

# RESTAURO

Forum für Restauratoren, Konservatoren und Denkmalpfleger

IM FOKUS: SCHADSTOFFE  
SANIERUNG UND SAMMLUNGSSCHUTZ  
RICHTIG VERSICHERT  
KÖNNEN WIR UNS MUSEEN NOCH LEISTEN?  
EIN FH-DIPLOM IST KEIN BACHELOR



[www.restauro.de](http://www.restauro.de)

5

Juli/August 2011

RESTAURO AKTUELL



Foto © Gina Sanders – Fotolia.com

3	Editorial	
	Blickpunkt	
6	TeACH-Projekt	
6	DigCurV: Kompetenzen für die digitale Langzeitarchivierung	
6	CATS für die Kunst	
7	Detailreiche Erfassung des Status Quo	
7	Richtigstellungen	
8	Neuaufgabe Restauratoren Handbuch	
8	Reinigung am Fließband	
8	Leserbrief	
	Meinung	
9	Ein FH-Diplom ist kein Bachelor!	
	Unterwegs	
10	»Wir diskutieren über ±1° C, übersehen aber das Gesamte« – Modell eines Nullenergiedepots	
11	Barocker Dekor unter der Lupe – Tagung zur Boulle-Technik	
12	Glass Science in Art and Conservation – GLASSAC 11	
13	»Wir alle sind Forscher« – Die SKR-Jahrestagung	
	Berufsfragen	
14	Als Restaurator richtig versichert	
16	Rezensionen	

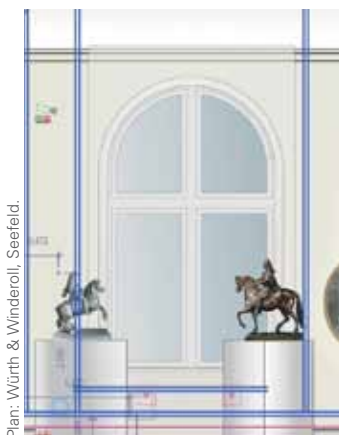
RESTAURO IM FOKUS: SCHADSTOFFE

	Alexandra Schieweck	
21	Materialemissionen und Luftqualität in Museumsvitrinen	Schadstoffprävention im musealen Umfeld
	Katharina Wiegner, et al.	
30	Frische Luft für Museumsvitrinen	Neue Methode zur Untersuchung von Vitrinenbaumaterialien als Beitrag zur Präventiven Konservierung
	Lena Lang	
36	Biozidbelastung von Sammlungsgut – was nun?	Hinweise und Empfehlungen zum Schutz vor Gefahrstoffen
	Carola Klinzmann	
42	Reduktion von Holzschutzmitteln in Kunstobjekten	Ein Zwischenbericht zu Versuchen in der Museumslandschaft Kassel
	Interview mit Erich Jelen	
47	»Viele Restauratoren wissen gar nicht, dass sie belastete Objekte vor sich haben«	Über den Umgang mit schadstoffbelasteten Kulturgütern



Foto: aboutpixel.de/Schilderwahn © Andreas Thormann

RESTAURO THEMEN



Plan: Würth & Winderoll, Seefeld.

	Jochen Käferhaus	
50	Können wir uns unsere Museen auf Dauer noch leisten?	Gedanken zur Nachhaltigkeit und Energieeffizienz im Museumsbereich
	Ute Hack und Marcus Herdin	
55	Umsetzung von Vorgaben der Präventiven Konservierung	Die aktuelle Sanierung und Neueinrichtung des Bayerischen Nationalmuseums in München
	Interview mit Wulf Herzogenrath und Andreas Kreul	
62	»Auf den modernsten Stand gebracht«	Der Erweiterungsbau der Kunsthalle Bremen



Foto: Récom Art Care

RESTAURO RUBRIKEN

- 64 Autoren
- 65 Termine
- 66 Stellenanzeigen
- 66 Impressum



Titelbild

Für die Analyse auf Schadstoffe werden Staubproben gesammelt.

Foto/© Lena Lang

Die in RESTAURO veröffentlichten Ansichten der Autoren müssen nicht der Meinung der Redaktion entsprechen. Bildnachweis: Soweit nicht anders angegeben, stammen die Abbildungen von den Autoren.

RESTAURO

Forum für Restauratoren, Konservatoren und Denkmalpfleger


117. Jahrgang



Für die Zukunft gestalten.

