

Schadstoffe bei Abbruchmaßnahmen – Gefährdungseinschätzung, Abbruchplanung und Umgang

Alfred Kratochwil Dipl.-Ing., VDI, Landshut

Alfred Pertl Dipl.-Ing., VDI, Landshut

Jürgen Braun Dipl.-Ing., VDI, Dortmund

Kathy Mühlebach-Sturm Dipl.-Chem., Landshut

Dieser Fachbeitrag soll dem Leser eine Einführung in die wesentlichen Aspekte des zeitgemäßen Abbruchs von Gebäuden und technischen Anlagen geben. Seit Anfang der 90er Jahre erscheinen Jahr für Jahr neue Richtlinien und Vorschriften, die sich auf den ersten Blick nicht unmittelbar auf die Abbruchthematik beziehen aber doch wesentlich damit zu tun haben.

1. Einleitung

Vielfältig sind oft die Zuständigkeiten der einzelnen an einem Abbruch oder Umbau beteiligten Personen oder Unternehmen. Vielfältig sind auch die während Bau- und Umbaumaßnahmen eingebauten schadstoffhaltigen Materialien.

Spätestens nachdem ein Gebäude seinen Zweck erfüllt hat und Neubauplänen weichen muss, tritt zutage, welche „Sünden“ - bewusst oder unbewusst – in der oft langen und bewegten Geschichte des Bauwerkes begangen wurden.

Um den Anforderungen des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes Folge leisten zu können, ist zwangsläufig ein geordneter Abbruch durchzuführen.

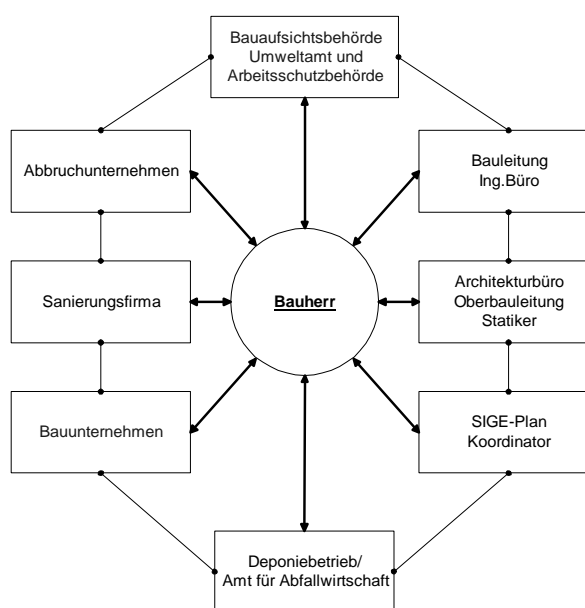


Abb. 1: Bauherr und die am Abbruch Beteiligten

2. Rechtsgrundlagen

Das althergebrachte Verfahren mit der Abbruchbirne darf erst nach einem selektiven Rückbau erfolgen. Auf diesen Rückbau und auf die geforderte Wiederverwertung von Baustoffen zielen die vielfältigen Rechtsvorschriften,

die bei Abbruchmaßnahmen zu beachten sind. Selbst für den Fachmann ist es schwer, in dieser Vielfalt einen direkten Zusammenhang zu erkennen.

Diese Bestimmungen haben dennoch ein gemeinsames Leitziel: Schutz der Menschen, der Umwelt und der natürlichen Ressourcen.

Wird eine bauliche Anlage abgebrochen, so ist der Bauherr mit allen am Bau Beteiligten für die Einhaltung der öffentlich-rechtlichen Vorschriften

verantwortlich. Ihm obliegen auch die nach diesen Vorschriften erforderlichen Anträge, Vorlagen und Anzeigen an die zuständige Behörde. Er kann diese Aufgaben Entwurfsverfassern bzw. Fachprojektanten übertragen (siehe Landesbauordnungen).

Sind vom Bauherrn bestellte Personen nach Sachkunde und Erfahrung nicht geeignet, kann die Bauaufsichtsbehörde vor und während der Bauausführung verlangen, dass ungeeignete Beauftragte durch geeignete ersetzt oder geeignete Sachverständige herangezogen werden.

