

Abfälle aus Bausanierung und Rückbau – ein unterschätztes Problem?

Heinz Bogon

Ökobauconsult, Neustadt am Rgbe.

Demolition Wastes – an underrated Problem?

Abstract

Demolition wastes are – in point of quantity - an important part of the building wastes. The variety of building materials and subsidiary substances increases furthermore and doesn't allow a sure assessment of the present potential risks, a complete survey is missing. The till now known pollutants asbestos, mineral fibres, PAH, PCB, PCP etc. are possibly only the top of the iceberg.

Abstract deutsch

Bei den Bauabfällen sind Abfälle aus Bausanierung und Rückbau mengenmäßig dominierend. Die weiter zunehmende Stoffvielfalt der Baumaterialien und Hilfsstoffe lässt eine gesicherte Einschätzung des bereits geschaffenen Gefährdungspotenzials nur im Einzelfall zu, eine Gesamtübersicht fehlt. Die bisher weithin bekannten Schadstoffe Asbest, KMF, PAK, PCB, PCP u.a. sind möglicherweise nur die Spitze des Eisbergs.

Keywords

Bauabfälle, Gebäuderückbau, Schadstoffe, Asbest, künstliche Mineralfasern KMF, Teer, PCB, Holzschutzmittel, Gips, biologische Arbeitsstoffe

1 Die Sünden der Vergangenheit

1.1 Asbest

Asbest als wohl bekanntester Gefahrstoff im Baubereich kann bei jedem Abbruch auftreten. In den siebziger Jahren enthielten über 3000 Produkte Asbest. In dieser Zeit wurden Jahr für Jahr 170.000 Tonnen Rohasbest eingeführt und zu 70 Prozent im Baubereich zu Asbestprodukten verarbeitet. In jedem Gebäude, das heute abgebrochen wird, kann also Asbest auftreten.

Schwach gebundene Asbestprodukte haben einen sehr hohen Asbestanteil und geben wegen ihrer schwachen Bindung Asbestfasern sehr leicht an die Luft ab. Alterung oder geringe äußere Einwirkungen, wie Erschütterungen, können schon ausreichen, Fasern freizusetzen.

Bei **Asbestzementprodukten** werden dagegen Fasern erst nach mechanischen Einwirkungen, wie Bohren oder Brechen, freigesetzt.

Auf weitere Ausführungen wird aufgrund der besonders umfangreichen Literatur zum Thema Asbest verzichtet.

1.2 Polychlorierte Biphenyle PCB

Seit den fünfziger Jahren wurde PCB außer in Kondensatoren von Leuchtstoffleuchten und anderen geschlossenen Anwendungen in großem Umfang auch als Weichmacher in einer Reihe offener Anwendungen eingesetzt. Offen angewendete PCB können insbesondere enthalten sein in

- dauerelastischen Fugendichtungsmassen als
 - Gebäudetrennfugen,
 - Bewegungsfugen zwischen Betonfertigteilelementen,
 - Anschlussfugen (Fenster, Türzargen),
 - Glasanschlussfugen an Fenstern,
 - Fugen im Sanitärbereich (selten),
- Anstrichstoffen,
- Klebstoffen,
- Deckenplatten (als Weichmacher bzw. Flammschutzmittel),
- Kunststoffen und
- Kabelummantelungen.

Eine der häufigsten Anwendungen in diesem Bereich war die Verwendung als Weichmacher in Fugendichtungsmassen auf Basis eines Polysulfid-Kunstharzes. Eines der wichtigsten Handelsprodukte im Bereich der Polysulfid-Kunstharze trug den Namen "Thiokol". Als Weichmacher für Fugendichtungsmassen wurden Produkte verwendet, die 30 bis 60 Gewichtsprozent Chlor enthielten. Diese Weichmacher wurden z. B. unter den Handelsnamen Clophen, Arodor, Kanechlor, Fenchlor u. a. in den Verkehr gebracht.

