



Rückbau schadstoffbelasteter Gebäude

abfall



Rückbau schadstoffbelasteter Gebäude

Impressum

Rückbau schadstoffbelasteter Gebäude
Fachtagung des LfU am 16.10.2019

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg
Tel.: 0821 9071-0
Fax: 0821 9071-5556
E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
Internet: www.lfu.bayern.de/

Redaktion:

LfU Referat 12

Bildnachweis:

Bayerisches Landesamt für Umwelt / Autoren

Stand:

Oktober 2019

Der Tagungsband steht als PDF-Datei zum kostenfreien Download zur Verfügung: www.bestellen.bayern.de/ (Kategorie Umwelt und Verbraucherschutz).

Diese Druckschrift wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Sofern in dieser Druckschrift auf Internetangebote Dritter hingewiesen wird, sind wir für deren Inhalte nicht verantwortlich.

Inhaltsverzeichnis

Selektiver Rückbau – rechtliche Grundlagen –	5
Christian Schmidt, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz	
Arbeitshilfe „Rückbau schadstoffbelasteter Bausubstanz“	11
Hilmar Mante, Vivane Heddinga, LfU	
Arbeitshilfe „Rückbau schadstoffbelasteter Bausubstanz“ – ein Praxisbericht	20
Dr. Jürgen Kisskalt, LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH	
Technische Regelwerke zu Schadstoff-sanierung und Abbruch – VDI Richtlinienreihen 6202 und 6210	27
Martin Kessel, Fa. ARCADIS	
Gebäudeerkundung: Die Sicht eines Gutachters	43
Dr. Bernd Sedat, Sachverständigenbüro Dr. Sedat	
Rückbau – Herausforderung im Vollzug	53
Dipl.-Ing. Richard Geiger, Stadt Landshut	
Rückbau schadstoffbelasteter Gebäude: Wie funktioniert die Praxis?	59
Michael Weiß, Fa. Ettengruber	
Vom Bauschutt zum Sekundärbaustoff	94
Prof. Dr.-Ing. habil. Anette Müller, Institut für Angewandte Bauforschung	
Tagungsleitung / Referenten	109

Selektiver Rückbau – rechtliche Grundlagen –

Christian Schmidt, Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz



Bayerisches Staatsministerium für
Umwelt und Verbraucherschutz



Rechtliche Grundlagen – Abfallhierarchie

- Abfallrechtliche Zielhierarchie mit Rangfolge (§ 6 Abs. 1 KrWG)



→ Gilt auch für mineralische Abfälle!

- Ziel: ab 01.01.2020 bei nicht gefährlichen Bau- und Abbruchabfällen 70 Gewichts-% stoffliche Verwertung (§ 14 Abs. 3 KrWG)
- Ziel ändert sich nach KrWG-E nicht



Rechtliche Grundlagen – Maßnahmen zur Abfallvermeidung

Vermeidung

Definition § 3 Abs. 20 KrWG

Vermeidung ... ist jede Maßnahme, die ergriffen wird, **bevor** ein Stoff, Material oder Erzeugnis Abfall geworden ist, und dazu dient, die Abfallmenge, die schädlichen Auswirkungen des Abfalls auf Mensch und Umwelt oder den Gehalt an schädlichen Stoffen in Materialien und Erzeugnissen zu verringern. Hierzu zählt insbesondere ... die **Wiederverwendung** von Erzeugnissen ...