Öffentlich-rechtliche Vorschriften sind z.B. folgende eingeführte technische Baubestimmungen:

- Asbest-Richtlinie – Richtlinie für die Bewertung und Sanierung schwach gebundener Asbestprodukte in Gebäuden und die dazugehörigen Erläuterungen
- PCB-Richtlinie – Richtlinie für die Bewertung und Sanierung PCB-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden
- PCP-Richtlinie – Richtlinie für die Bewertung und Sanierung Pentachlorphenol (PCP)-belasteter Baustoffe und Bauteile in Gebäuden

Zudem gelten noch die anerkannten Regeln und der fortschreitende Stand der Technik:

- Bau-Berufsgenossenschaften: PAK-Merkblatt, BGR 128 kontaminierte Bereiche
- TRGS (Technische Regeln für Gefahrstoffe z.B. Asbest TRGS 519, Faserstäube TRGS 521, Kontaminierte Bereiche TRGS 524)
- Erläuterung Stand der Technik (Broschüre Pyrethroide, herausgegeben vom Bremer Umwelt Institut e.V., usw.)

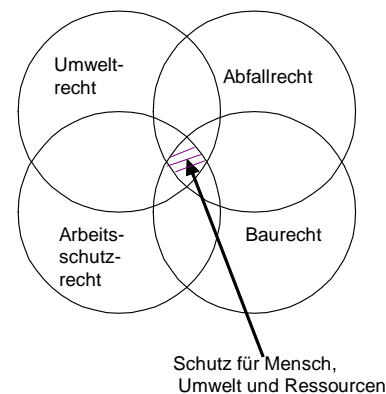


Abb. 2: Relevante Rechtsgebiete

3. Bestandserfassung und Bewertung

3.1 Bestandserfassung

Im Rahmen der Abbruchplanung hat die Bestandserfassung, also das Lokalisieren, Bewerten und Dokumentieren von Schadstoffen einen besonderen Stellenwert. Denkt man an mögliche Stillstandszeiten durch vorher nicht bekannte gesundheitsschädliche Stoffe, ist eine rechtzeitige sachkundige Bestandserfassung ratsam. Auch eine sachkundige planerische Begleitung der Abbruchmaßnahme selbst sollte vorgesehen werden.

Die nachfolgende Skizze zeigt mögliche Fundstellen schadstoffhaltiger Produkte:

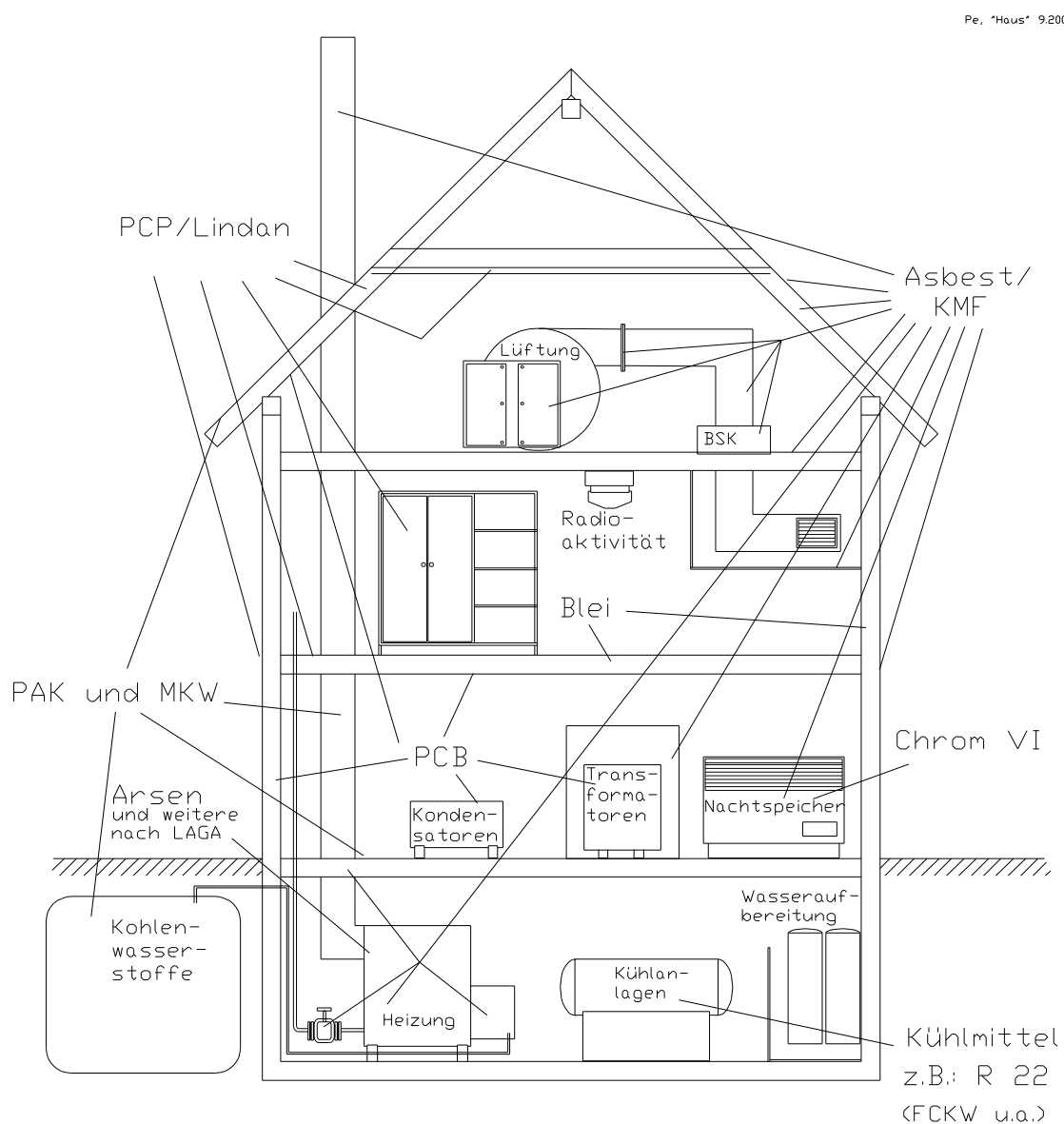


Abb. 3: Übersicht möglicher Fundstellen

3.2 Verwendungsverbote

Oftmals stellen sich dem Bauherrn die Fragen ob eine Bestandserfassung von Schadstoffen erforderlich ist, bzw. ob schadstoffhaltige Baustoffe vorhanden sind.

Bei Teil- und Komplettabbrüchen ist das Alter der Bausubstanz und der Zeitpunkt von Um- und nachträglichen Einbauten oft entscheidend für das Vorhandensein von schadstoffhaltigen Baustoffen.

Produkt	Herstellungs- und Verwendungsverbot
Spritzasbest	1979
Asbesthaltige Isolierprodukte	1990
Asbesthaltige Tiefbauprodukte	1994
PCP	1989
PCB	1989

Tabelle 1: Herstellungs- und Verwendungsverbote

Jedoch ist zu beachten, dass auch noch nach Einführung der Herstellungs- und Verwendungsverbote schadstoffhaltige Baustoffe in Einzelfällen zur Anwendung kamen.

3.3 Beispiele von schadstoffhaltigen Bauteilen



Bild 1: Asbest- und KMF-Produkte an Dampfkesseleinrichtungen und Rohrleitungen



Bild 2: Spritzasbest hinter Rigips- und Holzdeckenverkleidung



Bild 3: Asbesthaltiger Bodenbelag (Cushion-Vinyl)



Bild 4: Asbesthaltige Rohrleitungsisolierung



Bild 5: Permethrinhaltiger Dachstuhl aufgrund Schädlingsbekämpfungsmaßnahme

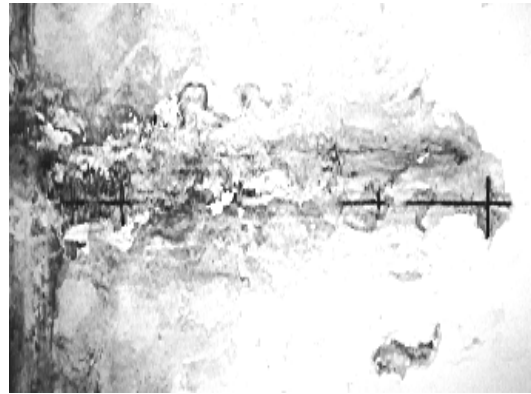


Bild 6: Schimmelpilzbefall an einer Außenwand



Bild 7: Künstliche Mineralfaser-Isolierung im abgehängten Deckenbereich mit Holzunterkonstruktion