Im Jahr 1973 empfahl der Rat für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD), PCB nicht mehr in offenen, sondern nur noch in geschlossenen Anwendungen einzusetzen. Im Jahr 1978 setzte die Bundesregierung diese Empfehlung in deutsches Recht um. Seit 1983 werden PCB in der Bundesrepublik Deutschland nicht mehr hergestellt. Eine offene Anwendung von PCB ist insbesondere bei Gebäuden zu erwarten, die bis zum Ende der 70er Jahre erbaut wurden.

1.3 Teer und PAK

Bis Ende der sechziger Jahre wurde Parkett u.a. mit in organischen Lösemitteln gelöstem Steinkohlenteerpech verklebt. Steinkohlenteer und Steinkohlenteerpech enthalten jedoch polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK).

Mosaikparkett wird seit Anfang der 60er Jahre und Stabparkett seit Ende der 60er Jahre nicht mehr mit PAK-haltigem Material verklebt. Diese Klebstoffe wurden durch Kunstharzklebstoffe ersetzt, die nicht schwarz gefärbt sind.

Beim Verlegen von Holzpflaster in gewerblichen Räumen wie Werkstätten ist der Einsatz der steinkohlenteerhaltigen Klebstoffe, Vorstriche und Pappen noch lange Stand der Technik gewesen (DIN 68701 Holzpflaster GE für gewerbliche und industrielle Zwecke, Stand 02/89). Da die Klebstoffe im Ausland weiterhin produziert werden, kann eine Verwendung in Deutschland nicht völlig ausgeschlossen werden.

Weitere häufig PAK-haltige Baustoffe sind z.B.

- Dichtungs- und Dachbahnen
- Gussasphalt und Schwarzdecken
- Fugenverguss
- Teerkork: Korkgranulat mit Teer verklebt, als Platten oder Formteile
- Schwarzanstriche

Zeitliche Eingrenzungen für den Einsatz sind nicht möglich. Ältere Produkte weisen aber tendenziell hohe, neuere Produkte tendenziell niedrige Gehalte auf. Eine Unterscheidung ist aber nur analytisch möglich.

1.4 Holzschutzmittel (PCP, Lindan, DDT etc.)

Holzschutzmittel sind Produkte, die aufgrund ihrer Zusammensetzung einen Befall von Holz durch holzerstörende oder -verfärbende Pilze und Insekten verhindern oder vorhandene Organismen abtöten, wobei sie anschließend für einen anhaltenden Schutz gegen Neubefall sorgen. Um diesen Zweck zu erfüllen, enthalten Holzschutzmittel biozide Wirkstoffe, die auch für den Menschen, andere Organismen und Pflanzen mehr oder weniger toxisch sind.

In den 60er und 70er Jahren brachte es die architektonische Entwicklung - insbesondere auf dem Sektor des Eigenheimbaus - mit sich, dass immer mehr Holz im Außenbereich verbaut wurde.

Insbesondere der Marktführer Desowag brachte seine Produktreihe Xyladecor auf den Markt. Die Farblasuren wurden von Handwerkern und Verbrauchern hervorragend aufgenommen. In den 70er Jahren nahm die Nachfrage nach Holzschutzmitteln weiter zu. Der architektonische Trend ging jetzt dahin, aus dekorativen Gründen auch im Innenbereich von Wohnhäusern vermehrt Holzelemente anzubringen. Die Verbreitung der Holzschutzmittel mit giftigen Wirkstoffen wie **Pentachlorphenol und Lindan** erfolgte nun

verstärkt über die aufkommenden Heimwerker-Märkte, die ihrerseits für Holzschutzmittel warben.

Gesundheitliche Aspekte der Holzschutzmittel waren kein zentrales Thema, weder für die Hersteller noch für Behörden und Gesetzgeber. Bis 1978 bestand das Prüfverfahren für die amtliche Zulassung der auf dem Markt befindlichen Holzschutzmittel praktisch ausschließlich im Nachweis der bioziden Wirkung durch den Hersteller. Xylamon- und Xyladecor-Produkte fanden reißenden Absatz und machten Ende der 70er Jahre fast die Hälfte des heimischen Marktes für Holzschutzmittel aus. Betroffen sind noch heute mehrere Millionen Privathaushalte und eine Vielzahl öffentlicher Gebäude, darunter auch Kindergärten und Schulen. In Fertighäusern treten neben den Emissionen von Chlornaphthalinen, PCP und Lindan aus den werkseitig imprägnierten Spanplatten häufig noch hohe Belastungen an Formaldehyd hinzu.