- bei Gebäudeabbruch wenig Ansatzpunkte für Abfallvermeidung
- aber: Vermeidung bedeutet auch Wiederverwendung von Erzeugnissen
- „guter“ selektiver Rückbau kann Voraussetzung dafür schaffen, dass einzelne Komponenten wieder für Bauzwecke verwendet werden können
- ggf. Vorbereitung zur Wiederverwendung



Rechtliche Grundlagen – Zulassung von Entsorgungsmaßnahmen

Verwertung

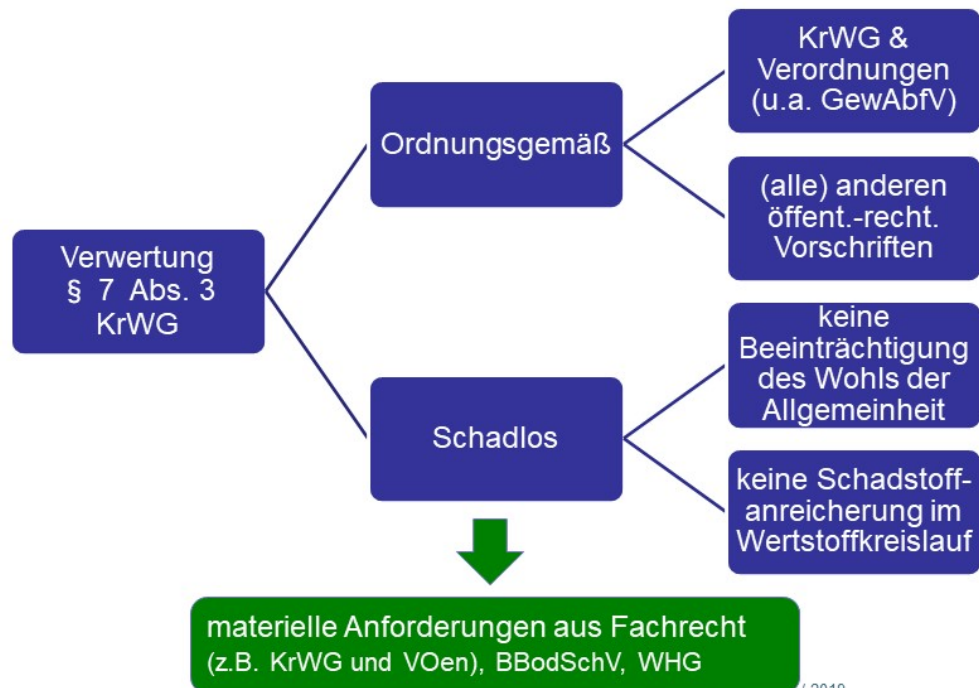
- Definition der Verwertung in § 3 Abs. 23 KrWG (wichtig: **Substitution** – „jedes Verfahren, als dessen Hauptergebnis die Abfälle ... einem sinnvollen Zweck zugeführt werden, indem sie ... andere Materialien ersetzen ...“ oder dafür vorbereitet werden
- es gibt **kein eigenständiges** abfallrechtliches **Erlaubnisverfahren** für die Verwertung von Abfällen
- Genehmigung oder Zulassung von Vorhaben zum Einsatz von Abfällen zur Verwertung hängt von **Umständen des konkreten Einzelfalls** ab, z. B.
 - immissionsschutzrechtliche Genehmigung
 - Bau- bzw. Abgrabungsgenehmigung
 - wasser- oder naturschutzrechtliches Verfahren

Rechtliche Grundlagen – Zulassung von Entsorgungsmaßnahmen

Verwertung

- für **Abbruch und Gebäuderückbau keine eigenständige baurechtliche Genehmigung** (mehr) erforderlich (Stichwort „Entbürokratisierung“)
- auch künftig keine Wiedereinführung einer Abbruchgenehmigung zu erwarten (BayBO bleibt schlank)
- Verwertung muss **ordnungsgemäß und schadlos** sein, § 7 Abs. 3 KrWG (Leitfäden mit fachlichen Anforderungen konkretisieren dies)

Grundsätze der Abfallbewirtschaftung: Verwertung



Rechtliche Grundlagen - Gewerbeabfallverordnung

- **materielle Anforderungen** an ordnungsgemäße und schadlose Verwertung ergeben sich also **insbes. aus GewAbfV** (und sonstigem Fachrecht)
- GewAbfV vom 18. April 2017 (BGBl I S. 896) am 01.08.2017 in Kraft getreten
(Vorgaben für technische Ausstattung von Vorbehandlungsanlagen erst am 01.01.2019)
- Novelle GewAbfV dient **Anpassung an fünfstufige Abfallhierarchie** (Vorgabe EU-Recht)
- neue GewAbfV enthält **erweiterte Vorgaben zu Getrennthaltung und Entsorgung** von
 - >> gewerblichen Siedlungsabfällen
 - >> **Bau- und Abbruchabfällen**