KREMER

PIGMENTE



BESONDERE  
PIGMENTE FÜR  
BESONDERE  
KUNSTWERKE

WWW.KREMER-PIGMENTE.DE

## Auf der sicheren Seite

Als Restaurator richtig versichert

von Alexandra Nyseth

**Diebstahl von Kunstwerken und teuren Arbeitsgeräten, Vandalismus, Überschwemmungen, Brand, Bearbeitungsschäden oder Betriebsausfall...**

**Diese Risiken sind für Restauratoren, insbesondere für Selbständige, stets vorhanden, auch wenn das nicht jedem bewusst ist. Versicherungen können diese Gefahrenpotenziale abfedern. Doch welche ist nötig und geeignet?**

### Eigene Werkstatt? – Versicherungen sind nötig

Vorsorgemaßnahmen sind wichtig, für Restauratoren, die mit wertvollen Kunstgegenständen hantieren, ganz besonders: Um sich vor Diebstahl, Elementarschäden wie Sturm und Hagel, Feuer, Leitungswasser Vandalismus und Bearbei-



Foto© Gina Sanders – Fotolia.com

#### Gefahr: Diebstahl

Als Andrea F. morgens die Tür ihrer Restaurierungswerkstatt aufschließt, ist der Schock groß. Die kostbaren Bilder, die fertig restauriert zur Abholung bereit standen, sind verschwunden, die Werkstatt verwüstet. Wie das geschehen konnte, begreift Andrea nicht. Erst die gerufene Polizei findet Einbruchspuren: Die Tür des Hintereingangs wurde vorsichtig aufgebrochen und die Alarmanlage außer Gefecht gesetzt: Hier waren Profis am Werk.

tungsschäden zu schützen, ist es sinnvoll, als Selbständiger mit eigener Werkstatt entsprechende Versicherungen abzuschließen. Dabei muss jeder Restaurator für sich individuell entscheiden, welche Policen er abschließt. Denn je nach Tätigkeitsfeld und räumlichen Umfeld kann sich der Versicherungsbedarf unterscheiden.

Eine Betriebsinhalts-Versicherung deckt Schäden am Inventar inklusive der Arbeitsgeräte ab. Über eine sogenannte Kunstgeneral-Police können eingelieferte Kunstgegenstände und auch Transportrisiken versichert werden. Das ist vor allem wichtig für Restauratoren, die den Transport vom Auftragnehmer zur Werkstatt und umgekehrt selbst übernehmen. Die Transportversicherung sollte daher immer Bestandteil der Police sein.

Von besonderer Bedeutung ist die Betriebshaftpflicht-Versicherung. Diese versichert Personen-, Sach- und Vermögensschäden, die durch die Tätigkeit sämtlicher im Atelier beschäftigten Personen (Betriebsinhaber und seine festen sowie freien Mitarbeiter) entstehen können. Tritt ein Scha-

densfall ein, so prüft der Versicherer, ob der Anspruch zu Recht und in angemessener Höhe gestellt wird. Bei unberechtigten Ansprüchen werden diese für den Unternehmer abgewehrt.

Auch sogenannte Bearbeitungsschäden, Schäden, die während der Restaurierungsarbeiten entstehen, können versichert werden. »Bearbeitungsschäden sind Schäden an fremden Sachen, die durch eine gewerbliche oder berufliche Tätigkeit des Versicherungsnehmers an diesen Gegenständen im unmittelbaren Einwirkungsbereich entstanden sind. Das heißt bei der Bearbeitung, Reparatur, Beförderung, Prüfung und dergleichen.« erklärt Bernd Ziegenrucker, Geschäftsführender Gesellschafter der Artekuranz GmbH & Co. KG. Entscheidend ist hier der »unmittelbare Einwirkungsbereich«. Bearbeitungsschäden sind weder über die Kunstversicherung noch normalerweise über die Betriebshaftpflicht-Versicherung abgedeckt. Es besteht aber die Möglichkeit, über Spezialkonzepte einer Betriebshaftpflicht-Versicherung sowohl interne als auch externe Bearbeitungsschäden (d. h. Schäden, die auf eigenem bzw. auf fremdem Betriebsgelände entstehen) zu versichern. Hier ist eine eingehende Beratung nötig, denn der Bedarf ist von Restaurator zu Restaurator unterschiedlich.

Für alle Versicherungen gilt: Welche Deckungssummen und Selbstbeteiligungen des Versicherungsnehmers im Vertrag berücksichtigt werden sollten, hängt von dem jeweiligen Bedarf der Werkstatt ab.