Erst 1986 wurde mit Inkrafttreten der Gefahrstoffverordnung die Anwendung PCP-haltiger Holzschutzmittel in Aufenthaltsräumen verboten. Noch 1984 vom BGA als „sicher nicht krebserregend“ bezeichnet, wurde Pentachlorphenol sechs Jahre später als „eindeutig krebserzeugend“ eingestuft (MAK-Liste 1990).

Im Oktober 1996 - also fast 20 Jahre nach den ersten Berichten über PCP-bedingte Gesundheitsschäden - wurde von der ARGEBAU eine PCP-Richtlinie vorgelegt. Sie enthält Regelungen und Hinweise wie Bauprodukte, die PCP enthalten, zu bewerten sind, wie Sanierungen durchgeführt werden können und welche Schutzmaßnahmen dabei zu beachten sind.

Eine DDR-Spezifität war die Verwendung **des insektiziden Wirkstoffs DDT** in Holzschutzmitteln im Innenbereich bis 1990. Infolge der Anwendung des Holzschutzmittels Hylotox 59 sind zahlreiche Wohnungen und Einfamilienhäuser in Ostdeutschland mit DDT belastet.

Entscheidenden Anteil an der exzessiven Verwendung von Holzschutzmitteln hat die DIN-Norm 68800, die von den Bundesländern als Technische Baubestimmung eingeführt ist. Danach mussten bis früher zwangsweise tragende oder aussteifende Bauteile aus Holz, z.B. Dachstühle, Decken, Balken, Fachwerk mit Holzschutzmitteln behandelt werden. Erst in jüngster Zeit fand die Erkenntnis, dass beim Hausbau völlig auf Holzschutzmittel verzichtet werden kann, endlich auch Eingang in das Normenwesen - fast genau 30 Jahre nach Bekanntwerden der ersten Vergiftungsfälle durch PCP-haltige Holzschutzmittel.

Eine bedeutende Rolle spielten Holzschutzmittel in den etwa ab den 60er Jahren aufkommenden Fertighäusern. Aufgrund der Anfälligkeit gegen Feuchtigkeit der im Außenbereich und in Feuchträumen verwendeten Spanplatten wurden der Mischung aus Holzspänen und Harnstoff- bzw. Melamin-Formaldehydleim bereits vor der Pressung

lösemittelhaltige Holzschutzmittel beigegeben. Beim Verpressen der Platten verdampfen die Lösemittel, während die fungiziden und insektiziden Wirkstoffe in die Späne eindringen. Verwendet wurden insbesondere Präparate auf der Basis von Chlornaphthalin (PCN), PCP und Lindan. Fungizid ausgerüstete Spanplatten lassen sich in Baubeschreibungen am Buchstaben G erkennen.

Teeröle werden seit der ersten Hälfte des letzten Jahrhunderts zur Imprägnierung von Eisenbahnschwellen eingesetzt. Aufgrund der enthaltenen Aromaten besitzen Teeröle fungizide und bakterizide Wirksamkeit, vor allem gegen tierische Holzschädlinge und die Moderfäule. Teerölerzeugnisse werden eingeschränkt auch noch heute für Holzschutzmittel (Außenanwendungen) verwendet.

Teeröle weisen einen starken teerigen Eigengeruch auf und neigen zum Ausschwitzen. Gleiches gilt für die Carbolineen (Handelsbezeichnung z.B. Carbolineum) und die Teerölpräparate, Mischungen von Steinkohlenteerölen und Mineralölen unter Mitverwendung von fungiziden und insektiziden Wirkstoffen. Früher wurden den Teerölpräparaten zum Teil zusätzlich folgende Wirkstoffe zugesetzt: Chlornaphthaline (PCN), Pentachlorphenol (PCP), Fumecycloxy, Lindan, Phenylquecksilberoleat. Allen Steinkohlenteeröl-Erzeugnissen gemeinsam ist ihre hohe Humantoxizität.

