwicklungen der bauphysikalischen Forschung wären hier zu verfolgen.

Verzeichnis gebräuchlicher Abkürzungen:

AGÖF	Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute
AGW	Arbeitsplatzgrenzwerte
ArbSchG	Arbeitsschutzgesetz
BaustellV	Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen
BGI	Berufsgenossenschaft Informationen
BGIA	Berufsgenossenschaftliches Institut
BGR	Berufsgenossenschaftliche Regeln für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit
BAuA	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
BAM	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung
BfR	Bundesinstitut für Risikobewertung
BGW	Biologischen Grenzwerte
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
CLP-Verordnung	Regulation on Classification, Labelling and Packaging of Substances and Mixtures
CO_2	Kohlendioxid
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DDT	Dichlordiphenyltrichlorethan
EG	Europäische Gemeinschaft
EN ISO	Europäische Norm International Organization for Standardization
EU	Europäische Union
GefStoffV	Gefahrstoffverordnung
GESTIS	Gefahrstoffinformationssystem
GISCHEM	Gefahrstoffinformationssystem Chemie
CHEMSAFE	Chemikalien Safe
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
WINGIS	Gefahrstoffinformationssystem – Software
GHS-Verordnung	Globally Harmonised System of Classification and Labelling of Chemicals der Vereinten Nationen in die EU
IFA	Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
LAGetSi	Landesamt für Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz und technische Sicherheit Berlin
MAK	Maximale Arbeitsplatzkonzentration
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PCP	Pentachlorphenol
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
PSA-BV	Persönliche Schutzausrüstung-Benutzungsverordnung
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation of Chemicals / Registrierung, Bewertung und Zulassung von Chemikalien
SiGeKo	Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinatoren
TRGS	Technische Regelwerk zur Gefahrstoffverordnung
UBA	Umweltbundesamt
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VOB	Vergabe- und Vertragsordnungen für Bauleistungen
VOL	Vergabe- und Vertragsordnungen für Leistungen
WTA	Wissenschaftliche-Technische Arbeitsgemeinschaft

03.

ERGÄNZENDE EINFÜHRUNGSTEXTE: GESCHICHTE

Die folgenden Kapitel sind nicht in der Online-Fassung sondern nur in der Print-Ausgabe enthalten:

03. ERGÄNZENDE EINFÜHRUNGSTEXTE: GESCHICHTE 51

Manfred Meckl:
URSPRÜNGE DER PRÄPARATIONSTECHNIKEN 53

Jirina Lehmann:
GESCHICHTE DER KONSERVIERUNG UND RESTAURIERUNG IN RUSSLAND UND IN DER SOWJETUNION IM BUCH VON PROFESSOR M. W. FARMAKOWSKIJ 59

Paul Zalewski:
HOLZSCHUTZ UND DIE GESCHICHTE DER BIOZIDANWENDUNG IN DER KONSERVIERUNG UND RESTAURIERUNG 89

Helene Tello:
DIE BÜCHSE DER PANDORA – ZUM EINSATZ VON SCHÄDLINGSBEKÄMPFUNGSMITTELN AN KUNST- UND KULTURGUT 99

Helene Tello und Boaz Paz:
ÜBER DEN EINSATZ VON BIOZIDEN IN NATURKUNDLICHEN, BOTANISCHEN UND MUSEALEN SAMMLUNGEN – RÜCKBLICK UND AUSBLICK 107

Achim Unger:
„EULANISIERTE“ TEXTILIEN – EINE GEFAHR FÜR MENSCH UND MATERIAL? 125

04. ERGÄNZENDE EINFÜHRUNGSTEXTE: NORMEN, ANALYTIK, DIAGNOSTIK, GESUNDHEITSSCHUTZ UND DEKONTAMINATION **151**

Markus Klug:
UMGANG MIT HOLZSCHUTZMITTELBELASTETEN BAUTEILEN, GEGENSTÄNDEN UND MATERIALIEN 153

Boaz Paz:
WER KONSERVIERT DEN RESTAURATOR? 183

Sonja Pfeil, Wigbert Maraun, Thilo Kerber, Christoph Wimmer:
KREBSERZEUGENDES ARSEN IN TIERPRÄPARATEN 187

Wolfgang Heger:
BIOZIDEXPOSITIONEN IN MUSEEN UND SAMMLUNGEN UND RISIKOMINDERUNGSMASSNAHMEN 197

Tekla Krebs, Lena Lang:
SICHERER UMGANG MIT BELASTETEM SAMMLUNGSGUT AM BEISPIEL DER UNIFORMENSAMMLUNG DES BRAUNSCHWEIGISCHEN LANDESMUSEUMS 205

Anke Grit Weidner, Heino Handelmann, Olga Wildgruber:
AUGE IN AUGE MIT DEM SENSENMANN – UMGANG MIT KONTAMINIERTEM KULTURGUT 221

Achim Unger, Anke Grit Weidner, Helene Tello und Johannes Mankiewicz:
NEUES ZUR DEKONTAMINATION VON BEWEGLICHEM KUNST- UND KULTURGUT MIT FLÜSSIGEM KOHLENDIOXID 229

Die Print-Ausgabe können Sie kostenfrei beziehen (solange der Vorrat reicht).