### Selbstständig ohne eigene Werkstatt oder angestellt?

Selbstständige Restauratoren, die ihre Tätigkeit vor Ort ausführen, beispielsweise in Kirchen oder Museen, müssen darauf achten, dass die jeweiligen zu restaurierenden Objekte durch den Auftraggeber versichert sind. Gleichzeitig benötigen sie eine Haftpflichtversicherung, die auch Bearbeitungsschäden auf fremdem Betriebsgelände mitversichert. Der angestellte Restaurator hat es einfacher: Er braucht keine besondere Versicherung, denn er ist in der Regel über die Betriebshaftpflichtversicherung seines Arbeitgebers versichert.

### Existenzgefährdend: Betriebsausfall und Unfall

Egal ob das Inventar den Flammen, Einbrechern oder Vandalen zum Opfer fällt oder durch Wasser, Sturm oder Hagel beschädigt wird – die Werkstatt bleibt geschlossen. Eine erzwungene Betriebsunterbrechung verursacht meist mehr Verlust als der Sachschaden selbst. Dr. Stefan Horsthemke, Managing Director beim Versicherer Axa-Art, empfiehlt daher, ein besonderes Augenmerk auf die Ertragsausfallversicherung zu legen.

#### Info

Einen auf Restauratoren zugeschnittenen Versicherungsschutz bieten

z. B.: Artekuranz:

[www.artekuranz.com](http://www.artekuranz.com),

Axa Art: [www.axa-art.de](http://www.axa-art.de),

Mannheimer (Artima):

[www.mannheimer.de](http://www.mannheimer.de)

»Diese ersetzt im Falle einer schadenbedingten Unterbrechung der betrieblichen Abläufe fortlaufende Kosten und entgangene Gewinne und sorgt so für einen Fortbestand des Betriebs.«

Verliert ein Kaufmann durch einen Unfall seine rechte Hand, dann kann er trotzdem seinen Beruf weiter ausüben. Ein Restaurator dagegen muss ihn wahrscheinlich aufgeben, sodass auch eine Unfallversicherung für ihn empfehlenswert ist.

### Empfangsquittung, Feuermelder und weitere vorbeugende Maßnahmen

Nehmen Restauratoren Kunstwerke bei sich auf, können sie sich, abgesehen vom Versicherungsschutz, mit simplen Dingen das Leben erleichtern. Hierzu hat Dr. Stefan Horsthemke einige Tipps: »Der Restaurator sollte bei Übernahme von zu bearbeitenden Objekten eine schriftliche Vereinbarung treffen, ob er oder der Kunde für den Versicherungsschutz verantwortlich ist. Grundsätzlich ist fremdes Eigentum im Vertrag mitversichert, die Versicherungssumme muss jedoch stets auch mit diesen Gegenständen ausreichend bemessen sein. Jeder Auftrag sollte mit einem Auftragsformular schriftlich festgehalten werden, in dem das Objekt mit Wertangabe be-

und behördliche Auflagen einzuhalten, wie z. B. Fluchttüren. Weiter gibt Ziegenrücker den Tipp, Kunstwerke auf Paletten o. ä. zu lagern, sodass sie vor Wasser geschützt sind.

#### Gefahr: Wassereinbruch

Regenreich war der Herbststurm der letzten Tage. Dies muss auch Möbelrestauratorin Karin N. feststellen als sie aus dem Urlaub zurückkehrt. Die Regenmassen hatten sich auf dem Flachdach der Restaurierungswerkstatt gesammelt und sich einen Weg ins Innere gesucht – mit teils erheblichen Schäden für Möbel und Inventar.

#### Fazit

Versicherungen für den Restaurator sind von sehr großer Bedeutung. Allerdings unterscheidet sich der Bedarf von Fall zu Fall und eine individuelle Prüfung eines Versicherers ist von Nöten, sodass eine perfekte, maßgeschneiderte Lösung herauskommt. Einige Versicherungen bieten spezielle Produkte für Restauratoren an, die z. B. die Kunstobjekte gegen alle Gefahren inklusive Diebstahl oder Abhandenkommen und gleichzeitig auch das betriebliche Inventar des Restaurators mitversichern.