Rechtl. Grundlagen – Bau- und Abbruchabfälle nach GewAbfV

- Begriffsbestimmung (§ 2 Nr. 3 GewAbfV):
bei Bau- und Abbrucharbeiten anfallende mineralische und weitere nicht mineralische Abfälle, die in Kap. 17 der AVV aufgeführt sind;
ausgenommen Abfälle der Abfallgruppe 1705 (also Boden, Bodenaushub und Baggergut)
- solche Abfälle fallen insbes. an
 - beim **Neubau**
 - bei **Sanierung, Modernisierung und Umbau**
 - bei **Abbruchmaßnahmen**
- Bau- und Abbruchabfälle geregelt in §§ 8, 9 GewAbfV
- GewAbfV schreibt keine Verfahren für Gebäudeabbruch vor, sondern normiert **detaillierte Getrennthaltungspflichten**

Rechtliche Grundlagen – Getrennthaltungspflichten für Bau- und Abbruchabfälle nach GewAbfV

Nach § 8 Abs. 1 GewAbfV gilt **Pflicht zur Getrennthaltung** für **10 Fraktionen**:

1. Glas
2. Kunststoff
3. Metalle einschl. Legierungen
4. Holz
5. Dämmmaterial
6. Bitumengemische
7. Baustoffe auf Gipsbasis
8. Beton
9. Ziegel
10. Fliesen und Keramik

Rechtliche Grundlagen – Ausnahmen von Getrennthaltungspflichten

- Erzeuger und Besitzer müssen die 10 Fraktionen
 - getrennt sammeln
 - getrennt befördern
 - vorrangig z. Wiederverwendung vorbereiten oder d. Recycling zuführen
- **Pflichten** zur Getrennthaltung **entfallen, wenn** getrennte Sammlung der jeweiligen Abfallfraktion
 - > technisch nicht möglich ist
(z.B. zu wenig Platz für Container, z.B. rückbaustatische oder rückbautechnische Gründe)
 - > wirtschaftlich nicht zumutbar ist
(Kosten getrennter Sammlung stehen z.B. wegen hoher Verschmutzung oder geringer Menge außer Verhältnis zu Kosten gemischter Sammlung)

 **Frage des konkreten Einzelfalls!**

Rechtliche Grundlagen – Selektiver Rückbau

- selektiver Rückbau von GewAbfV nicht direkt gefordert
- **aber:** Getrennthaltung nach Maßgabe GewAbfV **faktisch nur mit selektivem Rückbau zu erreichen**
(siehe auch Hinweis in § 8 Abs. 2 Satz 5 GewAbfV)
- bei **Abbruch** von Gebäuden **ist selektiver Rückbau**
>> **Mittel der Wahl** zur Erreichung der geforderten Getrennthaltung
>> i.d.R. **technisch möglich** und **wirtschaftlich zumutbar**
- Hinweis: zum Vollzug GewAbfV → LAGA-Mitteilung 34

Rechtl. Grundlagen – Zulassung von Entsorgungsmaßnahmen

Beseitigung

- ist Verwertung ausnahmsweise technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht zumutbar (vgl. § 7 Abs. 4 KrWG, konkretisiert von §§ 8, 9 GewAbfV), ist der Bau- und Abbruchabfall **gemeinwohlverträglich zu beseitigen**
- **Abfälle zur Beseitigung** sind grundsätzlich der **jeweiligen entsorgungspflichtigen Körperschaft zu überlassen** → die kann Entsorgungspflicht unter **bestimmten Voraussetzungen ausschließen**
- Beseitigung inerter Stoffe erfolgt ganz überwiegend auf dafür **geeigneten Deponien**
- Abfälle dürfen auf Deponien nur abgelagert werden, wenn die Annahmekriterien nach § 6 DepV sowie die Zuordnungskriterien für die jeweilige Deponieklasse bei Anlieferung eingehalten werden