Gemäß ChemVerbotsV § 1 in Verbindung mit Anhang Abschn. 17 (früher Teerölverordnung) ist der Einsatz von teeröhlhaltigen Zubereitungen stark eingeschränkt. Daher wird Carbolineum als steinkohlenteeröhlhaltiges Präparat im Holzschutz nur noch bedingt eingesetzt. Anwendungsgebiete liegen in der Imprägnierung von Bahnschwellen und Leitungsmasten.

1.5 Künstliche Mineralfasern KMF

Der Begriff umfasst silikatische Fasern, die vor allem als Mineralwolle verwendet werden. Zu Ihnen gehören Glaswolle, Steinwolle und Schlackenwolle. Gemeinsam ist Ihnen die hohe thermische und biologische Beständigkeit und ihre sehr gute Wärme- und Schalldämmung.

Seit den 60er Jahren finden KMF-Produkte in großen Mengen vielfältige Anwendung im Baubereich. Sie sind in Form von Matten, Platten, Stopfmassen oder Formteilen zu finden. Sie werden z.B. zur Dach-, Fußboden oder Fassadendämmung, in Trockenbauwänden oder als Rohrisolierung eingesetzt.

KMF älterer Produktion stehen in Verdacht krebserzeugend zu wirken, da sie lungengängige Fasern abspalten können, die zudem im menschlichen Gewebe nicht abgebaut werden („Biopersistenz“). Neue Produkte ab 1996 sollen aufgrund geänderter Herstellungsprozesse diese negativen Eigenschaften nicht mehr aufweisen. Bei der Entsorgung von KMF ist ihr Gehalt an Kohlenwasserstoffen zu berücksichtigen.

Seit dem 1. Juni 2000 dürfen in Deutschland nur noch neue Produkte verarbeitet werden, die nach Anhang IV Nr. 22 Abs.2 der Gefahrstoffverordnung als unbedenklich gelten.

2 Biologische Arbeitsstoffe

Bei Rückbau und Sanierung von Gebäuden ist oft mit dem Vorkommen von biologischen Arbeitsstoffen zu rechnen, besonders wenn Gebäude nach jahrelangem Leerstand bereits teilweise durch Vandalismus und Zerfall zerstört sind.

Biologische Arbeitsstoffe sind Mikroorganismen, einschließlich gentechnisch veränderter Mikroorganismen, Zellkulturen und humanpathogener Endoparasiten, die Infektionen, Allergien oder toxische Wirkungen hervorrufen können. Entsprechend der Biostoffverordnung werden biologische Arbeitsstoffe anhand des von Ihnen ausgehenden Infektionsrisikos in vier Risikogruppen unterteilt.

Gesundheitsgefährdungen durch Taubenkot

(siehe auch Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung nach Biostoffverordnung BGI 892 5/2004)

Die im Taubenkot enthaltenen Mikroorganismen sind biologische Arbeitsstoffe im Sinne der Biostoffverordnung (BioStoffV). Arbeitsbereiche können z. B. Gebäudefassaden, Dachstühle, Brücken, Stahlwasserbauten, Bahnhöfe, alte oder leerstehende Gebäude sowie sonstige überdachte Anlagen sein, die häufig als Aufenthaltsorte und Nistplätze von Tauben dienen und demzufolge mit Taubenkot und sonstigen Ausscheidungen sowie Federn und Parasiten verschmutzt sind.

Tauben scheiden mit dem Kot viele Mikroorganismen aus. Darunter können sich auch krankheitserregende Organismen (Bakterien, Hefen und Pilze) der Risikogruppe 2 befinden. Als Vertreter der Risikogruppe 3 ist im Taubenkot oft das Bakterium *Chlamydomphila psittaci* (Erreger der Papageienkrankheit) anzutreffen. Eine weitere mögliche biologische Gefährdung besteht in der toxischen Wirkung von Endotoxinen (Bestandteile der Zellwand von Bakterien, die bei deren Zerfall frei werden). Tauben können des Weiteren von Parasiten befallen sein (Taubenzecke, parasitische Milben).

