

## **SBB Seminar**

# **Schadstoffkataster – Bewertung und Sanierung vorhandener Schadstoffkontaminationen**

**Prof. Alexander Rudolphi**

**GFÖB Berlin mbH**

# 1 Einführung

Nach einer erfolgten Begutachtung und Beprobung von Gebäuden hinsichtlich möglicher Kontaminationen ergeben sich für den Planer meist vier schwierige Aufgaben:

- Bewertung der gemessenen Belastungen insbesondere in Grenzbereichen der Kontamination
- Entscheidung über das Sanierungserfordernis und über die angemessenen und richtigen Arbeitsschutz- und Sicherheitsmaßnahmen
- Entscheidung über die technischen Sanierungsverfahren unter Berücksichtigung der vorhandenen Gebäudesubstanz
- Vermeidung von Schadstoffen oder in der Zukunft kritischen Risikoprodukten bei der Erneuerung des Gebäudes

Aufbauend auf den bisherigen Inhalten der Qualifizierung sollen diese Fragen am Beispiel typischer Kontaminations- und Sanierungsfälle behandelt werden um Situationen zu vermeiden, wie sie in der folgenden Abbildung dargestellt ist.

**Abbildung: Wie es nicht sein soll !**



## 2 Gefahrstoffe im Bestand

### 2.1 Geschichte.

Bis zum Ende des 19. Jahrhunderts beschränkte sich die Nutzung chemischer Produkte im Bauwesen überwiegend auf die Bereiche des Holz- und Korrosionsschutzes, auf Dichtungen und auf Anstrichstoffe. Es wäre jedoch falsch zu glauben, Gebäude mit einem Alter von über 150 Jahren wären ohne (teilweise erhebliche) Gefahrstoffe errichtet worden. So hat die Verwendung von Arsen- und Quecksilberverbindungen im Holzschutz eine lange Tradition. Bis heute wird Arsen in Form von Chrom-Kupfer-Arsen-Holzschutzsalzen (CKA-Salze) im Kesseldruckverfahren verwendet und ist für Ausnahmereiche noch nicht vollständig verboten (Noch 1988 wurden ca. 100 – 200 t Arsen in die Bundesrepublik eingeführt).

In hohem Maße wurden auch sehr früh Holzteeröle und Carbolineen (niedrig viskose Teerölderivate) für den Holzschutz verwendet. Bereits der römische Baumeister Vitruv beschreibt in seinen Büchern über Architektur die Herstellung von Farben aus Blei- und Kupferoxid und Quecksilbersulfid. Im Mittelalter bis in das 19. Jahrhundert wurden zahlreiche giftige Verbindungen verwendet wie Arsen (Auripigment – gelb), Blei (Mennige – orange, Bleiweis), im 18. Jahrhundert wurden Bleichromat und Chromoxid (gelb und grün) und Kupferarsenit (grün – die giftigste jemals hergestellte Farbe) verwendet. Im 20. Jahrhundert kam das hochgiftige Cadmium für leuchtend gelbe und rote Pigmente hinzu, die bis in die 80.er Jahre verwendet wurden.

Mit dem Beginn und der Entwicklung der chemischen Industrie in den letzten eineinhalb Jahrhunderten wurden für die Anwendung im Bauwesen eine große Zahl synthetischer Stoffe und tausende von Zubereitungen in unterschiedlichen Kombinationen entwickelt, vermarktet und verwendet. Einen ersten Höhepunkt erreichte die Vielfalt der Produktbereiche in den 60er und 70er Jahren – heute sind moderne Kunststoffe und Kunstharze in der Baupraxis allgegenwärtig.

Bis in die achtziger Jahre wurden neue Stoffe, die für eine bautechnische Funktion geeignet waren, zumeist nicht weiter auf ein Gefährdungspotential für den Menschen oder für die Umwelt untersucht, sondern kamen als innovative Errungenschaften sofort auf den Markt und zur Anwendung. Teilweise wurde die Anwendung von Stoffen wie Steinkohleteeröle, die heute als gefährlich erkannt und verboten sind, in technischen Regelwerken als Stand der Technik aufgenommen (z.B. DIN DVM 2122 „Steinkohleteer in Dachpappen“, DIN 281 bis 1973 „Kalt streichbare Parkettmassen“). Pestizide wie DDT wurden zur Bekämpfung von Läusen in offenen Pulverspritzern im Haushalt verwendet.

Erst allmählich zeigte sich die Gefährlichkeit einzelner Stoffe – meistens durch das Auftreten von Berufserkrankungen oder durch Nutzungs- und Industrieunfälle mit der Konsequenz erster Verbotserregungen.

In den 50er und 60er Jahre erkrankten in Japan hunderte von Menschen an der Itai-Itai-Krankheit – einer Cadmiumvergiftung, die aus der Einleitung industrieller kontaminierter Abwässer in Küstengewässer verursacht wurde. Im Dezember 1984 gelangten aus der DOW-Chemical Fabrik Union Carbide für die Polyurethanherstellung 27 Tonnen Methyl-diisocyanat in die Umwelt. Der Unfall verursachte ca. 20.000 Tote und Folgeschäden bei weiteren 120.000 Menschen. Im Juli 1976 gerieten in Norditalien nahe des Ortes Seveso bei einem Industrieunfall im Zusammenhang mit der Produktion von Trichlorphenol der Firma Icmesa S.P.A. – einer Tochtergesellschaft von Roche große Mengen des Dioxin TCDD in die Umwelt. Insgesamt erkrankten über 200 Menschen an schwerer Chlorakne.

Verbindungen aus Cadmium und Blei, Quecksilber oder Arsen wurden nach und nach verboten. Das Gleiche geschah mit Pestiziden wie DDT oder PCP (Pentachlorphenol) in westeuropäischen und skandinavischen Ländern in den 60er Jahren, während sie in den Staaten des Comecon (RGW: Rat für gegenseitige Wirtschaftshilfe der osteuropäischen Länder und UDSSR) bis in die 80er und 90er Jahre verwendet wurden. Verboten wurden auch PAK (Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe) mit dem kanzerogenen Stoff BaP (Benzo-a-Pyren) als Leitkomponente, die in Westeuropa bis in die 60er Jahre in Bodenklebern, Holzschutzmitteln oder Asphaltbelägen enthalten waren. Diese Stoffe wurden in den 80er Jahren problematisiert und in den 90er Jahren – beschränkt auf die westlichen Industrieländer - in Bauprodukten weitgehend ausgeschlossen.

Die Folge dieser Entwicklung ist, dass nahezu alle Bestandsgebäude aus der Zeit vor 1995 mit einem, meistens jedoch mit mehreren Gefahrstoffen kontaminiert sind. Dabei sind die entsprechenden Produkte nicht immer direkt sichtbar sondern oftmals in Bauteil-Schichten oder Stoffkombinationen so verdeckt, dass sie ohne vorangehende spezielle Untersuchung erst während der Sanierungs- oder Umbauarbeiten erkannt werden.

## 2.2 Definition, Deklaration und Umgang mit Gefahrstoffen

Im täglichen Umgang wird sowohl von Gefahrstoffen als auch von Schadstoffen überwiegend mit synonymem Bedeutung gesprochen.

Schadstoffe werden in biogene (natürliche) und anthropogene (vom Menschen erzeugte oder verursachte) Schadstoffe unterschieden. Sie sind definiert als „Stoffe, die durch Handlungen des Menschen in die Umwelt gelangen und Ökosysteme oder Teile davon schädigen.“<sup>1</sup>. Der Begriff Schadstoffe hat daher eher eine allgemein übergreifende Bedeutung und wird in verschiedenen Landesrichtlinien und im Arbeitsschutz verwendet, besitzt jedoch im Unterschied zum Gefahrstoff keine rechtliche Definition.