Arbeitshilfe „Rückbau schadstoffbelasteter Bausubstanz“

Hilmar Mante, Vivane Heddinga, LfU

© Mante

LfU-Arbeitshilfe Rückbau

Bayerisches Landesamt für
Umwelt



Etablierte Kreislaufwirtschaft im Baubereich



Kontrollierter (Teil-)Rückbau
mit hoher Verwertungsquote



Vorbereitung für die
Wiederverwendung

Re-use

Ergebnis eines nicht kontrollierten Rückbaus (2017)



3

© LfU / Referat 35 / Hilmar Mante / 16.10.2019

Ziel:



4

© LfU / Referat 35 / Hilmar Mante / 16.10.2019

Arbeitshilfe Rückbau, 2019

156 Seiten



1. **Einführung**
2. **Rechtliche Grundlagen**
3. **Schadstoffe in der Bausubstanz**
„Vorstellung“ häufiger Schadstoffe
4. **Erkundung**
Grundlagen, Probenzahl, Durchführung Erkundung, bauteilbezog. Erkundung
5. **Bewertung**
Gefährdungen im Bestand, Entsorgungskonzept, Oberflächenkontaminationen, flächenhafte Asbestkontaminationen
6. **Sanierung und Rückbau**
Planung, Ausschreibung / Vergaben, Verfahren zur Schadstoffentfernung, Baustellenüberwachung, Entsorgungswege
7. **Anhänge**
.. Checklisten, Aufgabenverteilung, Beseitigungsanzeige ...



7

© LfU / Referat 35 / Hilmar Mante / 16.10.2019

Was ist neu?

- Neuer Schwerpunkt beim Thema Planung / Vergabe / Durchführung
- Thema Asbest (neue Fundstellen);
neue Schadstoffe (Chlorparafine, HBCD, ...)
- Darstellung der Erkundung
Beprobung mit Hinweisen bzw. Empfehlungen zur Probenanzahl
- Konkretisierung zum Umgang mit Oberflächenkontaminationen
- Ohne Arbeitsschutz



8

© LfU / Referat 35 / Hilmar Mante / 16.10.2019

Bedeutung der Arbeitshilfe

Die Arbeitshilfe soll

- nachhaltig dazu beitragen, die Ziele der KrW umzusetzen,
- zielgruppendifferenziert informieren und dabei rechtliche Vorgaben und fachliche Anforderungen darlegen,
- den Vollzug unterstützen und vereinheitlichen (Gleichbehandlung!),
- umfassende Grundlage für Beratungen und Entscheidungen liefern und
- dazu beitragen, die ergriffene Rückbaumaßnahmen nachvollziehbar zu gestalten.



Die Arbeitshilfe

- ist fachliche Empfehlungen / Erkenntnisquelle,
- ist abschnittsweise ermessenslenkender Verwaltungshinweis, Hilfestellung für die Beteiligten und die Anwendung bestehender gesetzlicher und fachlicher Regelungen, ersetzen aber kein geltendes Recht
- kann hohen Stellenwert erlangen z. B. vor Gericht

Anwendungsbereich

- Fokus: **gewerblich und industriell** genutzte Liegenschaften
- Auch bei Abbruch oder der Sanierung **von Wohnhäusern** bietet die Arbeitshilfe wertvolle Hilfestellungen.
 - Denn auch beim Rückbau kleinerer Objekten, die privat genutzt wurden, sind in der Regel Untersuchungen erforderlich.
 - Wenn auf Grundlage einer Recherche und einer fachkundigen Beurteilung davon auszugehen ist, dass keine Schadstoffe vorhanden sind, kann eine Probenahmen und analytische Untersuchung verzichtbar sein.
 - Nachvollziehbare Dokumentation !