Bei Interesse senden Sie bitte einen Umschlag mit der Rücksendeadresse und mit ausreichender Frankierung (Briefumschlag DIN A4/C4; Porto national 2,40 Euro; Porto international 7,00 Euro) an folgende Adresse:

Europa-Universität Viadrina
Professur für Denkmalkunde
Große Scharrnstraße 59
15230 Frankfurt (Oder)

LITERATURLISTE

Einführende Literatur / Quellen

BRAUER 1907: 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, 1-103.

CARSON 1970: Rachel Carson, Der stumme Frühling, dtv, München, 1970, 1-346.

CHILD, PINNINGER 1992: Robert Child und David Pinninger, The inefficient use of insecticides in museums, in: Life After Death: the conservation of natural history collections, UKIC, London, 1992, 15-16.

CROSS und ODEGAARD 2009: Peggi S. Cross und Nancy Odegaard, The inherent levels of arsenic and mercury in artifact materials, in: Collection Forum, 23, (1-2), 2009, 23-35.

ELERT 1994: Kerstin Elert, Schädlingsbekämpfung in Völkerkundlichen Sammlungen. Diplomarbeit, Institut für Technologie der Malerei der Staatlichen Akademie der Bildenden Künste, Stuttgart, 1994, 1-135.

GOLDBERG 1996: Lisa Goldberg, A History of Pest Control Measures in the Anthropology Collections, National Museum Of Natural History, Smithsonian Institution, in: Journal of the American Institute for Conservation, 35 (1), 1996, 23-43.

HOMOLKA 2013: Martina Homolka, Eulan - Woguman, Eine deutsch-deutsche Geschichte zur Anwendung und Entwicklung von Mottenschutzmitteln, in: Restauro, Vol. 7, 2013, 45-49.

LEHMANN 2005: Jirina Lehmann, Geschichte der Konservierung und Restaurierung in Russland und in der Sowjetunion, in Beiträge zur Erhaltung von Kunst- und Kulturgut, (2) 2005, 47–62.

MARTE, PEQUIGNOT und VON ENDT 2006: Fernado Marte, Amandine Pequignot und David W. von Endt, Arsenic in taxidermy collections: history detection, and management, in: Collection Forum, 21, (1-2), 2006, 143-150.

MECKL 2004: Manfred Meckl, Ursprünge der Präparationstechniken, Vortrag gehalten zur 43. Int. Arbeitstagung 2004 des VDP in Göttingen, gewidmet dem Ehrenmitglied Prof.Dr.rer.nat. Rudolf Piechocki, in: Der Präparator (02) 2004, 89-93.

ODEGAARD und SADONGEI (eds.) 2005: Nancy Odegaard, Alyce Sadongei und Associates, Old Poisons, New Problems, A Museum Resource for Managing Contaminated Cultural Materials, Walnut Creek, 2005, 1-126.

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

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

REUTER und NEUMEISTER 2010: Wolfgang Reuter und Lars Neumeister, Die schwarze Liste der Pestizide II, Vergleichende Umwelt- und Gesundheitsbewertung von Pestizidwirkstoffen, Greenpeace e.V. Hamburg, 2010, 1-106.

RICHTER 1829: C. G. Richter, Anweisung Vögel auszustopfen, nebst Angabe aller dazu erforderlichen Hülfsmittel, Jena, 1829, 1-54.

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

SCHIESSL 1990: Ulrich Schiessl, Historischer Überblick über die Werkstoffe der schädlingsbekämpfenden und festigkeitserhöhenden Holzkonservierung, in: Maltechnik. Restauro (2), 1984, 9-40.

SCHIEWECK 2006: Alexandra Schieweck und Tunga Salthammer, Schadstoffe in Museen, Bibliotheken und Archiven, Raumluft-Baustoffe-Exponate, Braunschweig, 2006, 1-173.

SCHIEWECK 2013: Alexandra Schieweck und Tunga Salthammer, Schadstoffe in Museen, Bibliotheken und Archiven, Raumluft-Baustoffe-Exponate, 2., vollständig überarbeitete Auflage, Braunschweig 2013, 1-272.

SCHMIDT 2001: Ole Schmidt, Insecticide Contamination at the National Museum of Denmark. A Case Study, in: Collection Forum, 16, (1-2), 2001, 92-95.