#### Gefahr: Arbeitsunfall

Beim Restaurieren eines Gemäldes kippt einer Mitarbeiterin versehentlich ein Lösemittelgebinde um und läuft auf das Kunstwerk. Erst vor kurzem hatte die Restauratorin von anderen Bearbeitungsschäden gehört: Bei der Reinigung eines Objekts im Wasserbad wurden die Aquarellfarben verwaschen, beim Umlagern einer Arbeit eine Ecke beschädigt. Stefanie K. schüttelte damals nur den Kopf, denn ihrer Meinung nach waren diese Schäden nur der Unachtsamkeit des Restaurators geschuldet. Nun steht sie selbst vor diesem Dilemma: ein irreparabler Schaden, wer kommt für ihn auf?

schrieben sowie das Restaurierungsvorhaben erläutert wird. Dazu gehört auch ein bei Übergabe erstelltes Zustandsprotokoll, das mit einem Foto dokumentiert wird.« Darüber hinaus empfiehlt er auch, sich vor Schäden durch Einbruchdiebstahl zu schützen. Etwa mit mechanischen Sicherungen wie Zusatzschlössern an Fenstern und Türen oder auch elektronischen Einbruchmeldeanlagen. »Die erforderlichen Sicherungen richten sich nach den Versicherungssummen vor Ort. Gute mechanische Sicherungen sind Mindeststandard und werden individuell geprüft. Ab 500.000 EUR Versicherungssumme ist in der Regel auch eine Einbruchmeldeanlage erforderlich.«

Bernd Ziegenrücker rät außerdem, Feuermelder anzubringen und darüber hinaus Maßnahmen des Brandschutzes zu ergreifen, um einem Feuer vorzubeugen. Hier sind zum Teil auch gesetzliche

#### Info

##### Individuelle Konzepte als Lösung

Versicherungen sollten immer auf die konkrete Risikosituation des Restaurators zugeschnitten sein und seinen Bedürfnissen entsprechen. Ohne eine detaillierte Analyse der Situation des Restaurators kann es keine optimale Versicherungslösung geben. Dabei werden u. a. folgende Kriterien berücksichtigt:

- durchschnittliche Gesamtversicherungssumme von Auftraggebern im Atelier
- eigene Bestände
- Betriebseinrichtung und Materialvorräte
- notwendige mechanische oder elektronische Sicherungen des Ateliers
- Versicherungsbedarf für Transporte
- Zwischenlagerungen bei Speditionen
- externe Arbeiten, z. B. während Wechselausstellungen oder bei immobilen Kunstwerken vor Ort

All diese Angaben werden per Fragebogen erhoben und in ein individuelles Angebot eingearbeitet.



Foto: John Fleck/FEMA

## Im Fokus: Schadstoffe

Schadstoffe in museal genutzten Innenräumen sind ein wichtiges, äußerst aktuelles und viel diskutiertes Thema.

Die Ursachen von Schadstoffbelastungen können vielfältig sein. So können etwa die zum Bau und zur Ausstattung eingesetzten Materialien Schadstoffe freisetzen, wie auch das Sammlungsgut selbst eine Emissionsquelle sein kann.

Um Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Kontamination der Umgebung zu vermeiden, ist es wichtig diese Schadstoffe zu erkennen. Erfassen und Messen von Schadstoffbelastungen ist daher eine zentrale Aufgabe in Museen.

Ist die Gefahr erkannt, gilt es, Maßnahmen zur Schadstoffverringerung und -vermeidung einzuleiten wobei auch der Personenschutz eine wesentliche Rolle spielt.

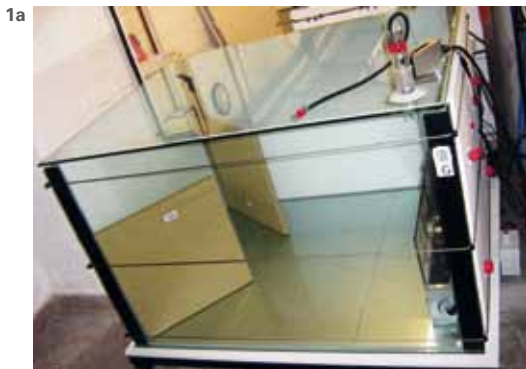
Alexandra Schieweck

## Materialemissionen und Luftqualität in Museumsvitrinen

Schadstoffprävention im musealen Umfeld

Die richtigen Materialien für Raumausstattungen und Vitrinen auszuwählen, bildet eine Kernfrage der Präventiven Konservierung. Entscheidungen sind dabei vor dem Hintergrund konservatorischer und ästhetischer Kriterien zu treffen. Diesen komplexen Aufgaben stehen Verantwortliche von Museen häufig hilflos gegenüber. Große Unsicherheiten bestehen besonders hinsichtlich der richtigen Vorgehensweise und Handlungsmöglichkeiten, die meistens von den zur Verfügung stehenden finanziellen Mitteln bestimmt werden.