Das Chemikalien- und Gefahrstoffrecht verwendet ausschließlich den Begriff der Gefahrstoffe. Die Definition erfolgt im Chemikaliengesetz § 1 und 3, wonach es sich um Stoffe handelt, die folgende definierte Eigenschaften haben:

- entzündlich, hoch entzündlich, brandfördernd, explosionsgefährlich
- gesundheitsschädlich, giftig, sehr giftig

---

<sup>1</sup> Lexikon Ökotoxikologie, vch

- ätzend, reizend, sensibilisierend
- krebserzeugend
- fortpflanzungsgefährdend und erbgutverändernd
- und/oder *umweltgefährlich*

Daneben existieren zusätzliche Definitionen für Biozide.

Der Umgang mit Chemikalien allgemein wird in Europa und Deutschland durch das Chemikaliengesetz<sup>2</sup> geregelt. Der Umgang mit Stoffen, die eine oder mehrere der genannten gefährlichen Eigenschaften besitzen ist in der nachgeordneten Gefahrstoffverordnung<sup>3</sup> festgelegt. Zweck des Chemikaliengesetzes und der GefStoffV ist es, „den Menschen und die Umwelt vor schädlichen Einwirkungen gefährlicher Stoffe und Zubereitungen zu schützen, sie erkennbar zu machen, sie abzuwenden und ihrem Endstehen vorzubeugen“. Mit der Neufassung der Gefahrstoffverordnung 2005 wurde zudem die europäische Gefahrstoff-Richtlinie<sup>4</sup> in deutsches Recht umgesetzt. Verwendungsbeschränkungen und Verbote als besonders gefährlich erkannter Stoffe sind in der Chemikalien-Verbotsverordnung<sup>5</sup> festgelegt.

Eine wichtige Anforderung besteht neben der Erkennung und Beschreibung stofflicher Eigenschaften in der Deklarationspflicht gefährlicher Stoffe (Vorschriften zur Information, Kennzeichnung und Verpackung). Jeder der gefährdenden Eigenschaften sind in der GefStoffV sogenannte R-Sätze und S-Sätze zugeordnet (*Risiko und Sicherheitssätze, engl. Risk and safety*). Die darin enthaltenen Bezeichnungen und Charakterisierungen sind europaweit für alle Landessprachen normiert und verbindlich. Die große Zahl von R-Sätzen und R-Satz-Kombinationen wird hier nicht dargestellt, kann aber in der Gefahrstoffliteratur und aus dem Internet bezogen werden. R-Sätze lassen sich grob in Gefährdungsarten kategorisieren, z.B:

R 01 bis R 19	Verschiedene Stufen der Brand- und Explosionsgefahr
R 20 bis R 28	Verschiedene Stufen der Giftigkeit
R 29 bis R 33	Gefahr chemischer Reaktionen mit gefährlichen Folgewirkungen
R 34 bis R 39	Verschiedene Reizungen und Verätzungen
R 45	Krebserzeugend
R 50 bis R 59	Verschiedene Umweltgefährdungen
R 60 bis R 64	Mutagene Schädigungen

R – Sätze werden nach Bedarf kombiniert.

<sup>2</sup> ChemG: Gesetz zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Chemikalien Gesetz); vom 20.06.2002, zuletzt geändert 31.10.2006.

<sup>3</sup> GefStoffV: Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen; Bundesrechtsverordnung im Ermächtigungsbereich des Chemikaliengesetzes 23.12.2004, zuletzt geändert 26.10.2007.

<sup>4</sup> Richtlinie 98/24/EG, Neufassung der Richtlinie 67/548/EWG zur Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung gefährlicher Stoffe.

<sup>5</sup> Chem Verbots VO: Verordnung über Verbote und Beschränkungen des Inverkehrbringens gefährlicher Stoffe, Zubereitungen und Erzeugnisse nach dem Chemikaliengesetz – 16.03.2003, zuletzt geändert 12.10.2007.

Stoffe, deren Eigenschaften zu besonders akuten gesundheitlichen Gefahren führen können, sind zusätzlich mit Gefährlichkeitsmerkmalen und zugehörigen Gefahrensymbolen zu kennzeichnen. Diese Symbole sind aufgrund der verbindlichen Vorschrift allgemein von Verpackungen bekannt:

Explosionsgefährlich	E
Entzündlich	R 10
Giftig	T
Sehr giftig	T +
Gesundheitsschädlich	Xn
Reizend	Xi

Für sensibilisierende oder umweltgefährdende Eigenschaften existieren allein R – Sätze. Eine zusätzliche Regelung gilt für Stoffe, die als krebserzeugend, erbgutverändernd und/oder fortpflanzungsgefährdend eingestuft sind (sogenannte CMR-Stoffe – Cancerogen, Mutagen, Reproduktionstoxisch) in der Kategorie 1 oder 2 (beim Menschen oder bei Tieren nachgewiesene Eigenschaft). Diese müssen bei ansonsten giftigen oder sehr giftigen Stoffen (Gefährlichkeitsmerkmale T, T+, Xn) zusätzlich mit einem „E“ gekennzeichnet werden.

Jedem Risiko wird in der GefStoffV ein Sicherheitsratschlag zugeordnet – S-Sätze - der zusammen mit den stofflichen Eigenschaften jederzeit deklariert und erkennbar werden muß, z.B:

R 7 : Kann Brand verursachen	⇔	S 7 : Behälter dicht geschlossen halten
R 17: Selbstentzündlich in der Luft	⇔	S 17: Von brennbaren Stoffen fernhalten
R 23: Giftig beim Einatmen	⇔	S 23: Gas/Rauch/Dampf/Aerosol nicht einatmen

Entsprechend den R-Sätzen werden auch die S – Sätze werden nach Bedarf kombiniert.

Stoffe oder Zubereitungen, die aufgrund ihrer Gefährlichkeit für Mensch oder Umwelt nicht oder nur mit wesentlichen Einschränkungen in Verkehr gebracht oder verwendet dürfen, sind sowohl in der ChemVerbotsV (§ 1 mit Einzelstoffregelungen im Anhang) als auch in der GefStoffV (§ 18 mit einer Auflistung in dem Anhang IV) genauestens aufgeführt.

Verbote oder wesentliche Beschränkungen bestehen für zahlreiche Stoffe und Zubereitungen, die im Bauwesen Verwendung fanden (und zum Teil noch heute verwendet werden). Dazu gehören insbesondere Arsen, Asbest, PCP, PCB, DDT, Teeröle, biopersistente Fasern, Formaldehyd, diverse Schwermetallverbindungen, zinnorganische Verbindungen usw. (Siehe nachfolgende Gefahrstoffbeschreibung).

Zur Vollständigen Deklaration der Gefährlichkeitsmerkmale bei neu verwendeten Produkten, die entsprechende Stoffe enthalten wurde in Europa das sogenannte Sicherheitsdatenblatt (SDB, engl. Mate-

rial Safety Data Sheets MSDS)<sup>6</sup> eingeführt. In Deutschland werden die SDB in einer gesonderten technischen Regel der GefStoffV (TRGS 220) geregelt. In diesem Dokument sind alle kennzeichnungspflichtigen Bestandteile und Eigenschaften mit Umgangs- und Sicherheitshinweisen für sämtliche Anwendungs-, Transport-, Lagerungs- und Unfallsituationen aufgeführt.