TELLO 2009: Helene Tello, Die Büchse der Pandora - Zum Einsatz von Schädlingsbekämpfungsmitteln an Kunst- und Kulturgut , in: Historische Anthropologie, 17, (2), 2009, 276-281.

TELLO 2013: Helene Tello, Handle with care, Altlasten präventiver Konservierung in musealen, naturkundlichen und botanischen Sammlungen, in: Restauro, Vol. 7, 2013, 50-55.

TELLO und PAZ 2013: Über den Einsatz von Bioziden in naturkundlichen, botanischen und musealen Sammlungen – Rückblick und Ausblick, in: Der Präparator, 59/2013, 6-18.

UNGER 2012: Achim Unger, „Eulanisierte“ Textilien – eine Gefahr für Mensch und Material?, in: Beiträge zur Erhaltung von Kunst- und Kulturgut, Bd. 2/2012, 25-39.

ZALEWSKI 2011: Paul Zalewski, Chemische Wundermittel und Kulturerbe, Zur Geschichte der Biozidanwendung in der Konservierung und Restaurierung, in: Restaurator im Handwerk, Ausgabe 2/2011, 5-9.

ZUJEST 2003: Gilbert Zujest, Holzschutzleitfaden für die Praxis, Grundlagen-Maßnahmen-Sicherheit, Berlin, 2003, 1-252.

Gesundheitliche Schäden durch den Einsatz von Bioziden

BOYER et al. 2005: Leslie Boyer, Steven Seifert, Nancy Odegaard, Marilen Pool und G. Edward Burroughs, Understanding the Hazards: Toxicity and Safety, in: Old Poisons, New Problems, A museum resource for managing contaminated cultural materials, Walnut Creek, 2005, 73-84.

HAWKS und MAKOS 2001: Catharine Hawks und Kathryn Makos, Hidden Hazards: The dark side of collections, in: American Institute for Conservation, Postprints des 29th AIC Annual Meeting, Dallas, 2001, 5-53.

HAWKS et al. (eds.) 2010: Catherine Hawks, Michael McCann, Kathryn A. Makos, Lisa Goldberg, David Hinkamp, Dennis C. Ertel, Patricia Silence, and Susan H. Butts (managing editor), Health & Safety for museum professionals, Society for the Preservation of Natural History Collections (SPNHC), New York, 1-647.

HYLOTOX, Die Holzschutzmittel-Opfer - legal vergiftet, dann vergessen, Film MDR, Sendung exakt,2008; Film SWR, 3.11.2008

LINDNER 2011: Katharina Lindner, Dichlordiphenyltrichlorethan an Holzobjekten - Fluch oder Segen?, Bachelor-Thesis, Hochschule der Künste Bern, Fachbereich Konservierung und Restaurierung, Vertiefungsrichtung Gemälde und Skulptur, 2011, 1-106.

LINNIE 2004: Martyn J. Linnie, Pest control in museums: the use of chemicals and associated health problems, in: Knell, Simon (ed.), Care of Collections, 2004, 234–239.

SCHÖNDORF 1998. Erich Schöndorf, Von Menschen und Ratten, Über das Scheitern der Justiz im Holzschutzmittel-Skandal, Göttingen, 1998, 1-288.

Arbeitsmedizin/Toxikologie/Richtlinien/Regelwerke/Grenzwerte

AGÖF 2011: Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute e.V., (Hrsg.), AGÖF-Leitfaden, Gerüche in Innenräumen, Sensorische Bestimmung und Bewertung, Entwurf vom 12.09.2010, 1-45.

BINZ, Dr. med. Peter Binz, Arzt für Nervenheilkunde, Neurologe, Liebfrauenstr. 4 A, 54290 Trier.

DIBT 1997: Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt) (Hrsg.): Richtlinie für die Bewertung und Sanierung Pentachlorphenol (PCP)-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden (PCP-Richtlinie).Fassung Oktober 1996. Mitteilungen des DIBt, 1/97, Verlag Ernst & Sohn, Berlin 1997.

HEGER 2009: Wolfgang Heger, Biozidexpositionen in Museen und Sammlungen und Risikominderungsmaßnahmen, in: Umwelt und Mensch – Informationsdienst (UMID) 2/2009, 20-24.

HOLTHENRICH 2013: Dagmar Holthenrich und Vera Ritz, Gesundheitliche Bewertung von Bioziden, in: Restauro, Vol. 7, 2013, 42-44.

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

LANDESAMT FÜR DENKMALPFLEGE SACHSEN (Hrsg.) 2005: Mit Holzschutzmitteln belastete Objekte, Hinweise für Restauratoren, Kirchbaupfleger, Architekten, Denkmaleigentümer und Museumsleiter zum Umgang bei der Sanierung und Restaurierung, ohne Seitenangabe.