Schimmelpilze sind ein natürlicher Teil unserer belebten Umwelt. Ihre Sporen sind fast überall zu finden, also auch in Innenräumen. Sie sind normalerweise harmlos. Übersteigt allerdings die Schimmelpilzkonzentration ein bestimmtes Maß, kann es zu gesundheitlichen Problemen kommen.

Schimmelpilze benötigen zum Wachsen viel Feuchtigkeit. Schimmelpilze können eine Vielzahl von Materialien als Nährboden nutzen wie zum Beispiel:

- diverse Holzarten, Spanplatten,
- Papier, Pappe, Karton (auch Gipskarton),
- Tapeten, Tapetenkleister,
- Kunststoffe, Gummi, Silikon,
- Teppichböden, Kleber für Fußbodenbeläge,
- Farben, Lacke,
- Leder.

Schimmelpilze können auf Materialien nur wachsen, wenn eine bestimmte Mindestfeuchte vorhanden ist. Dabei ist nicht die Gesamtfeuchte des Materials ausschlaggebend, sondern nur das den Pilzen zur Verfügung stehende „freie“ Wasser. Schimmelpilze können auch auf und in Materialien wachsen, die nicht sichtbar nass sind. Es genügt eine relative Luftfeuchtigkeit von ungefähr 80 % an der Oberfläche des Materials. Besonders gute Wachstumsbedingungen finden sich immer dann, wenn es zu Tauwasserbildung auf oder im Material kommt.

3 Störstoffe am Beispiel von Gips

Am Beispiel des Gipses kann verdeutlicht werden, dass ein relativ harmloser Stoff, der aufgrund verschiedener vorteilhafter Eigenschaften stark zunehmend im Baubereich eingesetzt wird, mittel- und langfristig Probleme bereitet und insofern als Stör- oder Problemstoff anzusehen ist.

Gips wird aus natürlichem Rohgipsstein (Calciumsulfat-Dihydrat), dem Selenit hergestellt. REA-Gips ist synthetischer Gips und ein Abfallprodukt der Rauchgasentschwefelung. Baugipse stammen bisher nur aus Steinkohlekraftwerken.

Das Rohmaterial wird zerkleinert und gemahlen, anschließend wird dem Gipsstein im Drehofen oder Kocher das chemisch gebundene Wasser ganz oder teilweise ausgetrieben. Es fallen unterschiedliche Produkte je nach Brennvorgang an (Halbhydrat, Anhydrit).

Wichtige Baugipse sind Stuckgips und Putzgips. Bei allen Baugipsen handelt es sich um werksgemischte Fertigprodukte, die fast immer mit Kunststoffen modifiziert sind. Sie können bis zu 30% des Polymers enthalten. Meistens handelt es sich um Polyvinylpropionat- (PVP), gelegentlich auch um Polyvinylchlorid (PVC)-Copolymere. Wenn das Polymer lediglich zur Haftverbesserung dient, liegt der Gehalt bei ca. 15%.

Verwendung im Innenausbau: Bauplatten (Vollgipsplatte, Gipsfaserplatten, Gipskartonplatten), Putze (Gipsputze, Gipskalkputze), Trockenestriche, als Bindemittel, als Zusatz bzw. Spachtelmasse.

Gips mit Zusatz: Härter, Hilfsstoffe, Antioxidantien, Antistatika, Gleit-, Trenn- oder Anti-blockmittel, Haftvermittler, Hautverdünnungsmittel, Konservierer, Mattierungsmittel, Netzmittel, Schaum- oder Blasenverhütungsmittel, Stabilisatoren, Trockenstoffe, UV-Absorber oder -Blocker, Verdickungsmittel und Weichmacher.