Neben den Sicherheitsdatenblättern sind beim Umgang mit Gefahrstoffen im baulichen Bestand die der GefStoffV beigefügten Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) eine wesentliche Arbeitsgrundlage und Informationsquelle. In diesen TRGS sind die genauen Umsetzungsanforderungen für spezifische Gefahrstoffe, Regeln zur Gefährdungsbeurteilung, Sicherheitsanforderungen, Anforderungen an die Ausbildung und Zertifizierung der praktisch handelnden Personen usw. aufgeführt. Einige der wichtigsten TRGS bei Sanierungs- und Umbauarbeiten in Bestandsbauten sind:

TRGS 201	Einstufung und Kennzeichnung von Abfällen beim Umgang
TRGS 400	Ermitteln und Beurteilen von Gefährdungen durch Gefahrstoffe am Arbeitsplatz
TRGS 519	Asbest: Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsmaßnahmen
TRGS 520	Errichtung und Betrieb von Sammelstellen und Zwischenlagern für Kleinmengen gefährlicher Abfälle
TRGS 521	Faserstäube
TRGS 524	Sanieren und Arbeiten in kontaminierten Bereichen
TRGS 551	Teer und andere Pyrolyseprodukte aus organischem Material
TRGS 555	Betriebsanweisung und Unterweisung nach § 20 GefStoff V
TRGS 560	Luftrückführung beim Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen

Neben den staatlichen Rechtsgrundlagen für den Umgang mit Gefahrstoffen am Baustellen-Arbeitsplatz werden zentrale im Recht verankerte Anforderungen in Deutschland durch die Berufsgenossenschaftliche Zentrale für Sicherheit und Gesundheit (BGZ) im Hauptverband der Berufsgenossenschaften (HVBG) und praktisch durch BG-Vorschriften (BGV) und BG-Regeln (BGR) umgesetzt.

Neben den speziellen Aufgaben der Sicherheits- und Gesundheitskoordination auf Baustellen z.B. im Umgang mit Hoch- und Tiefbaustellen, Kranen oder Maschinen ist für Bauarbeiten in Gefahrstoffkontaminierten Bereichen die BGR 128 die wichtigste verbindliche Vorgabe. Darin werden genaue Anforderungen an die Personen, an die Organisation und den Ablauf jedweder Abriss- und Umbauarbeiten im kontaminierten Gebäudebestand aufgeführt. Eine Kernforderung der BGR 128 bildet der – ab einem bestimmten Arbeitsumfang – zwingend vorgeschriebene Koordinator, der seine fachliche Eignung durch eine entsprechende Zertifizierung nachzuweisen hat. Diese Forderung gilt bereits für Bau- und Abbrucharbeiten in Bereichen, in denen „mit einer noch unbekanntem Gefahrstoffbelastung gerechnet werden muß“ – also bei der großen Mehrzahl des baulichen Bestandes. Ausgenommen hiervon sind allein der Umgang mit Asbest, für den eine spezielle Zertifizierung nach den TRGS 519 erforderlich ist sowie der Umgang mit künstlichen Mineralfasern, der in der TRGS 521 geregelt wird.

---

<sup>6</sup> Bisherige Regelung: EU-Richtlinie zum Sicherheitsdatenblatt 91/155/EWG, seit dem 1.06.2007 abgelöst durch die EG-REACH-Verordnung Nr. 1907/2006

All diesen Regelungen für den Umgang mit Gefahrstoffen geht natürlich zunächst die Prüfung, Bewertung und Einstufung von Stoffen, chemischen Erzeugnissen, Zubereitungen usw. voraus. In der Vergangenheit war dies im Wesentlichen eine Aufgabe des Staates bzw. der staatlichen untergeordneten Institutionen wie z.B. in Deutschland des Institutes für Wasser- Boden und Lufthygiene am Umweltbundesamt (UBA) oder des Deutschen Institutes für Bautechnik (DIBT) - analog zum deutschen Baurecht, dessen Grundaufgabe im Schutz der Öffentlichkeit vor Gefahren bestand. Diese Aufgabenteilung blieb zwangsläufig lückenhaft, da sie immer nur auf bereits eingetretene Schadensfälle und Gefährdungen reagieren konnte. Die Zahl der (noch) nicht auffälligen, nicht auf Gefährdungseigenschaften untersuchten Produkte war nicht bekannt. Das europäische Recht unterschied bisher zwischen Altstoffen (bis September 1981) und Neustoffen bei Industriechemikalien. Nur letztere mussten durch die Hersteller oder Vertrieber auf etwaige Risiken für die menschliche Gesundheit und Umwelt geprüft und beurteilt werden. Die Zahl der Altstoffe wurde auf mindestens 100.000 geschätzt. Weitere Schätzungen gehen davon aus, dass von ca. 30.000 aktuell verwendeten Industriechemikalien bis 2006 lediglich 140 Stoffe ausreichend auf ihre Wirkung untersucht waren.

Aus diesem Grund wurde in der Europäischen Union im Januar 2007 die sog. REACH-Verordnung verbindlich eingeführt (Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals) als Reform des europäischen Chemikalienrechtes. Mit der Einführung wird die Eigenverantwortung des Herstellers vorangestellt mit einer entsprechenden Beweislastumkehr. Neu ist ebenfalls die Anforderung, dass über die Ausgangsstoffe hinaus sämtliche Anwendungen über die gesamte Liefer- und Konfektionierungskette zu prüfen sind. Zu registrieren sind sämtliche Chemikalien ab einer Produktionsmenge von 1 t / Jahr. Ab einer Menge von 10 t/Jahr müssen durch die Hersteller Stoffsicherheitsberichte erstellt werden (CSR – Chemical Safety Reports).

Sämtliche Stoffe, bei denen ein besonders hohes Gefährdungspotential erkannt wird, werden grundsätzlich zulassungspflichtig, wobei sich die Europäische Kommission mögliche Verbote oder Verwendungsbeschränkungen vorbehält. In Deutschland wird die Registrierung von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin verwaltet. Bereits für 2008 sind erste Listen mit zulassungspflichtigen Stoffen geplant, die nach einer entsprechenden Beurteilung verboten oder eingeschränkt werden.

Mit einer vergleichbaren Intention wurde deutlich früher die EG-Biozidrichtlinie<sup>7</sup> im Mai 1998 verabschiedet und im Juni 2002 in Deutschland eingeführt.<sup>8</sup> Anders als bei „normalen“ Industriechemikalien wurde bei Bioziden grundsätzlich von einer Gefährdung ausgegangen, die Stoffe sind daher auch ohne Einstufungsphase generell zulassungspflichtig geworden. Selbst bei Bioziden musste von einer großen Zahl unbekannter, nicht ausreichend geprüfter Stoffe ausgegangen werden. Auch hierbei wurde die Prüfpflicht auf den Hersteller oder Vertrieber übertragen.

Typisch für die Ausgangsprobleme waren die Schwierigkeiten bei der juristischen Aufarbeitung der Schadensfolgen des Holzschutzwirkstoffes Xylasan in Holzschutzanstrichen bei betroffenen Menschen Anfang der achtziger Jahre

---

<sup>7</sup> Als Biozide werden Stoffe und Zubereitungen bezeichnet, deren bestimmungsgemäße Eigenschaft darin besteht, Lebewesen abzutöten oder in ihrer Lebensfunktion einzuschränken. Hauptuntergruppen sind Fungizide und Pestizide.

<sup>8</sup> Gesetz zur Umsetzung der Richtlinie 98/8/EG vom 16.02.1998 über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten.



Sämtliche biozid wirkenden Stoffe müssen nach der Biozid Richtlinie bis 2009 gemeldet, identifiziert, geprüft und bewertet werden. Ab 2009 ist eine Überprüfung und Bewertung der vorgelegten Stoff-Dossiers vorgesehen, in Deutschland erfolgt dies durch das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR). Die Erfassung und Bewertung umfasst insbesondere auch „alte Biozid-Wirkstoffe“, die bis zum Jahr 2000 eingesetzt wurden.