PAZ 2013: Boaz Paz, Wer konserviert den Restaurator? Gefährdung der Museumsmitarbeiter durch kontaminiertes Kulturgut, in: KulturBetrieb, Heft 2/2013, 56-57.

UBA 2001: Umweltbundesamt (Hrsg.): Umwelt-Survey 1990/92 Band VI: Baustaub –Deskription der Spurenelement- und Biozidgehalte im Hausstaub in der Bundesrepublik Deutschland, WaBoLu-Heft 01/01 (06-2001).

WILDGRUBER et al. 2012: Olga Wildgruber, Heino Handelmann und Anke Weidner, Umgang mit kontaminiertem Kulturgut, in: MUSEUM AKTUELL, September 2012, 12-15.

Schäden an Materialien und Objekten durch Biozide

BACKES 2005: Stephanie Backes, Untersuchungen zur Veränderung von Flachs- und Hanffasern durch die Behandlung mit Bioziden, Diplomarbeit, HAWK, Hildesheim, 2005, 2-274.

FENN 1995: Julia Fenn, Secret Sabotage: Reassessing Museum Plastics in Display and Storage, in: Pre-Prints of the SSCR's 2nd Resins Conference held at the Department of Zoology, University of Aberdeen, 13-14 September 1995, 1995, 38-41.

HAHN 1997/1998: Oliver Hahn, Influence of Fungicides and Insecticides on Colour Materials, in: Dyes in History and Archeology, Jo Kirby (ed.), 16/17, London, 1997/1998, 204-210.

KOESTLER et al. 1993: Robert J. Koestler, Eneida Parreira, Edward D. Santoro und Petria Noble, Visual Effects of Selected Biocides on Easel Painting Materials, in: Studies in Conservation, 38 (4), 1993, 265-273.

PFISTER 2008: Aude-Laurence Pfister, L'influence des biocides sur la conservation des naturalia, Diplomarbeit, Haute École Arts Appliqués La Chaux-de-Fonds, 2008, 1-188.

WEIDNER et al. 2012: Anke Grit Weidner, Heino Handelmann und Ines Zimmermann, Arsen in Spitzenhäubchen - Biozideintrag an historischen Textilien, in: Restauro, (2), 2012.

Analytische Methoden zur Bestimmung von Bioziden

BACON, GARRETT, HARTER und BOLTON 2011: Louise Bacon, Georgina Garrett, Monika Harter und Felicity Bolton, Portable x-ray fluorescence for the examination of taxidermy specimens at the Horniman Museum-Exploring the possibilities, in: Collection Forum, 25, (1), 2011, 107-120.

BARTOLL et al. 2003: Jens Bartoll, Achim Unger, Karsten Püschner und Heike Stege, Micro-XRF Investigations of Chlorine-Containing Wood Preservatives in Art Objects, in: Studies in Conservation, 48 (3), 2003, 195-202.

GLASTRUP 1987: Jens Glastrup, Insecticide Analysis by Gas Chromatography in the Stores of the Danish National Museum's Ethnographic Collection, in: Studies in Conservation, 32, (2), 1987, 59-64.

GROSCHE 2005: Elise Grosche, Die Analyse lösemittelhaltiger Holzschutzmittel in der Restaurierung, Bestandsaufnahme, Weiterentwicklung und Anwendung dünnschicht-chromatographischer Methoden, Diplomarbeit, Fachhochschule Köln, 2005, 1-120.

GROSCHE 2007: Elise Grosche, Dünnschichtchromatographischer Nachweis von Organochlor-Bioziden und synthetischen Pyrethroiden in Holz, in: VDR Beiträge, 1 (2), 2007, 113-120.

HAHN 2013: Oliver Hahn, Sonja Krug, Andrea Lang und Judith Zimmer, Biozide in den textilen Sammlungen des Historischen Museums, in: Restauro, Vol. 7, 2013, 34-39.

JAMSHIDI et al. 2007: Arsalan Jamshidi, Stuart Hunter, Sadegh Hazrati und Stuart Harrad, Concentration and Chiral Signatures of Polychlorinated Biphenyls in Outdoor and Indoor Air and Soil in Major U.K. Conurbation, in: Environmental Science & Technology, 41, (7), 2007, 2153-2158.

KRUG et al. 2007: Sonja Krug, Helene Tello, Achim Unger, Boaz Paz und Stefan Simon, Biocide determination in ethnological collections – a methodological approach, in: ZKK Zeitschrift für Kunsttechnologie und Konservierung, 21 (2), 2007, 270-274.