Bild 8: PCB-haltige Fensteranschlussfuge



Bild 9: PCP-haltige Deckenverkleidung aus Holz



Bild 10: PAK-haltige Flachdachabdichtung eines Pavillons

3.4 Gefährdungseinschätzung

Die Gefährdungseinschätzung bei Schadstoffen in Gebäuden oder Gebäudeteilen, die weiterhin genutzt werden sollen, erfolgt in der Regel über die Festlegung der Dringlichkeit einer Sanierung (z.B. bei Asbest Dringlichkeitsstufen I, II und III). Im Falle eines Sanierungsbedarfes kann zudem zwischen mehreren Sanierungsmethoden gewählt werden: Entfernung, Beschichtung, räumliche Trennung

Mit Ermittlung der schadstoffhaltigen Produkte ist zu beachten, dass, unabhängig von der Terminierung der Abbruchmaßnahme, Sofortmaßnahmen bzw. vorläufige Maßnahmen zum Schutz der Nutzer erforderlich sein können.

Im Rahmen eines Abbruchs kommt es im wesentlichen darauf an, die Vorgehensweise und die Schutzmaßnahmen mit den geltenden technischen Regeln in Einklang zu bringen. Hierzu ist eine geeignete Bestandserfassung und Planung notwendig. Sind mehrere Schadstoffe in einem Gebäude vorhanden, die unterschiedliche chemische und physikalische Eigenschaften aufweisen, ist zu beachten, dass es zu Überschneidungen von Vorschriften und Schutzmaßnahmen kommen kann.



Bild 11: Asbesthaltige Platten als Brandschutzverkleidung an Stahlträgern im abgehängten Deckensystem sowohl im Abbruchbereich als auch im Teilnutzungsbereich vorhanden



Bild 12: Feuerfestmauerwerk eines Kessels mit Arsen-, Cadmium- und PAK-Belastung, weiterhin sind asbesthaltige Fugenmassen und künstliche Mineralfaserprodukte eingebaut

4. Abbruchplanung

4.1 Arbeitsschritte

Abbildung 4 zeigt die wesentlichen Arbeitsschritte von der Bestandserfassung bis zur Entsorgung:

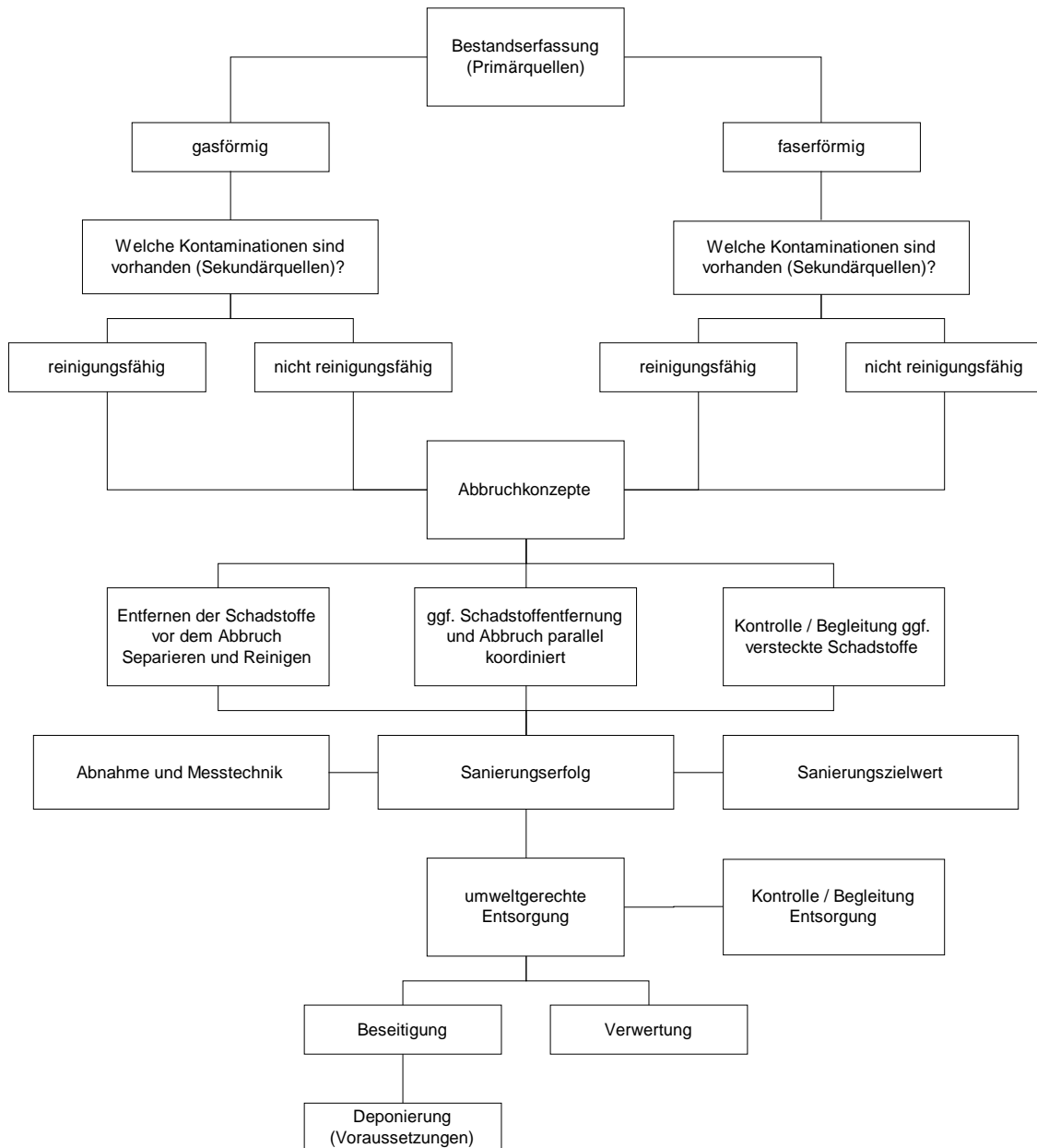


Abb. 4: Ablaufschema für die Planung

4.2 Regelwerke

Der Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) beschreibt in der TRGS 524 eine Methode zur systematischen Sicherheitsbetrachtung für Sanierungen und Arbeiten in kontaminierten Bereichen. Neben der TRGS 500 Schutzmaßnahmen, Mindeststandards und der TRGS 524 sind in Tabelle 2 zu einzelnen Schadstoffgruppen weitere Arbeitsschutzbestimmungen genannt.

Schadstoff	Anwendungsbeispiel	Vorschrift
Fasrige Stäube		
Asbest	schwach/fest gebundene Produkte Platten, Pappen, Schnüre, Spritzasbest	TRGS 519
KMF allgemein	Wärmeisolierung, Schalldämmung	TRGS 521
KMF 2/3		
Sonstige (Holz usw.)	Decken, Wände	TRGS 553
Gasförmige (1) und/oder staubgebundene Schadstoffe (2)		
Formaldehyd (1)	Leichtbauwände aus Pressspanplatten	- , -
PCB (2)	Fugen, Anstriche, Öle	PCB-Richtlinie
PCP (2)	Holzschutz	PCP-Richtlinie
Lindan (2)	Holzschutz	Lindan-Richtlinie in Vorbereitung
DDT (2)	desinfizierende Wandanstriche	- , -
Pyrethroide (2) Permethrin nur Staub	nach Schädlingsbekämpfungs- maßnahmen	- Schriftenreihe: Umwelt & Arbeit - Verein für Umwelt- und Arbeitsschutz* e.V. Pyrethroide
PAK (2)	Teerkleber	BauBG PAK-Merkblatt
	heiztechnische Anlagen	TRGS 551
VC Vinylchlorid aus PVC und Weichmacher	Bodenbeläge	TRGS 560
Sonstige Schadstoffe an Bauteilen		
Schimmelpilz (2)	durchfeuchtete Räume	BioStoffVerordnung, TRGS 540
Radioaktivität	Lagerräume für gering belastete Produkte. Ionisationsrauchmelder	Strahlenschutzverordnung
Arsen	Feuerfestmauerwerk	- , -
Schadstoffe aus speziellen Einrichtungen		
Ammoniak	Lederverarbeitende Betriebe	- , -
Schwarzpulver	Schießanlage	- , -
Fettabscheider	Abwasserfiltrierung	- , -
Kühlzellen	Kühlmittel z.B. R 22, FCKW, FKW	- , -
Säuren / Basen	Wasseraufbereitung	- , -