Die Stoffe für die Anwendung als Schutzmittel im Bauwesen werden der Hauptgruppe 2 zugeordnet. Darin sind die wichtigsten Produktarten wie Holzschutzmittel, Beschichtungsschutzmittel und Schutzmittel für Mauerwerk separat aufgeführt. Im Rahmen der zukünftig geplanten Überprüfungen kann es zu Neubewertungen in der Vergangenheit häufig verwendeter und im Bestand vorhandener Holzschutzwirkstoffe wie z.B. dem Pyrethroid (Wirkstoff Kontakt- und Fraßgift Permethrin) kommen.

### 2.3 Bedeutung der Gefahrstoffkontamination im Baubestand

Die Risiken, die sich für den Bauherren oder für den Architekten und Planer durch Gefahrstoffkontaminationen beim Bauen im Bestand ergeben, sind in den letzten Jahren beständig gewachsen. Dafür sind mehrere Gründe verantwortlich:

- Verschärfte Bewertungsmaßstäbe bei der Gefährdungsbeurteilung
- Neue Bewertungen von Altstoffen durch öffentliche Instanzen, zukünftig durch REACH und die Biozid-Richtlinie
- Steigende Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der Nutzer
- Erhebliche Kostensteigerungen für Arbeitsschutz und Organisation bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen
- Erhebliche Kostensteigerungen bei der Entsorgung kontaminierter Bauabfälle

In jedem dieser Punkte sind in den letzten Jahren wichtige Fortschritte in Bezug auf den Umwelt- und Gesundheitsschutz, auf den Arbeitsschutz und auf die Kostenverlagerung nach dem Verursacherprinzip erzielt worden.

Ein Beispiel mit erheblichen Konsequenzen für den Sanierungsaufwand im baulichen Bestand war die in Europa vollzogene Einstufung von künstlichen Mineralfasern (MF) – vorrangig in Dämmstoffen verwendet – als potentiell kanzerogen. In Deutschland führte diese Bewertung Anfang der neunziger Jahre zur Erweiterung der sogenannten „biopersistenten Fasern“<sup>9</sup> in der Gefahrstoffliste der GefStoffV und zur Formulierung der TRGS 905 mit Regeln für die Einstufung der MF in Kanzerogenitätskategorien. Für den praktischen Umgang mit MF wurde die TRGS 521 veröffentlicht.

Von den Herstellern wurden ab 1994 allmählich die Rezepturen der Glas- und Gesteinsschmelzen umgestellt, um die Biolöslichkeit der Fasern auf eine maximale Halbwertszeit von 40 Tagen in der Lunge zu verbessern. Da die geforderten Nachweisverfahren sehr aufwändig sind und vom Verbraucher

<sup>9</sup> Mit Biopersistenz wird die Löslichkeit von eingeatmeten Fasern in der Lungenflüssigkeit bezeichnet.

(oder Sachverständigen) nicht nachvollzogen werden können, wurde mit dem RAL Gütezeichen GZ 388<sup>10</sup> ein Zertifizierungsverfahren für Dämmprodukte aus MF eingeführt, das die verbesserten Eigenschaften garantieren soll. Heute ist praktisch kein unzertifiziertes europäisches Dämmprodukt mehr am Markt erhältlich. Eine Schwierigkeit ergibt sich bei Bauvorhaben außerhalb Europas oder bei unkontrollierten Importprodukten, da diese keiner entsprechenden Einschränkung unterliegen.

Da die Umstellung und Zertifizierung der Dämmstoff-Produkte erst im Jahr 2000 allmählich abgeschlossen war, muß heute bei älteren Gebäuden grundsätzlich mit alten Produktvarianten gerechnet werden einschließlich der Folgen für den Arbeitsschutz auf der Baustelle.

Direkte Folge der Einstufung von Gefährlichkeitsmerkmalen ist der Planungs-, Zeit- und Kostenaufwand für den Arbeitsschutz bei Sanierungsarbeiten in Gebäuden. Werden wichtige Gefahrstoffe erst während der laufenden Sanierungsarbeiten erkannt, muß mit erheblichen Kostensteigerungen und Zeitverzögerungen gerechnet werden.

In den letzten Jahrzehnten ist die Sensibilität der Nutzer von Wohnungen, Büros oder sonstigen Gebäuden stetig gestiegen. Erkennbar wird das z.B. an der Zunahme allergischer Erkrankungen, Erkrankungen der Atemwege und unspezifischen Krankheitssymptomen. Immer häufiger werden Sanierungen erforderlich, wenn in Räumen oder Gebäuden nach einer Häufung von Nutzerbeschwerden oder sonstigen Auffälligkeiten durch Messungen erhöhte Gefahrstoffkonzentrationen festgestellt wurden. Während es bei einigen bekannten Gefahrstoffen wie z.B. beim schwachgebundenen Asbest oder beim PCB (Polychlorierte Biphenyle - siehe Gefahrstoffbeschreibung) eine rechtlich verankerte Sanierungspflicht gibt, fehlt es bei den meisten vorgefundenen Gefahrstoffen wie Formaldehyd, zahlreiche Biozide, PAK (Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe), Phenole und vielen anderen an entsprechend verbindlichen Regelungen, Gefährdungsbewertungen können hier nur aufgrund von Empfehlungen erfolgen. Von einzelnen Gerichten wurden bei erkannten Formaldehyd-Belastungen in Mietwohnungen entsprechende Mietminderungen bestätigt.

Auch der in den letzten zehn Jahren deutlich geänderte Umgang mit Bauabfällen – maßgeblich bestimmt durch das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz (KrW-/AbfG) von 1996 – hat zu deutlichen Kostensteigerungen bei der Verwertung und Beseitigung kontaminierter Bauabfälle geführt und fordert eine größere Sorgfalt bei der Wahl von Sanierungstechniken, bei der Fraktionierung der Abfälle und bei der Zwischenlagerung und dem Abtransport. Seit 2000 durften keine unbehandelten Restabfälle mehr deponiert werden, seit dem Mai 2005 wurden die Deponierungsmöglichkeiten weiter eingeschränkt und in einigen Regionen vollständig eingestellt. Angesichts der immer knapper werdenden Ressourcen ist das Verwertungsgebot des KrW-/AbfG sinnvoll, der Anteil nicht verwertbarer Abfälle ist seitdem drastisch gesunken. Ebenso ist es folgerichtig, angesichts der erheblichen öffentlichen Kosten für die Beseitigung von Altlasten aus Abfalldeponien und sonstigen unregelmäßigen Abfallbeseitigungen die Kosten für eine geordnete Abfallwirtschaft dem Verursacher zu übertragen. Gefordert wird damit ein Umdenken der Bauherren bei der Planung und Abwicklung von Sanierungen und Umbauten.

## 2.4 Bewertungsziele bei Gefahrstoffkontaminationen im Baubestand

<sup>10</sup> RAL: Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e.V.

Die potentielle Möglichkeit von Gefahrstoffkontaminationen in bestehenden Gebäuden ist in unterschiedlichen Phasen und aus unterschiedlichem Interesse von Bedeutung. Dabei können folgende Situationen und Blickwinkel unterschieden werden:

#### **2.4.1 Gefährdung der Nutzer, aufgetretene Nutzungseinträchtigungen**

Nutzungseinträchtigungen äußern sich in verschiedener Weise. Dabei kann es sich um deutliche Geruchsbelastungen, der Häufung von „unspezifischen“ Krankheitssymptomen oder der Meldung von allergischen Symptomen handeln. In der Mehrzahl der Fälle beginnt mit entsprechenden Beschwerden gegenüber den öffentlichen oder privaten Gebäudebetreibern, Wohnungsbaugesellschaften, Arbeitgebern usw. ein langwieriger Streit über die Bewertung und die Ursachen der Beeinträchtigung. Den Betroffenen wird zunächst Hysterie, eigenes Verschulden oder verdeckte Vorteilnahme vorgeworfen. Erschwerend kommt hinzu, dass die meisten Ärzte mit den unspezifischen Krankheitssymptomen hinsichtlich der Ursachenfindung überfordert sind. Zunehmend häufig wählen die Nutzer die verbesserten Möglichkeiten, in Eigeninitiative Umweltsachverständige mit Messungen zu beauftragen. Die daraus resultierenden Rechtsstreitigkeiten laufen in der Regel auf langwierige und kostspielige Gutachterverfahren hinaus.