LICHTENSTEIN 2009: N. Lichtenstein, M. Bernards, K. Quellmalz und E. Jäkel, „Eulan BLN" (Mittel gegen Mottenfraß) in Staub- und Textilproben aus einem Museum, in Gefahrstoffe – Reinhaltung der Luft, 69, 1/2, 2009, 21-23.

PÄTZOLD 2004: Ralf Pätzold, Laserbasierte online Analytik umweltrelevanter Stoffe, Einsatz und Vergleich zweier Methoden, Laserinduzierte Fluoreszenzanalytik zur Identifikation DDT-haltiger Althölzer, Konfokale Ramanmikroskopie zur nichtinvasiven Analyse von Biofilmen, Dissertation, Hannover, 2004, 1-156.

PALMER 2001: Peter T. Palmer, A Review of Analytical Methods for the Determination of Mercury, Arsenic, and Pesticide Residues on Museum Objects, in Collection Forum 16 (1-2), 2001, 25-41.

PFEIL et al. 2011: Sonja Pfeil, Wigbert Maraun, Thilo Kerber und Christoph Wimmer, Krebserzeugendes Arsen in Tierpräparaten, das gesundheitsgefährdende Potential und der korrekte Umgang mit wissenschaftlich wertvollen Präparaten, Institut für Angewandte Umweltforschung e.V. (IfAU), (Hrsg.), Krebsmühle 1, 61440 Oberursel, 1-7.

SCHIEWECK et al. 2005: Alexandra Schieweck, Jan Hoffmann, Carmen Genning und Tunga Salthammer, Organische und anorganische Schadstoffe, Untersuchungen in Magazinen des Niedersächsischen Landesmuseums Hannover, in: Restauro (5) 2005, 3554-361.

SIROIS und SANSOUCY 2001: P. Jane Sirois und Geneviève Sansoucy, Analysis of museum objects for hazardous pesticide residues: A guide to techniques, in: Collection Forum, Volume 17, (1-2), 2001, 49-66.

STEPHAN 2013: Ina Stephan, Ute Schoknecht und Rüdiger Plarre, Biologische Wirksamkeitsprüfung von Bioziden, in: Restauro, Vol. 7, 2013, 40-41.

STÜBNER 1952: Kurt Stübner, Fluoreszenzmikroskopischer Nachweis von DDT und seinen Mitteln, in: Anzeiger für Schädlingskunde, 25, (7), 1952, 97-100.

WAGENKNECHT 2012: Anja Wagenknecht, Biozidbelastete Schokoladenfiguren, Nachweis der Kontaminierung und Aufbewahrung als Kulturgut, Masterarbeit, Masterstudiengang Konservierung und Restaurierung, Hochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, Berlin, 20. März 2012, 1-171.

Methoden zur Minimierung und Dekontamination von mit Bioziden belastetem Sammlungsgut

ASMUS 2001: John F. Asmus, Photodestruction of Malathion on Surfaces, in: Collection Forum 16 (1-2), 2001, 87-91.

GLASTRUP 2001: Jens Glastrup, The effectiveness of compressed air in removal of pesticides from ethnographic objects, in: Collection Forum, 16, (1-2), 2001, 19 - 22.

GRIEßER et al. 2011: Martina Grießer, Michael Krainz, Johannes Bergmaier, Silvia Kalabis, Martina Griesser-Stermschegg, Marianne Novotny-Kargl, Regina Knaller, Andrea Hanzal, Josef Bailer, Christiane Jordan, Wolfgang Werther, Erich R. Schmid, Elisabeth Schlegel, Ute Kannengiesser, Stefanie Jahn und Ernst Gregor, Entwicklung und Austestung von Standard-Kunststoff-Verpackungslösungen für Sammlungs- &Museumsdepots, in: Technologische Studien, Konservierung – Restaurierung – Forschung – Technologie, Band 7, Sonderband Präventive Konservierung, 2011, 10-71.

GUSTAFSSON 1993: Kersti Gustafsson, A Method for Removing Paradichlorobenzene from Textiles by Low-frequency Sound, in: Textile Cleaning and Conservation Today and Tomorrow, Seminar at the Army Museum Stockholm 12 October 1993, 1993, 29-33.

HAGUMA 2007: Kanta Haguma, Geräte zur Vermeidung von Luftschadstoffen in Museen, Marktübersicht, Wirkung und Leistung, Bachelor-Thesis, Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst, Fachhochschule Hildesheim, Fachbereich Konservierung /Restaurierung, Hildesheim, 2007, 1-59.

HAWKS und BELL 1999: Catharine Hawks und Deborah Bell, Removal of stains caused by mercuric chloride treatments from herbarium sheet labels, in: Preprints of the 12th Triennial Meeting, ICOM – CC, 22 August – 27 September 1999, Lyon, Vol. II, 1999, 723-727.