Entsorgungskonzept:

€€€.€€€



- .. wird auf Grundlage der Schadstoff-erkundung erstellt (Schadstoffkataster & Störstofffassung)
- Notwendiger Inhalt
 - Auflistung aller zu erwartenden Abfallfraktionen,
 - deren Abfallschlüssel gemäß AVV,
 - zu erwartende Mengen der Abfallfraktionen und
 - angestrebter Entsorgungsweg
- Abfallfraktionen sind so zu erfassen, wie sie baupraktisch anfallen werden (Trennbarkeit beachten)
- Empfohlener ergänzender Inhalt
 - alternativer Entsorgungsweg bei auftreten höher Schadstoffbelastung
 - Kostenabschätzung



11

© LfU / Referat 35 / Hilmar Mante / 16.10.2019



Umgang mit Oberflächenkontaminationen (1)

Ziel der KrW: Ausschleusen von Schadstoffen aus Stoffkreisläufen

- Schadloose Verwertung nur durch Schadstoffabtrennung möglich
 - Verdünnungsverbot für gefährliche Abfälle
- Oberflächenkontaminationen und deren Abtrennbarkeit sind vor einem Gebäudeabbruch durch technische Erkundung zu ermitteln
- Bei tief in den Untergrund eingedrungenen Schadstoffen (PCB, DDT, PAK) ist ggf. eine schichtweise Beprobung erforderlich.
Abgrenzung!

Vorgehensweise ist nachvollziehbar zu begründen und zu dokumentieren.
In Zweifelsfällen zuständige Behörde einzuschalten.



© LfU / Referat 35 / Hilmar Mante / 16.10.2019

Umgang mit Oberflächenkontaminationen (2)

1. Beschichtungen auf mineralischen Bauteilen sind grundsätzlich in ihren jeweiligen Schichtdicken zu untersuchen und getrennt vom Untergrund zu bewerten - technische Durchführbarkeit vorausgesetzt.
2. * Beschichtungen mit festem Verbund zu **max. 2 cm** dicken, unterlagernden Schicht, die sich vom Untergrund ablösen lässt (z.B. mineralischer **Putz mit Farbanstrich** auf Mauerwerk), können zusammen mit der abtrennbaren Schicht untersucht werden (im Beispiel: Putz mit Farbe).
3. * Beschichtungen, die sich nicht exakt vom Untergrund abtrennen lassen (zum Beispiel Kleber oder (Schwarz-)Anstriche, die **unmittelbar auf Beton** oder Mauerwerk aufgebracht wurden), können zusammen mit dem fest verbundenen Untergrund bis zu einer Schichtdicke von **max. 2 cm** untersucht und zur Beurteilung herangezogen werden.
 - Entsorgung der Beschichtung richtet sich nach **deren Belastung**
 - **max. 2 cm ist Konvention, da praxisbewährt**

13

© LfU / Referat 35 / Hilmar Mante / 16.10.2019

Baustellenüberwachung

- **Sicherheits- und Gesundheitsschutz-Koordinator** bestellen, wenn
 - mehrere Arbeitgeber mit den Bauarbeiten beauftragt sind,
 - Arbeiten mehr als 30 Arbeitstage dauern und mehr als 20 Beschäftigte gleichzeitig arbeiten oder
 - Umfang der Arbeiten mehr als 500 Manntage umfasst
- **Koordinator für kontaminierte Bereiche** bestellen, wenn
 - Definition „Arbeiten in kontaminierten Bereichen“ erfüllt ist (DGUV Regel 101-004 oder TRGS 534)
- Begleitung durch **Schadstoffgutachter/-planer** empfohlen
 - insbesondere bei Ausbau von schadstoffbelasteten Materialien
 - Entsorgung von gefährlichen Abfällen
 Dieser überwacht Ausführung des Rückbau-/Sanierungs- und Entsorgungskonzeptes.