Durch eine Stoffstromanalyse (ARENDE, 2001) wurden die wesentlichen Probleme im Zusammenhang mit der rasant zunehmenden Gipsproblematik wie folgt konkretisiert (ohne Berücksichtigung der Zusatzstoffe):

- Der Gipsinput ins Bauwesen schwillt zur Zeit stark an. Dieses liegt am Ersatz anderer Baustoffe durch Gips (z.B. Verdrängung des Mauerwerksbau und der Verwendung von Gasbeton bei der Errichtung von Innenwänden sowie durch zunehmende Verwendung von gipsgebundenem Putz und Estrichmaterial).
- Der Gipsstrom im Bauwesen befindet sich nicht im Fließgleichgewicht. Der Eintrag von Gips ins Lager Bauwesen ist 3 bis 6-mal höher als der Output aus dem Bauwesen.
- Das Lager an Gips im Bauwesen verdoppelt sich innerhalb von 10 Jahren.
- Die aus Aufbereitungsanlagen zurückgeführten Gipsmengen stellen rund 1 % des Gipsinputs dar.
- Da die Sulfate von zurückgeführtem Gips aus Aufbereitungsanlagen die Betonqualität maßgeblich beeinflussen, ist eine Erhöhung des Gipsanteils in Baurestmassen mit einer Einschränkung des Recyclings verbunden. Daher wird eine getrennte Rückholung des Gipses (selektiver Rückbau) empfohlen.
- Die Konzentrationen der Stoffe Quecksilber und Selen im REA- Gips liegen ein bis zwei Größenordnungen über den Konzentrationen im Naturgips.
- Gips ist der überragende Schwefelträger im Bauwesen, der für mindestens 80 % der Schwefelflüsse verantwortlich zeichnet. Will man Schwefelflüsse im Bauwesen steuern, so sind Maßnahmen beim Gips anzustreben.
- Die Schwefelflüsse im Bauwesen sind nicht im Gleichgewicht. Durch Baumaterialien erfolgt eine signifikante Speicherung von Gips im Lager des Bauwesens, die etwa zu einem 5:1-Verhältnis zwischen Input und Output führt.
- Die größte Gefahr geht von Schwefel durch die diffuse Eintragung von Sulfat in die Hydrosphäre aus. Die Größenordnung dieses Flusses ist zur Zeit nicht bestimmt, jedoch deuten Voruntersuchungen an, dass Sulfatkonzentrationen in Auslaugungen regelmäßig über den Grenzwerten der Trinkwasserverordnung liegen.
- Rezyklate stellen grundsätzlich Materialgemische dar, die als Betonzuschlag, im Straßenbau oder bei der Verfüllung Verwendung finden (Downcycling). Dies führt zu einer Erhöhung der Schwefelkonzentration in diesen Gütern um 10-30 %. In Anbetracht zukünftiger Mengen von Gipsprodukten müssen Maßnahmen entwickelt werden, wie eine Vermischung dieser Schwefelmengen in eigentlich schwefelarmen Gütern durch Kreislaufführung auf der Ebene der Gipsprodukte verhindert werden kann.

- Untersuchungen zeigen, dass sich Schwefel bei der Bauschutttaufbereitung in der Feinfraktion anreichert, die vielfach für Hinterfüllungen eingesetzt wird.
- Die Rauchgasentschwefelung ist ein geeignetes Verfahren, um Schwefelemissionen in die Atmosphäre deutlich zu verringern. Der Transfer dieser Schwefelmassen in Bauprodukte verlagert jedoch die Problematik von einer Belastung der Atmosphäre in eine Belastung der Pedosphäre und Lithosphäre sowie durch Auslaugung aus schwefelhaltigen Deponiekörpern der Hydrosphäre. Es ist erforderlich, aus abfallwirtschaftlicher Sicht Konzepte für die Behandlung dieser im Baulager temporär zwischengespeicherten Schwefelmassen zu entwickeln.
- Es existiert in Deutschland kein Bewirtschaftungskonzept für gipshaltige Bauresmassen.

Allein seit 1950 sind über 180 Mio. t Gips im Baubereich in Deutschland eingesetzt worden. Unter Berücksichtigung der Output-Mengen und vor 1950 eingebrachter Mengen dürfte sich das gegenwärtige „Gipslager“ im Baubereich auf etwa 160 Mio. t belaufen (Stand 2000). Rund 100 Mio. t hiervon können unter derzeitigen technischen und wirtschaftlichen Bedingungen nicht separiert und verwertet werden, so dass deren zukünftiger Verbleib geklärt werden muss.