HUMMEL 2013: Katrin Künzi Hummel, Holzfachwissen im Dienst des Kulturgüterschutzes, in: Forum, Bundesamt für Bevölkerungsschutz, Holz und Kulturgüterschutz, Bern, 20.2013, 8-15.

JELEN 2004/2005: Erich Jelen, Neues Verfahren zur Dekontamination von holzschutzmittelbelasteten Objekten, in: Restaurator im Handwerk, 2004/2005, 18-19.

KRESS 2000: 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, 1-85.

PÜSCHNER 2002: Karsten Püschner, Versuche zur Detoxifizierung holzschutzmittel-belasteter Kunstobjekte durch Emulsionsbildung, Diplomarbeit, Fachhochschule Köln, Fachbereich Restaurierung und Konservierung von Kunst- und Kulturgut, Köln, 2002, 1-107.

SWIDERSKY 2003: Peter Swidersky, Hochdruckextraktion mit Kohlendioxid als Lösungsmittel, Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften Fachhochschule Lübeck, 2003.

TELLO et al. 2005: Helene Tello, Achim Unger, Frank Gockel und Erich Jelen, Decontamination of ethnological objects with supercritical carbon dioxide, in: Preprints ICOM-CC, 14th Triennial Meeting, 12-16th September 2005, The Hague, Vol. I, 2005, 110-119.

TELLO 2006: Helene Tello, Investigations on Super Fluid Extraction (SFE) with Carbon Dioxide on Ethnological Materials and Objects Contaminated with Pesticides, Diplomarbeit, HTW, Berlin, 2006, 1-207.

TELLO und UNGER 2010: Helene Tello und Achim Unger, Liquid and supercritical carbon dioxide as a cleaning and decontamination agent for ethnographic materials and objects, in: Charola und Koestler (eds.), Pesticide Mitigation in Museum Collections: Science in Conservation, Proceedings from the MCI Workshop Series, Smithsonian Contributions to Museum Conservation, No. 1, 2010, 35-50.

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

UNGER 2003: Achim Unger, Detoxifizierung Holzschutzmittel belasteter national wertvoller Kunstobjekte mit Farbfassungen und Oberflächenveredelungsschichten am Beispiel des Epitaphs von Döben und des Heiligen Grabes des Stiftes Neuzelle, Abschlussbericht zum Projekt, Az 17314, Deutschen Bundesstiftung Umwelt, 1-62.

UNGER A. et al.: 2004: Achim Unger, Manfried Eisbein, Erich Jelen, Thomas Berger und Frank Gockel, Gentle decontamination of art treasures, in: focus on gas, 22, 2004, 20-25.

UNGER A. et al. 2006: Achim Unger, Helene Tello, SØrrn Lindex, Bernhard Trommer und Stefanie Behrendt, "Grüne Chemie" hält Einzug in die Restaurierung, in: Restauro, Vol. 6, 2006, 384-394.

UNGER et al. 2011: Achim Unger, Anke Grit Weidner, Helene Tello und Johannes Mankiewicz, Neues zur Dekontamination von beweglichem Kunst- und Kulturgut mit flüssigem Kohlendioxid, in: Beiträge zur Erhaltung von Kunst- und Kulturgut, Bd. 2/2011, 85-96.

UNGER 2012: Achim Unger, Decontamination and „deconsolidation" of historical wood preservatives and wood consolidants in cultural heritage, in: Journal of Cultural Heritage 13S, 2012, 196-202.

VON ROTBERG et al. 1997: Werner von Rotberg, Michael Gagelmann, Nikolaus Wilke, Heinrich Piening, Rainer W. Sieke, Karen Roux und Söhnke Michaelis, PCP-Pilotsanierung durch ein feuchtegekoppeltes thermisches Verfahren, in: Umwelt, Vol. 27, (5), 1997, 56-59.

VON ULMANN 2003: Arnulf von Ulmann, Non-polluting removal of pesticides from historic textiles – ein Projekt des Germanischen Nationalmuseums Nürnberg und der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (1999-2001), in: Proceedings of the 5th EC Conference, Cultural heritage Research: a Pan-European Challenge, Cracow, 2003, 334-336.

WEIDNER 2009: Anke Weidner, Ansatz zur Dekontamination von Kulturgut – Versuche mit flüssigem Kohlendioxid am Marienmantel aus dem Stift Neuzelle, Masterarbeit, Europa-Universität Viadrina, Frankfurt (Oder), 2009, 1-128.

WEIDNER und UNGER 2011: Anke Grit Weidner und Achim Unger, Behandlung des Wallfahrtsmantels aus dem Stift Neuzelle mit flüssigem Kohlendioxid (in einer Textilreinigungsanlage), ein Erfahrungsbericht, in: Beiträge zur Erhaltung von Kunst- und Kulturgut, Bd. 2/2011, 74-84.