14

© LfU / Referat 35 / Hilmar Mante / 16.10.2019

Entsorgung

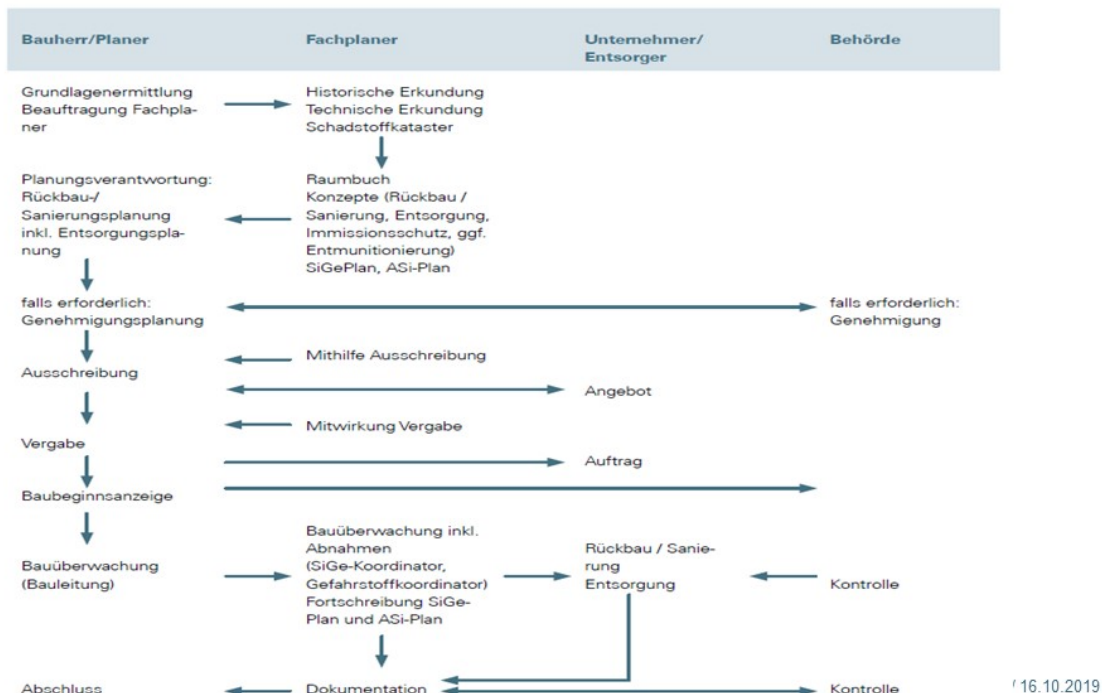
- Entsorgungsweg richtet sich nach Abfalleigenschaften
- Abfallhierarchie ist zu beachten
- Deklaration/Charakterisierung des Abfalls durch Ermittlung aller für den jeweiligen Entsorgungsweg notwendigen Informationen.
Beinhaltet bei Schadstoffbelastungen
 - qualifizierte und dokumentierte Probenahme,
 - laboranalytische Untersuchungen UND
 - sachverständige Beurteilung der Ergebnisse mit Zuordnung
- Bestimmung des Entsorgungsweges i.d.R. durch Beprobung am Haufwerk. Für Entsorgungsweg Deponie ist LAGA PN 98 verbindlich.
- Typische / mögliche Entsorgungswege sind
 - Aufbereitung zu Recyclingbaustoffen,
 - Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen,
 - Deponierung



15

© LfU / Referat 35 / Hilmar Mante / 16.10.2019

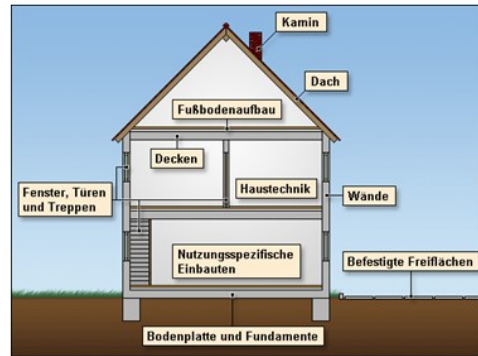
Aufgabenverteilung (Anhang 3)