Für die Bewertung von Gefahrstoffbelastungen in Räumen gibt es mit Ausnahme von Asbest, PCP (Pentachlorphenol) und PCB lediglich empfohlene Ziel- und Interventionswerte (Konzentrationen, bei denen ein sofortiges Handeln in Form einer Beseitigung der Ursachen geboten ist).

- PCP-Richtlinie mit einem Interventionswert ab 1mg/kg Neustaub oder 5 mg/kg Altstaub
- PCB-Richtlinie mit einem Interventionswert ab 3000 ng/m<sup>3</sup> Raumluft
- Asbest-Richtlinie mit einem Sanierungsgebot bei Anwesenheit von schwachgebundenem Asbest
- Formaldehyd Richtwert (Empfehlung des Umweltbundesamtes) mit einem Interventionswert von 0,12 mg/m<sup>3</sup> Raumluft
- PAK mit der Leitsubstanz Benzo(a)Pyren (BaP) Interventionswert 10 mg/kg Neustaub

Das Umweltbundesamt veröffentlicht nach und nach sogenannte Innenraumluft Richtwerte für einzelne Stoffe<sup>11</sup>. Sie werden unterschieden in den Richtwert RW I = Zielwert, bei dem keine Gesundheitsschädigungen zu erwarten sind, und den RW II = Eingreifwert, bei dem mit Gesundheitsschädigungen zu rechnen ist. Das Überschreiten des RW II führt zu einem Handlungs- bzw. Sanierungsbedarf. Diese Richtwerte stellen zwar eine Empfehlung dar, werden juristisch aber bereits als Bewertungsgrundlage verwendet. Für Bestandsgebäude von Interesse ist hier jedoch nur der Richtwert für PCP mit RW II = 1 µg/m<sup>3</sup> Raumluft, weitere Richtwerte für Toluol, Styrol, Naphtalin und Terpene treten mit der genannten Größenordnung nur in den ersten ein bis zwei Jahren in Neubauten auf.

<sup>11</sup> Ad-Hoc Arbeitsgruppe der Innenraumluft-Hygiene Kommission (IRK) des UBA und der Arbeitsgemeinschaft der obersten Landesgesundheitsbehörden der Länder (AOLG)

- Grundsätzlich empfiehlt es sich bei vermuteten Nutzungsgefährdungen, unverzüglich die Situation durch Einschaltung eines Sachverständigen zu klären, um Spekulationen, Ängsten und kostspieligen Streitigkeiten vorzubeugen. Werden dabei entsprechende Belastungen festgestellt, sind die Ursachen zu klären und die notwendigen Sanierungs- und Austauscharbeiten vorzunehmen.

#### 2.4.2 Wertermittlungen und Wertminderungen des Gebäudes

Der Umgang mit Immobilien erfordert bei Beleihungen, Kapitalfeststellungen, Verkäufen usw. generell eine Wertermittlung der Gebäude. Beschrieben durch die Wertermittlungsrichtlinie (WertR)<sup>12</sup> umfasst eine solche Ermittlung bisher die Basisdaten einer Immobilie, standortbezogene Bewertungen sowie eine Beschreibung des baulichen Bestand und eine gutachterliche Zustandsbewertung. Dazu kam in den letzten Jahren ergänzend eine energetische Bewertung.

Während Bodenkontaminationen bereits in der WertR (Anlage 1) berücksichtigt sind, werden Gefahrstoffkontaminationen durch Baumaterialien nicht als wertmindernde Kriterien aufgeführt.

Mit steigenden Kosten im Zusammenhang mit Umbauten und Sanierungen kontaminierter Gebäude wurde von Käufern und Banken zunehmend eine Vorbewertung der wichtigsten Kontaminationen gefordert. Seit einigen Jahren wurde darauf reagiert durch die Aufnahme von Schnellbewertungen und die Benennung einiger weniger Gefahrstoffe in den Portfolio von Gebäuden. Wenn, dann beschränkt sich die Information allerdings auf Kontaminationen durch Asbestbauteile und – zumeist bei Immobilien auf dem Gebiet der ehemaligen DDR - durch Holzschutzmittel und PCB.

Mit steigenden Kostenrisiken werden vom Kunden je nach Region, Bautyp und Gebäudegröße detailliertere Bestandsbeschreibungen verlangt. Dies führt allmählich zu Angeboten mit gutachterlichen „Paket-Lösungen“, zusätzlich zu den Gebäudedaten:

- Energetisches Gutachten, Energiepässe
- Bau- und Holzschadensgutachten
- Gefahrstoff- und Kontaminationsgutachten

Das wesentliche Problem bei dieser Ergänzung besteht in der Nichterkennung häufig auftretender verdeckter Kontaminationen, die gutachterliche Vorbewertung erfordert sehr erfahrene Mitarbeiter.

In der Praxis wird allerdings bei Verkaufs- oder Versteigerungsangeboten bisher zumeist darauf hingewiesen, dass die Immobilien nicht untersucht wurden und Gefahrstoffe enthalten können. Das damit verbundene Risiko kann dazu führen, dass bei einem ansonsten altersgemäß erhaltenen Baubestand eine geplante Umnutzung grundsätzlich in Frage gestellt werden muß.

Ein häufiges Beispiel waren nach 1989 in den neuen Bundesländern und Berlin geplante Dachausbauten in hölzernen Dachstühlen. Über lange Zeit wurden die Kontaminationsgrade durch Holzschutzmittel erheblich unterschätzt. War zunächst der Erhalt des Dachrohlings eingeplant, musste

---

<sup>12</sup> Richtlinien für die Ermittlung der Verkehrswerte (Marktwerte) von Grundstücken (Wertermittlungsrichtlinien – WertR) in der Fassung vom März 2006

während der Baumaßnahme die Planung erheblich geändert und mitunter aufgegeben werden, wenn Schutzmittelkontaminationen nachträglich festgestellt wurden.



**Foto: DDT und Lindan haltige Holzschutzmittel der ehemaligen DDR**

Die Bewertung vorhandener Schutzmittelbelastungen kann nach der sog. „Bremer Liste“, für Hölzer im direkten, dauerhaften Kontakt (z.B. Wohn- oder Büroräume) erfolgen. (Hrsg. Umweltinstitut Bremen siehe unter Beschreibung der Gefahrstoffe)

### 2.4.3 Kostenkontrolle bei Sanierungsarbeiten

Der Auftragnehmer unterliegt gegenüber seinen Angestellten der zwingenden Arbeitsschutzpflicht. Bei Gefahrstoffen, die während der Arbeiten gefunden werden, droht eine Bauzeitverzögerung. Treten erforderliche Sanierungserschwernisse während der Arbeit auf, laufen diese über Nachträge ohne Marktpreisvergleich. Im negativen Fall hat der Auftraggeber keinen Einfluss auf die gewählte Sanierungstechnik, Fraktionierung und Entsorgung. Damit ist auch eine Kostenoptimierung z.B. hinsichtlich der je nach Sanierungstechnik entstehenden Abfallfraktionen nicht mehr möglich.

Für den Besitzer oder Bauherrn ergeben sich zwei Handlungsmöglichkeiten.