WINKLER et al. 2002: Konrad Winkler, Andreas Föckel, Achim Unger, Das Vakuumwaschverfahren, Dekontaminierung belasteter Hölzer im Einbauzustand, in Restauro, Vol.5, 2002, 339-343.

WTA 2012: Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V., Dekontamination von Holzschutzmittel belastetem Holz, Teil 1 Ermittlung und Gefährdungsbeurteilung, Merkblatt E-1-9, WTA Publications, Ausgabe 10.2012/D, 1-27.

WTA 2012: Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V., Dekontamination von Holzschutzmittel belastetem Holz, Teil 2 Verfahren zur Abreicherung, Merkblatt E-1-10, WTA Publications, Ausgabe 10.2012/D, 1-31.

ZOPPKE 2011: Sabrina Zoppke, Die Dekontamination der Linckschen Holzsammlung aus dem Naturalienkabinett Waldenburg, Möglichkeiten der Anwendung bestehender und neu entwickelter Verfahren. Konzepterstellung zur Präsentation der Sammlung, Diplomarbeit, Fachhochschule Potsdam, 2011, 1-110.

ZOPPKE 2013: Sabrina Zoppke, Boaz Paz und Johannes Mankiewicz, Die Dekontamination der Waldenburger Xylothek. Möglichkeiten der Anwendung von flüssigem Kohlendioxid und der Einsatz des Wakuumwaschverfahrens, in: Beiträge zur Erhaltung von Kunst- und Kulturgut, Bd. 2/2013, 65-75.

WEB-LINKS

Arbeitsmedizin/Toxikologie/Richtlinien/Regelwerke/Grenzwerte

ATSDR: Agency for toxic substances and disease registry, public health service, http://www.atsdr.cdc.gov.

AGÖF 2004: Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute e.V. (AGÖF) (Hrsg.): AGÖF Orientierungswerte für mittel- und schwerflüchtige organische Verbindungen und Schwermetalle im Hausstaub (Stand Frühjahr 2004). Online unter (Stand 28.12.2008): http://www.agoef.de/agoef/oewerte/orientierungswerte_staub.html#6

BAUA 2005: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) (Hrsg.): Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe (TRGS 905). Ausgabe Juli 2005, letzte Änderung und Ergänzung Mai 2008. Online unter (Stand 28.12.2008): http://www.baua.de/nn_16812/de/Themen-von-A-Z /Gefahrstoffe/ TRGS/pdf/ TRGS-905.pdf?

BAUA 2006: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) (Hrsg.): Technische Regel für Gefahrstoffe 900 – Arbeitsplatzgrenzwerte (TRGS 900). Ausgabe Januar 2006, letzte Änderung und Ergänzung Juni 2008. Online unter (Stand 28.12.2008): http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/ TRGS-900.html

BFR 2002: Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) (Hrsg.): Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe: ADI-Werte und gesundheitliche Trinkwasser Leitwerte vom 04.12.2002. Online unter (Stand20.12.2008): http://www.bfr.bund.de/cm/ 218/pflanzenschutzmittel_wirkstoffe.pdf

BFR 2006: Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) (Hrsg.): Grenzwerte für die gesundheitliche Bewertung von Pflanzenschutzmittelrückständen vom 04.01.2006. Online unter (Stand 27.12.2008): http://www.bfr.bund.de/cm/218/grenzwerte_fuer_die_gesundheitliche_bewertung_von_pflanzenschutzmittelrueckstaenden.pdf

BMAS 2008: Bundesministerium für Arbeit und Soziales, Arbeitsmedizinische Vorsorge-Verordnung: http://www.bmas.de/portal/30020/ArbMedVV.html.

BMJ 1996: Bundesministerium für Justiz (BMJ) (Hrsg.): Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG) vom 07.08.1996, letzte Änderung und Ergänzung am 30.10.2008. Online unter (Stand 08.01.2009): http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/ arbschg/gesamt.pdf

BMU 1998: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Biozide. in: Website des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Stand Januar2007. Online unter (Stand 20.12.2008): http://www.bmu.de/chemikalien/biozide/die_egbiozidrichtlinie/doc/2172.php

DATA COLLECTION AND EXPOSURE ASSESSMENT, www.youtube.com/watch?v=mkHnS8wivLU

EG 1967: Europäische Gemeinschaft (EG) (Hrsg.): Richtlinie 67/548/EWG. Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften für die Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe vom 27.06.1967. Konsolidierte Fassung vom 01.08.2008. Online unter (Stand 28.12.2008): http://www.sidiblume.de/inforom/europa/1967/67_548f.htm