Tabelle 2: Schadstoffgruppen und zugehörige Vorschriften

4.3 Messstrategie

Zum Schutz der Gesundheit hat der Planer Messaufgaben zu formulieren und Überlegungen hinsichtlich des Umfangs von Messtechnik und Analytik anzustellen, zum Teil ist die Durchführung von Messungen vorgeschrieben.

Folgende Messaufgaben kommen in Betracht:

- Begleitmessung bei Teilnutzung des Gebäudes
- Begleitmessung bei parallel durchgeführten Abbruch- und Schadstoffabbruchmaßnahmen
- Begleitmessungen vor Schleusen bei umfangreichen Sanierungsmaßnahmen
- Kontrollmessungen zur Aufhebung von Schutzmaßnahmen
- Abnahmemessung als endgültige Erfolgskontrolle
- Kontrollmessungen in externen Schwarzbereichen
- Staubuntersuchungen als Dekontaminationsnachweis an Baumaterialien für die Entsorgung
- Staubuntersuchungen zur Überprüfung des Reinigungserfolges

5. Durchführung von Abbrucharbeiten

Beim Abbruch von schadstoffhaltigen Bauteilen kann die Vorgehensweise in die drei Gruppen Reinigung, Separierung und Rückbau eingeteilt werden:

5.1 Reinigen

Sind Gebäudebereiche kontaminiert, können Reinigungsarbeiten vor dem Bauwerksabbruch erforderlich sein. Dies kann durch Absaugen und durch Nassreinigen der betroffenen Flächen (Staub) geschehen.

Problematisch ist die Ermittlung der Notwendigkeit von Reinigungsmaßnahmen, da rechtliche Grundlagen zur Bewertung von Kontaminationsgraden nicht ausreichend vorhanden sind.

In der Praxis sind Reinigungsmaßnahmen eher auf arbeitsschutz- als auf abfallrechtliche Aspekte zurückzuführen.

Beim Reinigen genügen häufig geringere Schutzmaßnahmen. Dennoch muss vermieden werden, dass weitere Flächen oder Räume kontaminiert werden (Abschottungen).

Vor und nach dem Reinigen ist eine messtechnische Betreuung erforderlich, um die Notwendigkeit bzw. den Erfolg der Arbeiten zu prüfen und zu dokumentieren.

5.2 Separieren

Produkte, die beim Abbruch Schadstoffe freisetzen können, müssen vorher entfernt werden. Hierunter fällt in erster Linie Asbest in schwach gebundener Form.

Die wichtigsten Punkte bei umfangreichen Asbest-Arbeiten werden im folgenden zusammengefasst:

- Luft- bzw. staubundurchlässige Abschottungen des Sanierungsbereiches
- Personenschleuse
- Materialschleuse
- Unterdruck im Sanierungsbereich
- Luftaustausch und -filterung
- Persönliche Schutzausrüstung
- Absperrung und Kennzeichnung des Bereiches
- Möglichst zerstörungsfreier Ausbau
- Verpacken und Kennzeichnen des Abfalls
- Umweltgerechter Transport und Entsorgung
- Reinigung und Restfaserbindung
- Konzentrationsmessung

Bei Arbeiten geringen Umfangs kann der erforderliche Schutzaufwand reduziert werden. Hier sind Einzelfallentscheidungen erforderlich.

Die genannten Schutzmaßnahmen sind auf andere Schadstoffe bedarfsbezogen übertragbar, zum Beispiel auf die Entfernung PCB-haltiger Fensterfugen:

- Abschottung (wie Asbest)
- Persönliche Schutzausrüstung
- Personenschleuse
- Luftaustausch – gerichtete Luftströmung
- Staubarmes Herausschneiden der PCB-belasteten Fugen ohne Hitzeeinwirkung
- Verpacken und Kennzeichnen des Abfalls
- Kontaminierte Schicht (ca.1 cm) Mauerwerk/Beton und Fensterrahmen abtragen und zusammen mit Staub aufsaugen und entsorgen
- Reinigen

5.3 Rückbau

Beim Rückbau wird das Bauwerk Stück für Stück abgetragen. Dadurch können verbliebene Schadstoffe separat demontiert werden.