Im positiven Fall erfolgt eine Beauftragung einer Gefahrstofferkundung generell bei Gebäuden aus der Zeit vor 1995. Dies hat zur Folge, dass unmittelbar Kosten während der Planung für die Gefahrstofferkundung und ggf. ein vollständiges Gefahrstoffkataster auftreten. Auch die Baukostenschätzung ist je nach Ergebnis entsprechend erhöht. Aufgrund von Fehleinschätzungen, zumeist aber aus Unkenntnis oder mangelnder Beratung werden diese Kosten gescheut bzw. eingespart. Wurden die Untersuchungen durchgeführt, sinken dagegen die Baukostenrisiken erheblich. Erkannte Schadstoffe können hinsichtlich der Konzentration, der Menge und der Fraktionierungstechnik eingestuft und ausgeschrieben werden einschließlich der notwendigen Arbeitsschutzmaßnahmen und der Bauschuttbeseitigung.

Im negativen Fall unterbleibt die Untersuchung des Gebäudes, möglicherweise mit dem generellen Verweis darauf, dass „kein Verdachtsfall“ erkennbar ist. In diesem Fall entstehen keine unmittelbaren Mehrkosten während der Planung und keine Erhöhung der Baukostenschätzung.

Je nach Gebäudetyp verbleibt ein an Sicherheit grenzendes Risiko unkalkulierbarer Nachträge und Zeitverzögerungen mit einer entsprechenden Erhöhung der Baukosten. Die gewählte Fraktionierungstechnik und die Beseitigungswege können unter Umständen nicht mehr optimiert und neu ausgeschrieben werden und sind damit auch nicht mehr kontrollierbar. Im schlimmsten Falle ist die beauftragte Firma mit der Sanierung technisch überfordert, und es kommt zu erheblichen Bauschäden.

Auch hierfür gibt es zahlreiche Beispiele, zumeist bei unentdeckten Asbestkontaminationen in Stahl- und Stahlbetonbauten. Mitunter genauso aufwändig waren und sind Kontaminationen von zumeist massiven Decken durch PAK (Kleber und Dichtungslagen) oder Phenolen (Bindemittel in Leichtestrichen oder Sekundärbelastungen durch Reinigungsmittel).

### Beispiel: Bewertung von Phenolbelastungen



Foto: Phenolhaltige Leichtestrichaufbauten als Schichten innerhalb des Bodenaufbaus

### Notwendige Arbeiten zur Gefahrstofferkundung:

Geruchsschwellenbewertung von Phenolbelastungen. Bewertungsschema der GFÖB ( Umweltmed. Forschung und Praxis 9 / 2004)

Phenolindex [mg/kg]	Bewertung
1,0 – 5,0	gering belastet
5,0 - 10,0	deutlich belastet
> 10,0	hoch belastet

### Notwendige Arbeiten im Rahmen der Sanierungsplanung:

- Ermittlung und Darstellung von Bautypen in einem Gebäude (z.B. nach Zeiträumen und Schichten)
- Stichproben in den Einzelbereichen ohne Tiefendifferenzierung in der ersten Stufe des Schadstoffkatasters

- Bei negativem Befund Ausführung eines Raumkatasters mit einer Prüfung der Tiefenverteilung bzw. betroffenen Schichten
- Prüfung der Lösbarkeit von Schichten und der Belastbarkeit der Deckenkonstruktion
- Entscheidung über Sanieren oder Versiegeln
- Festlegung der Sanierungstechnik



**Foto: Sanierungsschäden einer historischen Hohlsteindecke aufgrund einer falschen Fraktionierungstechnik.**

#### **2.4.4 Sicherheit und Arbeitsschutz bei baulichen Maßnahmen**

Bei Sanierungen und Arbeiten in kontaminierten Bereichen ist ein sicherer Umgang mit Gefahrstoffen nur möglich, wenn alle Einflussgrößen, die zu einer Gefährdung von Beschäftigten führen können, ermittelt und bewertet sowie angemessene Schutzmaßnahmen festgelegt und eingehalten werden.

Die Gesamtverantwortung für die Ermittlung und Beurteilung der Gefährdungen durch Gefahrstoffe am Arbeitsplatz liegt beim Arbeitgeber. Aus § 16 GefStoffV wird eine Ermittlungspflicht und Informationspflicht des Arbeitgebers bzw. seines Auftraggebers im Verdachtsfall abgeleitet.

Bei Arbeiten in Bereichen mit bekannten Belastungen hat der Auftraggeber Ermittlungen über Art, Menge und Zustand der erwarteten Gefahrstoffe sowie über das Gefahrenpotential der anzutreffenden Belastungen im Sinne des Arbeits- und Gesundheitsschutzes vorzunehmen oder durchführen zu lassen. Er hat die Ergebnisse dieser Ermittlungen zu dokumentieren und allen Auftragnehmern zur Verfügung zu stellen.

Vor dem Beginn von Arbeiten in Bereichen, in denen eine Kontaminierung nicht ausgeschlossen werden kann, hat der Auftraggeber eine Erkundung der vermuteten Gefahrstoffe bzw. biologische Arbeitsstoffe und eine Abschätzung der von diesen im Sinne der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes möglicherweise ausgehenden Gefährdung vorzunehmen oder durchführen zu lassen.

Er hat die Ergebnisse dieser Erkundungen zu dokumentieren und allen Auftragnehmern zur Verfügung zu stellen.

Nach § 37 GefStoffV ist der Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen spätestens 14 Tage vor Beginn der Arbeiten der zuständigen Behörde durch den Auftragnehmer anzuzeigen. Zusätzlich sind die Arbeiten gemäß BGR 128 vier Wochen vor Beginn vom AN bei der zuständigen Berufsgenossenschaft anzumelden.

### **Pflichten während der Abriß und Sanierungsarbeiten**

- BGR 128 (Berufsgenossenschaftliche Regeln)
- Baustellenverordnung
- Jeweils festzulegender Arbeitsschutz
- Je nach Grad und Art der Kontamination Einrichtung einer Schwarz-Weiß-Anlage (Schleusen)
- Meldepflicht der Arbeiten bei der Berufsgenossenschaft
- Sicherstellung der Sachkunde der beauftragten Firmen durch Zertifizierungen nach BGR 128 und/oder TRGS 524
- Bei mehr als einem Auftragnehmer besteht die Verpflichtung zur Beauftragung eines Sicherheits- und Gesundheitskoordinators (SiGeKo). Dieser hat die Aufgabe, einen Arbeits- und Sicherheitsplan aufzustellen und zu überwachen.

### **2.4.5 Nutzungs- und Wertsicherung bei der baulichen Erneuerung**

Nach Abschluß der Dekontaminations- und Abrissarbeiten in einem Gebäude werden die Umbauten und Erneuerungsarbeiten vorgenommen. Dabei sollte berücksichtigt werden, dass die Einstufung und Bewertung von Gefahrstoffen ein fließender und vom jeweiligen Kenntnisstand abhängiger Prozess ist. So ist heute in zahlreichen Fällen formaldehydbelasteter und mit älterer Mineralfaser gedämmter Fertighäuser oder bei Stahlbauten mit einem asbesthaltigen Brandschutz aus den 60er und 70er Jahren eine Sanierung aus technischen und wirtschaftlichen Gründen nicht mehr möglich. Obwohl die Gebäude erst 30 oder 40 Jahre alt sind, sind sie bereits wertlos oder sogar wertmindernd für das Grundstück. Bereits bei Arbeiten an 10 Jahre alten Gebäuden muß die Belastung durch alte Mineralfaserdämmungen in Form eines höheren Arbeits- und Kostenaufwandes berücksichtigt werden. Im Rahmen der REACh-Richtlinie und der Biozid-Richtlinie unterliegen die zahlreichen im Bauwesen verwendeten Substanzen nach ihrer Registrierung in den nächsten 5 bis 10 Jahren einer Neubewertung hinsichtlich ihres Risikopotentials. Dieser Aspekt ist bei der Planung und Ausführungsplanung zu beachten.