4 Schlussfolgerungen

Dieser Beitrag kann nur einen kleinen Einblick in die Schadstoffproblematik im Baubereich geben. Aus einem größeren Zusammenhang und aus der Praxis können aber folgende Schlussfolgerungen gezogen werden:

- Einige „Sünden der Vergangenheit“ sind mittlerweile offensichtlich, Regelwerke zum Umgang mit diesen Gefahrstoffen liegen z.T. vor, Sanierungen werden aber häufig aufgrund der immensen Kosten auf die „lange Bank“ geschoben. Spätestens beim Rückbau werden diese Stoffe zum Problem.
- Die Sünden der jüngeren Vergangenheit machen sich – bei flüchtigen Stoffen - auch in der Problematik der Innenraumschadstoffe bemerkbar. Es wird davon ausgegangen, dass ein großer Teil der zunehmenden Allergien in der Bevölkerung auf Schadstoffe zurückzuführen ist, die aus verschiedensten Materialien in die Innenraumluft emittieren. Die nicht flüchtigen Schadstoffe – darunter auch die persistenten organischen Schadstoffe – werden hingegen erst später im Rahmen der Abfallverwertung oder –beseitigung zum Problem. Eine Freisetzung in die Biosphäre ist zu vermeiden.
- Die zunehmende Materialvielfalt im Baubereich wird auch in Zukunft das Erkennen und Beseitigen von Schadstoffen vor erhebliche Probleme stellen. Die Bauchemie sorgt weiter dafür, dass durch verschiedenste Zusätze und Hilfsstoffe Materialeigenschaften z.T. verbessert, die Materialien aber mit einer kaum zu überschauenden Vielfalt von Stoffen befrachtet werden.
- Schadstoffprobleme, besonders mit persistenten Stoffen, waren und sind im Baubereich oft mit den Themenbereichen „Brandschutz“ und „Feuchteschutz“ verzahnt, da

hier häufig bedenkliche brandhemmende Stoffe bzw. Fungizide zum Einsatz kommen.

- Durch die Mengen an Baumaterialien bzw. späteren Bauabfällen und die unüberschaubare Stoffvielfalt ist derzeit überhaupt nicht klar, welche unbekanntes Gefährdungspotenziale hier aufgebaut wurden und werden. Belastbare Überblicksuntersuchungen oder Stoffstromanalysen sind bisher nicht bekannt.
- Mengenmäßig sehr bedeutsam sind Sanierung und Rückbau von Gebäuden. Eine Schadstoffentfrachtung der entstehenden Abfälle ist nur möglich, wenn die Schadstoffbelastung vorher ausreichend ermittelt wurde. Derartige Untersuchungen werden – wenn überhaupt - in sehr unterschiedlicher Qualität durchgeführt, die Ergebnisse werden den zuständigen Behörden selten freiwillig vorgelegt. Die Untersuchungen beschränken sich auch i.d.R. auf die weitaus bekannten „Sünden der Vergangenheit“
- Die gezielte Abtrennung belasteter Materialien beim Rückbau setzt ausreichende Voruntersuchungen voraus, soweit die Schadstoffe nicht visuell erkennbar sind. Diese gezielte Schadstoffentfrachtung kann jedoch relativ aufwändig und kostentreibend werden, so dass häufig bzw. wenn immer es möglich ist darauf verzichtet wird.
- Bei Sanierung und Rückbau von Gebäuden ist oft auch mit biologischen Gefahrstoffen in erheblichem Umfang zu rechnen. Während insbes. Milzbrandsporen nur bei branchenbezogener Vornutzung zu erwarten sind, kommen Schimmelpilze und Taubenkot in vielen Abbruchgebäuden vor, sofern nach jahrelangem Leerstand durch Vandalismus und Zerfall ein entsprechend maroder Zustand erreicht ist.
- Mineralische Leichtbaustoffe und Gipsprodukte erfahren aufgrund verschiedener Vorteile eine stark zunehmende Verbreitung im Hochbau. Hier werden enorme „Lagermengen“ aufgebaut, für deren Trennung und weitestgehende Verwertung bisher keine tragfähigen Konzepte vorliegen. In mineralischen Recyclingbaustoffen sind diese Stoffe i.d.R. nur in geringsten Anteilen tolerierbar.
- Die Bauordnungen vieler Bundesländer schreiben für Rückbaumaßnahmen keine besondere Baugenehmigung vor. Eine Kontrolle der Abfallströme erfolgt dann nur noch abfallrechtlich. Man kann davon ausgehen, dass in der Praxis hier alle sich bietenden Schlupflöcher genutzt werden.