Dazu einige Beispiele:

PCB in Gebäudetrennfugen:

beim Abbruch trennen, wenn möglich kontaminierte Kontaktstellen mit entsorgen

PCP, Lindan in behandelten Hölzern:

- Staub- und wärmearm abbrechen
- Persönliche Schutzausrüstung (Handschuhe, Staubschutzmaske)
- Belastete Dachstühle nur unter Abschottung zerteilen

PVC, -Rohre, -Fenster oder -Bodenbeläge:

- Hart-PVC kann ohne besondere Vorkehrungen ausgebaut werden
- Weich-PVC, wie es oft unter Teppichböden vorkommt, kann durch Wärme und jahrelange Beanspruchung teilweise zerstört sein und beim Ausbau zerstäuben. Beim Ausbau ist daher eine Staubschutzmaske erforderlich und es empfiehlt sich mit einer Absaugeinrichtung zu arbeiten.

Polystyrol:

Beim Ausbau von Polystyrol (Styropor) sind keine besonderen Vorkehrungen erforderlich, allerdings darf dem Polystyrol keine Wärme zugeführt werden (Feuergefährdende Arbeiten sind dringend zu vermeiden).

Dämmstoffe aus künstlichen Mineralfasern (KMF):

- Möglichst staubfrei ausbauen, keine Staubausbreitung
- Persönliche Schutzmaßnahmen

6. Abfallbehandlung

Obwohl der Ausdruck Entsorgung im Abfallrecht nicht vorkommt, ist er der am häufigsten verwendete Begriff, wenn es darum geht, Abfälle, die bei Abbruch oder Umbau anfallen, zu verwerten oder zu beseitigen.

6.1 Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz

Die Abfallbehandlung wird geregelt durch das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz, welches der Verwertung den Vorrang vor der Beseitigung einräumt. Dieses Gesetz nimmt den Abfallerzeuger in die Pflicht.

Oft wird der abfallrechtliche Begriff „Entsorgungsnachweis“ missverstanden. Bei allen überwachungsbedürftigen Abfällen stellt der Entsorgungsnachweis eine Vorabkontrolle dar. Der Nachweis der ordnungsgemäßen Entsorgung wird erst nach Verbringen des Abfalls an seinem Bestimmungsort ausgestellt.

6.2 Verwertung

Durch den geordneten Rückbau kann der wiederverwertbare Anteil des Bauabfalls gesteigert werden. Dadurch wird der Anteil schadstoffhaltigen Abfalls klein gehalten.

Die Analytik im Rahmen der Bestandserfassung bildet die Grundlage für die Umsetzung des Verwertungsgebotes. Zusätzlich wird dadurch der Nachweis erbracht, für welche Verwertung der anfallende Abfall geeignet ist.

Gerade hier treten Wirtschaftlichkeitsaspekte immer mehr in den Vordergrund. Datenbanken und Recyclingbörsen unterstützen den Kreislauf der Verwertung.

7. Praxisbeispiele und Grenzfälle

Folgende Beispiele geben einen Einblick in die Praxis:

Beispiel 1: Schimmelpilze

Bei einem Teilabbruch eines Schulgebäudes wurde an einer Wand im Kellergeschoss ein großflächiger Schimmelpilzbefall festgestellt. Von Schimmelpilzen bzw. von ihren Sporen geht eine sensibilisierende und/oder allergieauslösende Wirkung aus. Aufgrund der baustellenspezifischen Gegebenheiten und der Auswahl des geeigneten Abbruchverfahrens genügten die in den TRGS 500 und 540 beschriebenen Anforderungen.

Beim Abbruch von Gebäuden hat das Thema Schimmelpilzsporen eine untergeordnete Bedeutung, es sei denn, es würde ein Gebäude abgerissen, welches durch seine Nutzung mit Mikroorganismen in größerem Umfang kontaminiert ist, wie z.B. eine Kläranlage, eine Kompostieranlage o.ä.. Dann sind auch die Bestimmungen der Biostoff-Verordnung zu beachten.