Unter dem modernen Stichwort des nachhaltigen Bauens sind ökologische, ökonomische und soziale Schutzziele zusammengefasst. Dies umfasst auch eine nachhaltige Nutzbarkeit und einen dauerhaften Werterhalt von Gebäuden. Zu berücksichtigen sind vor allem die gesundheitlichen und umweltbe-



lastenden Eigenschaften von Gebäuden. Die Verwendung potentiell risikobehafteter Substanzen sollte mit Vorsicht und nach dem Vermeidungsprinzip ausgewählt werden.

Dies gilt vor allem für den Einsatz von Bioziden im Holzschutz oder in „pilzhemmend“ ausgestatteten Fugenmassen und Anstrichstoffen. Konstruktive Schutzlösungen in Form bauphysikalisch gesunder Lösungen oder in Form eines dauerhaften Feuchteschutzes sind grundsätzlich die bessere und dauerhaftere Lösung. Die Innen- und Aufenthaltsbereiche von Gebäuden sollten möglichst frei von organischen Halogenverbindungen – z.B. in der Funktion als Flammschutzadditive ausgestattet sein, um Brandfolgerisiken in Form korrosiver Brandgase oder Dioxinbelastungen im Brandruß auszuschließen. Wachsende Anforderungen an die hygienischen und gesundheitlichen Eigenschaften von Innenräumen können durch die Wahl emissionsfreier Materialien und durch die konstruktive Vermeidung von Faseremissionen unabhängig von der Materialherkunft in Innenräumen aus Schalldämmungen frühzeitig berücksichtigt werden. Auch im Außenbereich wird heute bereits vom Umweltbundesamt empfohlen, die Verwendung von bewitterten Schwermetallen wie Zink- und Kupferblechen aufgrund des befürchteten Eintrages in den Boden oder in Abwässer zu beschränken<sup>13</sup>.

Die Aktualität und steigende Nachfrage nach umwelt- und gesundheitsrelevanten, werterhaltenden Eigenschaften von Gebäuden hat dazu geführt, dass entsprechende Hilfen, Zertifizierungen, Hinweise und Richtlinien verfügbar sind und genutzt werden können.

Das deutsche Ministerium für Verkehr, Bauen und Stadtentwicklung (BMVBS) wird 2008 einen Leitfaden zum Nachhaltigen Bauen im Bestand<sup>14</sup> veröffentlichen, in dem entsprechende Empfehlungen zusammengefasst werden. Der vom Umweltbundesamt initiierte „Blaue Engel“ (RAL Umweltzeichen) umfasst für Produkte wie Farben und Lacke, Holzwerkstoffe, Tapeten usw. die Begrenzung und Vermeidung von Risikostoffen. Für Baumaterialien wurden Umweltlabel gegründet, in dem die genannten vorsorglichen Anforderungen berücksichtigt sind. Die Baustoffindustrie hat mit eigenen Zertifizierungen für wichtige Produktgruppen ebenfalls.

Beispiele für Umweltzertifizierungen:

- RAL Umweltzeichen 12, 38, 76, 102 (Blauer Engel des Umweltbundesamtes)
- EmiCode (Emissions-Code der Herstellerverbände)
- GUT (Gesellschaft für umweltfreundliche Teppichböden)
- Nature Plus (Deutsches Vereinszertifikat zur ökologischen Bewertung von Produkten)

## 2.5 Notwendige Arbeiten und Ablauf der Sanierungsplanung.

<sup>13</sup> Umweltbundesamt: Leitfaden für das Bauwesen – Reduktion von Schwermetalleinträgen aus dem Bauwesen in die Umwelt, Berlin 2005

<sup>14</sup> Der Leitfaden wird voraussichtlich 2009 kostenlos veröffentlicht unter [www.bmvbs.de](http://www.bmvbs.de). Seit 2002 sind die teilweise gleichlautenden Zielsetzungen und Hinweise für den Neubau an gleicher Stelle verfügbar.

Für die vorläufige Wertermittlung von Gebäuden sind überschlägige und visuelle Erkundungen eventueller Gefahrstoffe im Gebäudebestand zunächst ein erster Schritt. Bei der Planung von Umbauten und Sanierungen sollte darüber hinaus in jedem Fall eine fachkundige Einschätzung der Randbedingungen (Gebäudetyp, Gebäudealter, Standort, Nutzungsgeschichte, in der Vergangenheit erfolgte Baumaßnahmen) sowie eine Erkundung und in Verdachtsituationen eine Beprobung zumindest in Form von Mischproben aus mehreren Probestellungen erfolgen.

Allein aus dem Gebäudealter und der ursprünglichen Bausubstanz kann zumindest bei älteren Gebäuden nicht auf das Vorhandensein oder die Abwesenheit von Gefahrstoffkontaminationen geschlossen werden, da praktisch alle Gebäude im Laufe ihrer Nutzung Umbauten, Instandsetzungen oder sonstigen baulichen Ergänzungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten unterzogen wurden. Häufig wurden bei der Erneuerung von Dachdichtungen, Bodenaufbauten oder Installationen alte Bestandmaterialien überdeckt oder im Bauwerk belassen.

Der vollständige Ablauf einer Sanierung kontaminierter Bereich ist in der Abbildung ... systematisch dargestellt.

Sollen Erkundungen oder Gefahrstoffkataster für Gebäude ausgeschrieben und beauftragt werden, dann ist auf die Vergleichbarkeit der Angebote zu achten. Die Leistungen solcher Gutachten sind hinsichtlich der geforderten Tiefe und Vollständigkeit oder der Einpreisung von Analysekosten allgemein nicht definiert, wie es z.B. für Holzschadensgutachten in dem Gütezeichen RAL GZ 832 erfolgt ist. Ausschreibungen sollten daher möglichst eindeutige Angaben zu den geforderten Leistungen und der Struktur des Angebotes enthalten. Da die genaue Anzahl der erforderlichen Probenahmen und Analysen erst während des Gutachtens selbst bekannt werden, sollten diese Leistungen als Einheitspreise getrennt abgefordert werden.

Die Erkennung von Kontaminationen im Baubestand und die Integration in die Planung und Ausschreibung kann je nach Situation und Komplexität in drei Stufen erfolgen.

Ein erster Schritt kann in einer *Vorbegehung* des Gebäudes durch einen Sachverständigen bestehen. Voraussetzung dafür ist die Zusammenstellung der wichtigsten Gebäudedaten mit Angaben zum Gebäudealter, zur ehemaligen Nutzung und zu bekannten Umbauten oder Instandsetzungen. Das Ergebnis einer solchen Begehung besteht in der Feststellung von Verdachtsfällen im Sinne der Gefahrstoffverordnung. Aufgrund der oftmals verdeckten Einbausituationen erfordert die Situationsbewertung viel Erfahrung und Spezialkenntnisse über historischer Baustoffe, in keinem Fall sollte die Bewertung im üblichen Rahmen der Architektenleistungen erfolgen.

Ist der Verdachtsfall oder eine erste Feststellung äußerlich sichtbarer Kontaminationen gegeben, sind weitere und vertiefte Untersuchungen unbedingt erforderlich.