16.10.2019

Schadstoffratgeber

- Informationen zu Erkundung, Bewertung und Entsorgung
- Verschiedene Einstiege über
 - Gebäudeschnitt
 - Baustoffe und Bauteile
 - Stoffdaten
 - Fotos
- Datenblätter zu
 - Verdachtsmomenten
 - Erkundung
 - Bauteilen (Beschreibung, Beprobung, Entsorgung)
 - Schadstoffen
 - Beprobung
- Bildmaterial zur Veranschaulichung
Wird ebenfalls 2019 aktualisiert



Suchregister - Baustoffe und Bauteile



Liste der Baustoffe/Bauteile für den Buchstaben 'A'

Baustoff/Gebäudeeinheit	Stichwort	Stichwort
Abgehängte Decke	Decken - PDF	Deckenplatten - PDF
Abwasserrohre	Rohre - PDF	
Acryl	Fugenmassen - PDF	

LfU-Arbeitshilfe Rückbau schadstoffbelasteter Bausubstanz 2019

StMUV finanziertes Projekt

Herausgeber
Bayerischen Landesamt für Umwelt

Mitbearbeitung

- **LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH**



- in Kooperation mit
 - **SVB Sachverständigenbüro Dr. Sedat**

Arbeitshilfe „Rückbau schadstoffbelasteter Bausubstanz“ – ein Praxisbericht

Dr. Jürgen Kisskalt, LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH

Arbeitshilfe Rückbau – 2003 / 2019



2003

2019

abfall

15.10.2019

Seite 2

L G A Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH • Christian-Hessel-Straße 1 • 90427 Nürnberg • Germany
Tel.: +49 (0) 911 / 12 0 76 /-100 • Fax: +49 (0) 911 12 0 76 /-110 • eMail: info@LGA-geo.de • Internet: www.LGA-geo.de

LGA
LGA Institut für Umweltgeologie
und Altlasten GmbH

Bayerisches Landesamt für
Umwelt

Rückbau schadstoffbelasteter
Bausubstanz
Arbeitshilfe Rückbau:
Erkundung, Planung, Ausführung

Arbeitshilfe Rückbau – 2003 / 2019



Was kam davon auf der Baustelle an?



15.10.2019

Seite 3

L G A Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH • Christian-Hessel-Straße 1 • 90427 Nürnberg • Germany
Tel.: +49 (0) 911 / 12 0 76 /-100 • Fax: +49 (0) 911 12 0 76 /-110 • eMail: info@LGA-geo.de • Internet: www.LGA-geo.de

Was kam davon auf der Baustelle an ?



- Selektiver/Kontrollierter Rückbau als Standard im Abbruch
- Meistens Schadstoff(vor)erkundung
- Größeres Problembewusstsein hinsichtlich Entsorgung/Materialtrennung
 - ➔ Hauptgrund: Verschärfungen im Abfallrecht und Entsorgungsprobleme
 - ➔ extreme Mehrkosten bei mangelhafter Materialtrennung
- Besserer Arbeitsschutz
- Rückbau wird (zumindest immer öfter) als Planungsaufgabe verstanden

15.10.2019

Seite 4

L G A Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH • Christian-Hessel-Straße 1 • 90427 Nürnberg • Germany
Tel.: +49 (0) 911 / 12 0 76 /-100 • Fax: +49 (0) 911 12 0 76 /-110 • eMail: info@LGA-geo.de • Internet: www.LGA-geo.de

Arbeitshilfe Rückbau – 2019



Wo müssen wir noch hin?