Beispiel 2: Rauchmeldeanlagen

Radioaktive Ionisationsrauchmelder werden häufig übersehen und mit dem anfallenden Bauschutt vermischt.

Aufgrund der Strahlenschutzverordnung sind die Ionisationsmelder vor dem Abbruch auszubauen. Die Hersteller sind verpflichtet diese zurückzunehmen.

Beispiel 3: Umgang mit speziellen Schadstoffen

Im Verlauf einer Bestandserfassung stellte sich heraus, dass in Abwasserleitungen aus Grauguss Ablagerungen von Mangan, Silber, Bromid und Schwefelkohlenstoff vorhanden waren. Als Verursacher wurde ein Fotolabor ausgemacht.

Trotz des problematischen Schwefelkohlenstoffes konnte das Wasser in den Rohren vorsichtig abgegossen werden der Restschlamm wurde als Sondermüll entsorgt und der Metallschrott konnte nach ausreichender Ablüftungszeit verwertet werden.

Schwefelkohlenstoff ist giftig und wird über die Haut aufgenommen, daher bedarf der Umgang einer intensiven fachlichen Betreuung.

Beispiel 4: Asbest- und künstliche Mineralfaser-Sanierung kombiniert

Bei einer Teilabbruchmaßnahme unter gleichzeitiger Aufrechterhaltung der Gebäudenutzung in Teilbereichen waren abgehängte Deckensysteme aus Asbestzementplatten und darübergelegte Wärmedämmung aus künstlicher Mineralfaser (Glas- und Steinwolle) zu entfernen.

Als Sanierungsleitwert wurden bereits in der Planungsphase 500 Fasern/m³ für Asbest und künstliche Mineralfasern festgelegt. Die Vorgehensweise und die notwendigen Schutzmaßnahmen der TRGS 519 Asbest deckten auch die Forderungen bezüglich der TRGS 521 Faserstäube ab.

Durch zerstörungsfreies Ausbauen, Befeuchten und Restfaserbinden innerhalb der Abschottung konnte der festgelegte Grenzwert eingehalten werden.

8. Fazit

Zu den Anforderungen, die kraft Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz bei Abbruchmaßnahmen zu beachten sind, sei bemerkt, dass bereits seit Anfang der Neunziger Jahre Separation von kontaminierten Bauteilen und Baustoffen notwendig war, wenngleich aus anderen Überlegungen heraus:

Das damals einschlägige Regelwerk war die von den Berufsgenossenschaften erlassene ZH 1/183 (jetzt BGR 128) „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz Arbeiten in kontaminierten Bereichen“. Aufbauend auf diese Vorschrift wurden wesentliche Grundsätze im Jahre 1998 in die Technische Regel für Gefahrstoffe „Arbeiten in kontaminierten Bereichen“ (TRGS 524) aufgenommen und somit in staatliches Recht überführt.

Der Bauherr hat vom Beginn einer Maßnahme bis hin zur fachgerechten Entsorgung eine besondere Verantwortung. Für deren Erfüllung braucht er kompetente Partner, die ihm sachkundig zur Seite stehen. Die planerische Leistung entscheidet über termingerechte Abwicklung und Wirtschaftlichkeit der Abbruchmaßnahme. Wirtschaftlicher Erfolg bedeutet störungsfreies Arbeiten unter Einbeziehung aller am Abbruch Beteiligten. Daher ist eine fundierte Gefährdungsermittlung erforderlich für wirtschaftlich vertretbare Schutzmaßnahmen.

Literaturverzeichnis:

- *TRGS 500 – Schutzmaßnahmen: Mindeststandards*
- *TRGS 519 – Asbest, Abbruch-, Sanierungs- oder Instandhaltungsarbeiten*
- *TRGS 521 – Faserstäube*
- *TRGS 524 – Sanierung und Arbeiten in kontaminierten Bereichen*
- *TRGS 540 – Sensibilisierende Stoffe*
- *TRGS 551 – Pyrolyseprodukte aus organischem Material*
- *TRGS 560 – Luftrückführung beim Umgang mit krebserzeugenden Gefahrstoffen*
- *Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz*
- *Asbest-Richtlinie*
- *PCB-Richtlinie*
- *PCP-Richtlinie*