5 Zusammenfassung

Schadstoffe in Baumaterialien (primäre Belastungen) oder auch nutzungsbedingte Kontaminationen sind in jedem Bauwerk vorhanden. Das Spektrum möglicher Kontaminationen wird durch die üblichen „Verdächtigen“ Asbest, PCB, Teer, Mineralfasern und Holzschutzmittel bei weitem noch nicht abgedeckt. Es besteht darüber hinaus ein Zusammenhang zwischen dem Zeitraum der Errichtung bzw. Modernisierung von Gebäuden und den zu erwartenden Problemstoffen.

Im Baubereich wurden in der Vergangenheit gesundheitsgefährdende Stoffe in vielfältiger Anwendung eingesetzt. Aber auch heute sind flammhemmende Chemikalien, Fungizide, Insektizide, Konservierungs- und Hydrophobierungsmittel sowie andere Bau-

chemikalien im Einsatz, die teilweise den Persistenten Organischen Stoffen (POP) zugeordnet werden müssen oder andere schädigende Eigenschaften aufweisen.

Auch die weiterhin große Bedeutung der Innenraumschadstoffe (welche als mitursächlich für zunehmende Allergien in der Bevölkerung angesehen werden) liefert deutliche Hinweise, dass die Sünden der Vergangenheit in anderer Form fortgesetzt werden.

Vermeintlich unschädliche Stoffe wie z.B. Gips bzw. Anhydrit sind bei genauer Betrachtung ebenfalls als problematisch anzusehen. Durch die zunehmende Verwendung (Fließestriche, Putze, Trockenausbau) werden große Gipslagermengen im Baubereich aufgebaut, die sich etwa alle 10 Jahre verdoppeln. Die Separierung und Verwertung ist derzeit völlig ungelöst, das Recycling mineralischer Baustoffe kann hierdurch schon heute empfindlich beeinträchtigt werden.

Darüber hinaus können auch biologische Gefahrstoffe beim Rückbau relevant sein (insbes. Schimmelpilze, Taubenkot etc.), da nach oft jahrelangem Leerstand ein entsprechend maroder Gebäudezustand erreicht ist.

6 Literatur

- | | | |
|--|------|---|
| Arendt, Markus | 2001 | Forschungszentrum Karlsruhe Technik und Umwelt
Wissenschaftliche Berichte FZKA 6572
Kreislaufwirtschaft im Baubereich: Steuerung zukünftiger Stoffströme am Beispiel von Gips |
| LfU | 2004 | LfU-Arbeitshilfe „Kontrollierter Rückbau - Kontaminierte Bausubstanz: Erkundung, Bewertung, Entsorgung“, LfU Bayern, 2004 |
| Schmidt, Joachim (Hrsg.)
Blum, Bernhard | 1996 | Schadstoffe in elektrischen und elektronischen Geräten; Springer, 1996 |
| Zwiener, Gerd | 1997 | Handbuch Gebäude-Schadstoffe
Rudolf Müller Verlag, 1997 |

Anschrift des Verfassers

Dipl.-Ing. Heinz Bogon
Beratender Ingenieur,
von der Ingenieurkammer Niedersachsen ö.b.u.v. Sachverst. für Altlastuntersuchung
und -sanierung
Marschstraße 24
D-31535 Neustadt am Rbge.
Telefon +49 5032 61 631
Email: h.bogon@oekobauconsult.de
Website: www.oekobauconsult.de