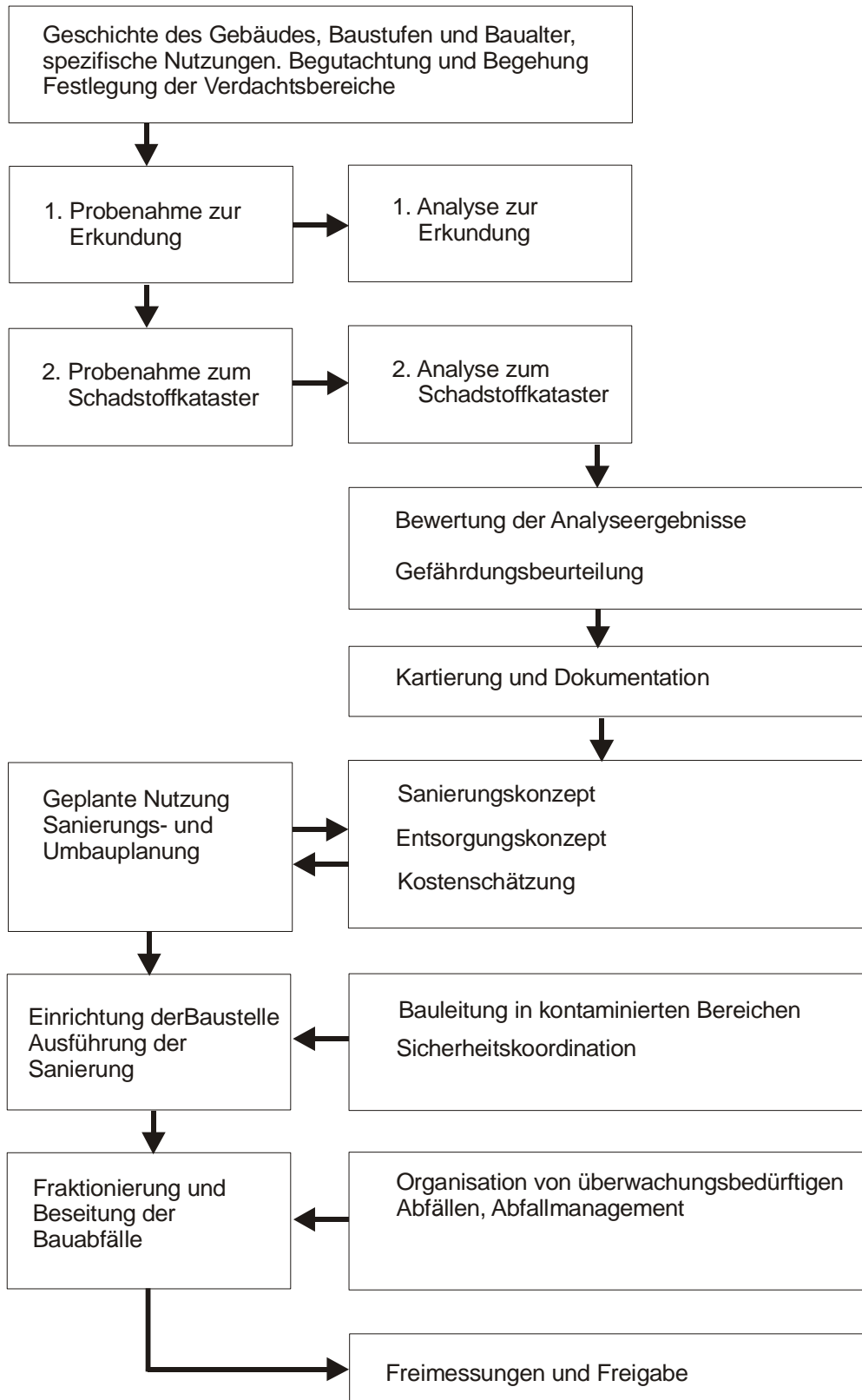
Je nach Zweck der Untersuchung (Umbauplanung, Gebäudebewertung, Variantenprüfung usw.) kann es sinnvoll sein, in einem zweiten Schritt zunächst eine *Gefahrstofferkundung* vorzunehmen. Ziel und Zweck der Erkundung ist es, eine möglichst vollständige Liste der im Gebäude anzutreffenden Gefahrstoffe aufzustellen. Dabei geht es zunächst nur um die Feststellung des Vorhandenseins und noch nicht um die genauen Mengen, Gefährdungsbeurteilungen, Sanierungskonzepte usw. Dieser Zwischenschritt kann besonders bei großen Bauobjekten zur Kosteneinsparung sinnvoll sein. In der Pra-

xis erfolgt z.B. bei der Voruntersuchung von Holzbauwerken oder Dachstühlen häufig zunächst eine erste Erkundung, bei der aus mehreren Einzelproben aus Holzbauteilen eine Mischprobe zur Ermittlung eventuell vorhandener Holzschutzmittel mit dem Ziel einer Ja/Nein – Aussage untersucht wird. Einerseits werden bei einem negativen Ergebnis (keine Belastung erkennbar) erhebliche Kosten für die differenzierte Probenahme und für Einzelanalysen gespart. Andererseits ergeben sich aus einem positiven Ergebnis (Belastung erkennbar) bereits erste Anforderungen an den Arbeitsschutz für Gutachter und Planer. Zusätzlich können die dann erforderlichen detaillierteren Untersuchungen effizienter und damit auch kostensparend geplant werden.

Werden konkrete Bauplanungsarbeiten am Gebäudebestand beschlossen, ist ein vollständiges Gefahrstoffkataster erforderlich. Ein Gefahrstoffkataster sollte je nach Situation und Umfang möglichst folgende Leistungen umfassen:

1. Sofern noch nicht erfolgt, die Leistungen einer Gefahrstofferkundung. Die im Gebäude anzutreffenden und betroffenen Produkte oder Bauteilschichten sind möglichst lückenlos festzustellen und zu beschreiben.
2. Sofern erforderlich sind auf der Basis sachkundiger Einschätzung die Probenahmepositionen über die betroffenen Flächen verteilt festzulegen. Die Proben sind fachgerecht zu entnehmen und zu analysieren.
3. Die einzelnen festgestellten Kontaminationsgrade sind anschließend zu bewerten hinsichtlich des Gefährdungspotentials und des Sanierungsbedarfes. Teil der Bewertung ist eine genaue Bauteilbeschreibung des Fundortes. Sinnvoll sind zusätzliche Untersuchungen und Aussagen über die Trennbarkeit der Bauteilschichten (z.B. bei Decken, Dächern, Brandschutzbeschichtungen usw.).
4. Ein Gefahrstoffgutachten ist durch eine Sanierungsempfehlung zu ergänzen. Teil dieser Empfehlung ist die Wahl der optimalen Trenn- und Entnahmetechnik der kontaminierten Produkte, Bauteile oder Bauteilschichten einschließlich der mit der Sanierungstechnik verbundenen Gefährdungsbeurteilung der Arbeiten.
5. Aus der Gefährdungsbeurteilung ergibt sich der für die Arbeiten anzusetzende Arbeitsschutz entsprechend den Vorgaben der zuständigen TRGS oder BGR.
6. Erst auf Grundlage dieser Untersuchungen und Bewertungen kann im Rahmen des Gutachtens eine Abschätzung der Sanierungskosten und der anfallenden Abfallmengen einschließlich der Beseitigungskosten erfolgen.

Diese einzelnen Leistungsbestandteile eines Gefahrstoffgutachtens stehen im engen Zusammenhang zueinander und sollten nicht getrennt beauftragt oder durchgeführt werden. Es ist schnell offensichtlich, daß die Wahl einer Sanierungstechnik nur mit genauer Kenntnis der Bauteile erfolgen kann. Gleichzeitig wirkt sich die Technik unmittelbar auf den geforderten Arbeitsschutz und auf die Zusammensetzung, Verteilung und Menge der anfallenden Bauabfälle („Haufwerke“) aus. Das bedeutet, daß durch die Gefahrstoffbewertung und die gewählte Sanierungstechnik die Kosten für den Arbeitsschutz und für die Beseitigung der Bauabfälle maßgeblich beeinflusst werden.



**Ablaufschema**