Ein zweijähriges Forschungsvorhaben hat sich der Emissionsprüfung von Materialien für den Vitrinenbau und der Untersuchung der Luftqualität in Vitrinen gewidmet<sup>1</sup>, dessen Ergebnisse in die Dissertation der Autorin zum Thema »Luftgetragene Schadstoffe in Museumsvitrinen« eingeflossen sind. Der folgende Beitrag fasst wesentliche Teilergebnisse dieses Projektes zusammen und stellt weiterführende Überlegungen vor.



### Schadstoffe im musealen Umfeld

Das Thema der Schadstoffe im musealen Umfeld erlangte seit den 1980er-Jahren international zunehmend an Bedeutung und gehört seit ca. zehn Jahren auch in Deutschland zu den meist diskutierten Problematiken innerhalb der Präventiven Konservierung. Neben den mit der Außenluft eingetragenen Schadgasen liegt der Fokus dabei auf den im Innenraum freigesetzten Schadstoffen, deren Quelle primär Bauprodukte und Einrichtungsgegenstände sind. Im Zuge von Baumaßnahmen und Neuausstattungen werden Restauratoren und Auftragnehmer mit konkreten Fragen nach der Materialauswahl konfrontiert. Dabei müssen sowohl konservatorische Aspekte als auch ästheti-

sche Kriterien berücksichtigt werden, deren Anforderungen einander diametral gegenüber zu stehen scheinen. Auch stellen sich Fragen nach Möglichkeiten der messtechnischen Überprüfung von Emissionen. Damit zwangsläufig verbundene Kosten sind häufig nur schwer durchsetzbar, da die Vermeidung von Schadstoffen im Sinne der Präventiven Konservierung primär eine abstrakte Problematik ist, die, solange kein sichtbares Schadensbild vorliegt, nur selten anschaulich erfassbar und wahrnehmbar ist.

Aufgrund fehlender Qualitätssicherungsmaßnahmen im musealen Bereich und der daher nur sporadisch oder wenig fundiert durchgeführten Materialprüfungen, liegen häufig keine oder nur

<sup>1</sup> Auswahl von Labormethoden zur Emissionsprüfung von Materialien.  
a) 1 m<sup>3</sup>-Glasprüfkammer,  
b) Emissionsprüfzelle (FLEC: Field and Laboratory Emission Cell),  
c) Mikrokammer (μ-CTU, Markes International),  
d) Thermoextraktor TE2 (Fa. Gerstel).

Lena Lang

## Biozidbelastung von Sammlungsgut – was nun?

Hinweise und Empfehlungen zum Schutz vor Gefahrstoffen

Kunst- und Kulturgut, das einst mit chemischen Schädlingsbekämpfungsmitteln behandelt wurde, stellt heute eine Gesundheitsgefahr dar. Vor dieser müssen sich besonders Restauratoren und auch andere Mitarbeiter in Museen und Denkmalämtern schützen.



Foto: aboutpixel.de/Schilderwahn © Andreas Thormann

### Gefahr Sammlungsgut

In der Vergangenheit wurde Kunst- und Kulturgut häufig mit toxischen Schädlingsbekämpfungsmitteln behandelt, da diese Mittel nach damaligem Kenntnisstand sehr effizient eingesetzt werden konnten und zudem kostengünstig waren. Besonders Mitte des 20. Jahrhunderts wurden diese Pestizide in großem Maße verwendet (Abb. 1). Die Gesundheits- und Umweltgefahr war zu dieser Zeit nicht bekannt. Heute sind Sammlungsbestände in Museen und auch Objekte aus der Denkmalpflege aufgrund früherer Konservierungsmethoden mit diesen Stoffen kontaminiert. Der Umgang mit dieser Belastung stellt heute eine besondere Problematik dar. Die Giftstoffe können über die Atmung und auch über die Haut aufgenommen werden und teils schwerwiegende Krankheiten auslösen.

Seit einigen Jahren entdecken immer mehr Restauratoren, Museologen, Sammlungsleiter oder Denkmalpfleger mit Bioziden kontaminierte Sammlungsbestände. In vielen Fällen ist die davon ausgehende Gesundheitsgefährdung zunächst gar nicht bekannt. Erst durch Erkrankung von Museumspersonal und einer anschließenden Diskussi-

on in der Öffentlichkeit wird deutlich, welche Gefahren sich in Museumsdepots verbergen können. Aber woher weiß beispielsweise der Restaurator, ob die Sammlung mit der er täglichen Umgang hat, kontaminiert ist? Und was kann er in diesem Fall tun?