EPA: Environmental protection agency: http://www.epa.gov/pesticides

EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT DER EUROPÄISCHEN UNION 1998: Europäisches Parlament und Rat der europäischen Union (Hrsg.): Richtlinie 98/8/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom16. Februar 1998 über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften. L 123/1. 24.4.1998. Online unter (Stand 28.12.2008): http://europa.eu/eurlex/pri/de/oj/dat/1998/l_123/l_12319980424de00010063.pdf

EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT DER EUROPÄISCHEN UNION 2004: Europäisches Parlament und Rat der europäischen Union (Hrsg.): Verordnung (EG) Nr. 850/2004 des Europäischen Parlaments und des Rates über persistente organische Schadstoffe und zur Änderung der Richtlinie 79/117/EWG vom 29. April 2004 (ABl. EU, Nr. L 158, S. 7), zuletzt berichtigt am 4. August 2007 (ABl. EU, Nr. L204, S. 28). Online unter (Stand 28.12.2008): http://www.gewerbeaufsicht.badenwuerttemberg.de/servlet/is/16495/1_1_3.pdf

IHG Interessen-Gemeinschaft der Holzschutzmittel-Geschädigten und Interessengemeinschaft Pyrethroid-Geschädigter in der IHG e. V (IPG) http://www.ihg-ev.de/

INSTITUT FÜR ARBEITSMEDIZIN, CHARITÉ - UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN: Prof. Dr. med. D. Groneberg, Freie Universität Berlin & Humboldt-Universität zu Berlin, Thielallee 67-73, 14195 Berlin, Germany, Tel 030-450529552, Fax 030-450529952, arbeitsmedizin@charite.de, http://www.charite.de/arbeitsmedizin

KLUWER 2010: Wolters Kluwer Deutschland, arbeitssicherheit.bibliothek, http://bibliothek.arbeitssicherheit.de

KONFERENZ NATIONALER KULTUREINRICHTUNGEN: Sicherheitsleitfaden Kulturgut (SILK), http://www.konferenz-kultur.de/SLF/index1.php

KRUSE: Dr. Hermann Kruse, Institut für Toxikologie Pharmakologie für Naturwissenschaftler des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein, Brunswiker Str. 10, 24105 Kiel, Telefon:0431-597-3543, Analytik, Toxikologie, Ökotoxikologie, E-Mail: kruse@toxi.uni-kiel.de, http://www.uni-kiel.de/toxikologie/index.html

LAGetSi: Landesamt für Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz und technische Sicherheit Berlin, http://www.berlin.de/lagetsi/

LANDESAMT FÜR GESUNDHEIT UND SOZIALES MECKLENBURG-VORPOMMERN 2005: Landesamt für Gesundheit und Soziales Mecklenburg-Vorpommern (Hrsg.): Informationsblatt Hylotox 59 – DDT und Lindan in Innenräumen. Stand 08/2005. Online unter (Stand 27.12.2008): http://www.lagus.mvregierung.de/land-mv/LAGuS_prod/LAGuS/Gesundheit/

Umwelthygiene__Umweltmedizin/Services__Formulare/Lufthygiene/508HSMMB.pdf

LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.) 1994: Kompendium Stoffdatenblätter – Zusammenstellung spezifischer Kenndaten zu altlastentypischen Substanzen – Texte und Berichte zur Altlastenbearbeitung. Stoffdatenblätter Boden (1) und (2). Band 14/94. Online unter (Stand 16.02.2009): http://www.xfaweb.baden-wuerttemberg.de/Alfaweb/berichte/ tba14-94/ksb.html

UMWELTMEDIZINSCHE AMBULANZ, Bezirksamt Steglitz-Zehlendorf, Abt. Wirtschaft, Verteilung und Verkehr, Dr. med. Andreas Beyer, Schloßstr. 80, 12154 Berlin, T.:90299-3620, http://www.berlin.de/ba-steglitz-zehlendorf/verwaltung/gesundheitsamt/umweltmed_ambulanz.html

UMWELTMEDIZINSCHE AMBULANZ: Institut für Arbeit, Soziales- und Umweltmedizin, Universität Erlangen-Nürnberg, Prof. Dr. med. H. Drexler, Schillerstr. 25+29, 91054 Erlangen, T. 09131-8522312, Fax 09131-8522317, http://www.izmf.de/html/de/47416.html

U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY 1999: Recognition and Management of Pesticide Poisonings, 5th Edition. Washington D.C.: U.S. Environmental Protection Agency, http://www.epa.gov/

ZENTRALINSTITUT FÜR ARBETISMEDIZIN UND MARITIME MEDIZIN UND UNIVERSITÄTSPROFESSUR FÜR ARBEITSMEDIZIN: http://www.uke.de/institute/arbeitsmedizin/