In der Fachwelt existieren bereits einige Leitfäden, die eine gute Hilfestellung für den Umgang mit belastetem Sammlungsgut bieten.<sup>1</sup> Allerdings ist jedes Museum oder auch jedes Denkmal ein Einzelfall und so müssen die allgemeinen Aussagen der bestehenden Leitfäden auf die Einzelsituation angepasst werden. Auch ändert sich regelmäßig die Gesetzesgrundlage; Grenzwerte werden verändert und neue Regelungen treten in Kraft. Umso wichtiger ist es daher, beim Umgang mit belastetem Sammlungsgut immer auf dem aktuellsten Stand zu sein und die erlangten Informationen in die Öffentlichkeit zu bringen.

Der folgende Artikel ist eine kurze Zusammenfassung eines von der Autorin verfassten Leitfadens, der als erste Hilfestellung für Museums- und Denkmalpflegepersonal dienen soll, um eine eventuelle Gesundheitsgefährdung zu minimieren.

<sup>1</sup> Mit einer sogenannten Flitspritze wurde das pulverförmige Schädlingsbekämpfungsmittel auf Kunstgegenstände aufgetragen.

<sup>2</sup> Eine aufgenähte Notiz informiert in diesem Fall über eine frühere Schädlingsbekämpfung mit »Eulan« im Jahre 1925.



Foto©: Lena Lang



Foto©: Lena Lang

### 1. Schritt: Informationssammlung

Zunächst stellt sich die Frage, ob eine Sammlung überhaupt mit toxischen Wirkstoffen kontaminiert ist. Bevor kostspielige Analysen durch spezielle Labore in Auftrag gegeben werden, müssen erste wichtige Informationen über die Geschichte und den aktuellen Erhaltungszustand einer Sammlung zusammengetragen werden. In einigen Fällen konnten Aktennotizen in Archiven ermittelt werden, die belegen, dass während des zweiten Weltkrieges in Auslagerungsstätten große Mengen an Schädlingsbekämpfungsmitteln zur Prävention eingesetzt wurden. Im Idealfall finden sich noch Notizen über frühere Schädlingsbekämpfungen in den Restaurierungsakten mit genauer Auflistung der toxischen Wirkstoffe (Abb. 2).

Anhand dieser Notizen ist es teils sogar möglich, belastete Objektgruppen von unbelasteten Objektgruppen zu unterscheiden. Es ist durchaus möglich, dass in der Vergangenheit nur bestimmte Sammlungsteile wegen ihres organischen Materials oder aber auch wegen ihres hohen Wertes mit toxischen Wirkstoffen behandelt wurde. Aufgrund der Eigenschaft einiger biozider Wirkstoffe kann jedoch eine Sekundärkontamination von Materialien und Räumlichkeiten vorliegen.

Weitere Untersuchungen können genauere Informationen liefern (Abb. 3). Unter anderem geben Luft-, Staub- und Materialanalysen einen qualitativen und quantitativen Nachweis von Schadstoffen (Abb. 4). Je nach Standort des Museums und Bundesland bieten verschiedene Institute, wie zum Beispiel das Bremer Umweltinstitut, Analysen an.

### 2. Schritt: Risikoeinschätzung

Anhand der bereits erwähnten Messungen lässt sich das Vorhandensein bestimmter Stoffe nachweisen, denen anschließend human- und ökotoxikologische Eigenschaften zugeordnet werden können. Es erfolgt die Einschätzung des Gefahrenpotenzials nach statistischen und toxikologischen abgeleiteten Bewertungskonzepten<sup>2</sup>. Aus diesen ergeben sich bestimmte Maßnahmen.

Die Beurteilung eines Gesundheitsrisikos bleibt dennoch problematisch. Der Grad der toxischen Luftbelastung im Innenraum und der Objektbelastung ist von vielen unterschiedlichen Faktoren abhängig und kann sich zusätzlich durch äußere Einflüsse wie z. B. Temperaturschwankungen und Luftaustausch ändern. Die Einstufung des Gesundheitsrisikos mit Grenz- und Richtwerten ist außerdem schwierig, da sich beispielsweise der Arbeitsplatzgrenzwert nur auf eine einzelne toxische Substanz sowie auf gesunde und erwerbsfähige Personen bezieht. Desweiteren wird von einer Aufenthaltsdauer im Arbeitsraum von 40 Stunden pro Woche ausgegangen. Diese Angaben sind sehr allgemein gehalten und für einige Be-



Foto©: Lena Lang

rufgruppen nicht direkt übertragbar. Museums- und Denkmalpflegemitarbeiter halten sich nicht nur in belasteten Innenräumen auf und sind einer inhalativen Exposition ausgesetzt, sondern haben auch direkten Kontakt mit kontaminierten Objekten durch konservatorische und restauratorische Maßnahmen oder bei Handhabung von Ausstellungen und Präsentationen. Eine weitere Problematik der Richtwerte ergibt sich aus dem Gesundheitszustand der Personen, die mit Gefahrstoffen umgehen. Dieser Gesundheitszustand kann sich je nach Alter, körperlicher Kondition, physiologischer und psychologischer Verfassung einzelner Mitarbeiter stark voneinander unterscheiden. Dennoch werden Richtwerte benötigt, um eine ungefähre Einschätzung treffen zu können, die jedoch immer gut hinterfragt werden sollte.

### 3. Schritt: Schutzmaßnahmen

Als Grundlage für den Umgang mit belastetem Sammlungsgut dient die Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung). Auf dieser Grundlage kann ein speziell auf das jeweili-

3  
Das Sammeln von Staub als Probenmaterial für Analysen in speziellen Laboren nach VDR-Richtlinie 4300 Blatt 8.

Jochen Käferhaus

## Können wir uns unsere Museen auf Dauer noch leisten?

Gedanken zur Nachhaltigkeit und Energieeffizienz im Museumsbereich

Sichere Klimatisierungskonzepte für Museen müssen nicht aufwendig sein. Das Beispiel der Sanierung der Gemäldegalerie in der Akademie der bildenden Künste in Wien zeigt, dass kostengünstige und unkomplizierte Lösungen sehr effektive Ergebnisse erzielen können.



Foto: Akademie der Bildenden Künste Wien, Gemäldegalerie

1

Ein einfaches Sanierungskonzept brachte für die Gemäldegalerie in Wien sehr gute klimatische und energetische Ergebnisse.

### Können wir uns unsere Museen auf Dauer noch leisten?

Sicherlich, die Frage ist provokant gestellt. Doch sie ist es wert, darüber nachzudenken, was wir mit den »Klimatisierungsmaschinen« unserer Museen tun, wenn die Energiezufuhr ausfällt. Fallen dann die Bilder von den Wänden? Bekommen die heiklen Tafelbilder Risse und Sprünge?

Bis jetzt sind die berühmten Raumklimawerte (rel. Feuchte  $50\% \pm 5\%$ , Temperatur  $20^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{K}$ ) des Engländers Garry Thomson eine sakrosankte, heilige Kuh, die nicht hinterfragt, geschweige denn, sinnvollerweise geschlachtet werden darf. Und das obwohl all diese Werte auf keinerlei wissenschaftlichen Messungen und Untersuchungen basieren, sondern immer wieder nur tradiert und abgeschrieben wurden, ohne je kritisch hinterfragt zu werden. Aus diesen Gründen ist es auch höchst begrüßenswert, dass jetzt in der wissenschaftli-

chen Szene der Museumsklimatologen ein Paradigmenwechsel eintritt im Hinblick auf die Rigidität der Definition von Raumklimagrenzen im Museumsbereich.

Bislang wurde schicksalsergeben und ohne viel zu fragen die Energierechnung für die Klimatisierung unserer Museen dem entsprechenden Energieversorger überwiesen. Nachdem aber diese Rechnungen im Laufe der Zeit immer höher wurden (und oft auch die Raumklimawerte immer schlechter oder unruhiger) und der Gedanke der Nachhaltigkeit und des Energiesparens auch im Museumsalltag Einzug gefunden hat, versucht man auch in Museen Energiekosten drastisch zu reduzieren – so unwahrscheinlich das auch für den Museumsexperten klingen mag.

Dabei drängt sich dem nachdenklichen Betrachter die Frage auf, was man eigentlich früher gemacht hat, als es noch keine komplexe Haustechn-

nik gab. Der »Verduner Altar« aus dem Jahre 1180 überstand im Stift Klosterneuburg ohne Klimatisierung in dicken Mauern und ohne Schäden die letzten 830 Jahre. Könnte es vielleicht sein, dass deswegen Schäden ausblieben, weil ihm dauernde Klimaschwankungen von Regelungen und Klimatisierung erspart blieben? Zugegeben – wieder eine recht provokante Fragestellung.

Wie hat sich die Kunst im Schloss Skokloster bei Bengt Köhlsberg über 400 Jahre halten können, ohne Klima und Heizung und (fast) ohne Schäden bei den Artefakten?

Nun kommt die nächste provokante Aussage: Gerade das Fehlen von Klima- und Regeltechnik, die bekanntermaßen immer innerhalb von Schalthysteresen arbeitet, macht das Raumklima stabil, denn diese Schaltschwellen bewirken, dass die Klimatisierung zwischen eingestellten Grenzen dauernd hin und her zappelt.

### Intelligente Haustechnik

Dieses Faktum, dass weniger Haustechnikeinsatz mehr Klimastabilität bedeutet, wurde mit Nachdruck und Nachhaltigkeit in der Gemäldegalerie der Akademie der bildenden Künste in Wien bei der Renovierung der bestehenden Gemäldegalerie bewiesen (Abb. 1), die mit Intelligenter Haustechnik und einem sehr verständnisvollen und flexiblen Architekten, Georg Töpfer, Wien, geplant wurde. Zuerst wurden – und das war höchst wichtig – mit den Restauratoren die Raumklimagrenzen einvernehmlich auf sinnvolle 45–60 % relative Feuchte und 18–25° C Raumtemperatur festgelegt, mit der wichtigen Bedingung, möglichst langsamer Raumklimaschwankungen mit der Führungsgröße der relativen Feuchtigkeit.

Haustechnisch wurde eine Temperierung in die Außenwand zusammen mit neuer Elektroverkabelung gestemmt. Die Außenluft für die Lüftungsanlage wird aus dem unterirdischen, historischen Umgang des Hauses, der die Fundamente trocken hält, angesaugt und damit schon vorkonditioniert – im Sommer leicht gekühlt, im Winter leicht erwärmt.

Selbstverständlich gibt es in der Gemäldegalerie auch Heizung, Kälte und Lüftung. Aufgrund der höchst sinnvollen Aktivierung der Lüftung über Luftqualitätssensoren lief diese jedoch (fast) nie, da das Verhältnis von Besuchern zu Raumluftvolumen so dimensioniert war, dass jederzeit sehr gute Luftverhältnisse auch ohne Aktivierung der Lüftungsanlage vorzufinden waren.

Ähnlich verhält es sich auch mit der eingebauten Kälte: selbstverständlich wurde eine Kühlung für die Lüftung eingebaut, da im Sommer eine Möglichkeit zur Entfeuchtung ebenso vorhanden sein musste, wie auch eine Kühlung der Raumluft, sollte die Raumtemperatur über die vereinbarten Temperaturgrenzen steigen.



Foto: Dr. Jochen Käferhaus

Beides wurde aber (fast) nicht gebraucht, weder die Entfeuchtung noch die Kühlung. Auf beide konnte aufgrund der nachhaltigen und sehr durchdachten Planung im vergangenen Jahr (2010) verzichtet werden, da sowohl die externen Lasten (Sonne) als auch die internen Lasten (Licht, Maschinen) durch bauliche Maßnahmen und sonstige Vorkehrungen minimiert wurden.

Was es aber nicht gab und zu allerheftigsten Diskussionen und Aufregungen führte, war eine zentrale Befeuchtung. Diese war auch vorher nicht vereinbart, da eine zentrale Befeuchtung meist bei Ausfall oder falscher Regelung zu katastrophalen Schäden in Museen führt, ganz zu schweigen von den kontaminierten Lüftungskanälen, die durch zentrale Befeuchtung nach einiger Zeit zu »leben« beginnen.

Außerdem ist eine zentrale Befeuchtung über die Lüftung bauphysikalisch ungünstig, da sich im Winter durch konvektive Wärme der Dampfdruck im Raum erhöht und die vorhandene Feuchtigkeit nach außen diffundiert, sodass laufend nachbefeuchtet werden muss, was auch sehr kostspielig ist, da zentrale Befeuchtung eine Nacherwärmung fordert (adiabate Kühlung!).

Eine zentrale Befeuchtung in einer Lüftungsanlage bedeutet immer eine Abkühlung der Luft durch den Effekt der Verdunstungskühlung, die durch eine Nacherwärmung kompensiert werden muss, will man gleiche und nicht kühlere Ausblastemperaturen erreichen.

Außerdem bietet (zentrale) Befeuchtung immer eine Gefahr für Schimmelbildung auf kalten Außenwänden oder kalten Außenecken, wenn der Taupunkt unterschritten wird und Feuchtigkeit an diesen unterkühlten Stellen auftritt, die die Lebensgrundlage für Schimmelsporen bildet, die in jedem Raum immer vorhanden sind – nicht nur in Museen.

2

Blick auf die im Kastenfenster in der äußeren Verglasungsebene eingebauten Schlitzschieber.