15.10.2019

L G A Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH • Christian-Hessel-Straße 1 • 90427 Nürnberg • Germany
Tel.: +49 (0) 911 / 12 0 76 /-100 • Fax: +49 (0) 911 12 0 76 /-110 • eMail: info@LGA-geo.de • Internet: www.LGA-geo.de

Wo müssen wir noch hin? (1)



- Bauherrenverantwortung muss deutlicher werden, z.B. Diskussion „Erkundungspflicht“, kein Abschieben auf AN
- Bessere Verbreitung/Kenntnis der Regelwerke (DIN, VDI, GVSS, TRGS)
- SRE (Sanierungs-/Rückbau-/Entsorgungskonzept) als Standard auch als Behördenforderung
- Systematisches/vergleichbares/vernünftig bezahltes Vorgehen bei der Schadstofferkundung

15.10.2019

L G A Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH • Christian-Hessel-Straße 1 • 90427 Nürnberg • Germany
Tel.: +49 (0) 911 / 12 0 76 /-100 • Fax: +49 (0) 911 12 0 76 /-110 • eMail: info@LGA-geo.de • Internet: www.LGA-geo.de

Ausschreibung aus 2019



Bausubstanzuntersuchung Altbau Haus 2 (siehe Pläne)

In Anlehnung an die HOAI sollen sämtliche Leistungen der beschriebenen Leistungsphasen im Angebot enthalten sein.

1	Erkundung der Bausubstanz mit ausführlichem Bericht	1	psch	
2	Beprobung der Bausubstanz mit Analytik, Bewertung und Einstufung	1	psch	

15.10.2019

Seite 7

L G A Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH • Christian-Hessel-Straße 1 • 90427 Nürnberg • Germany
Tel.: +49 (0) 911 / 12 0 76 /-100 • Fax: +49 (0) 911 12 0 76 /-110 • eMail: info@LGA-geo.de • Internet: www.LGA-geo.de

Eingelieferte Proben



Quelle: LGA

15.10.2019

Seite 8

L G A Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH • Christian-Hessel-Straße 1 • 90427 Nürnberg • Germany
Tel.: +49 (0) 911 / 12 0 76 /-100 • Fax: +49 (0) 911 12 0 76 /-110 • eMail: info@LGA-geo.de • Internet: www.LGA-geo.de



Wo müssen wir noch hin? (2)

- Bessere Separierungstechniken für „neue“ Asbest-Fundstellen
- Einheitliche Bewertungen, z.B. Oberflächenkontaminationen
- Höhere Verwertungsquote
- Bessere Akzeptanz von RC-Baustoffen
- Entsorgungshürden beseitigen, z.B. faserhaltige Abfälle mit Organik

15.10.2019

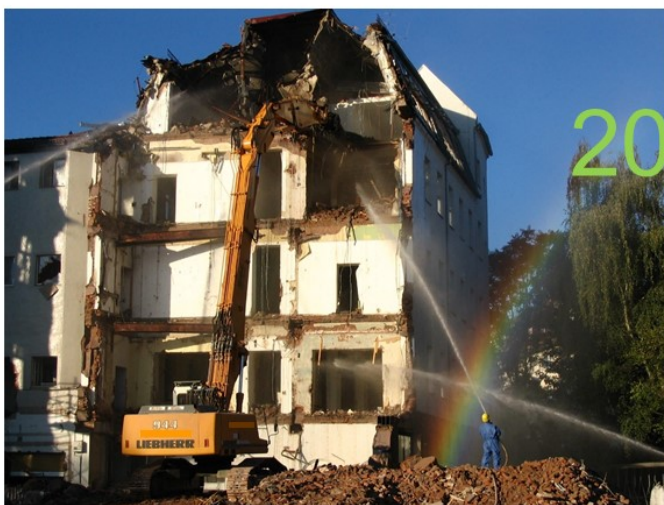
Seite 9

L G A Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH • Christian-Hessel-Straße 1 • 90427 Nürnberg • Germany
Tel.: +49 (0) 911 / 12 0 76 /-100 • Fax: +49 (0) 911 12 0 76 /-110 • eMail: info@LGA-geo.de • Internet: www.LGA-geo.de



Arbeitshilfe Rückbau – 20XX

Was kommt noch auf uns zu?



15.10.2019

Seite 10

L G A Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH • Christian-Hessel-Straße 1 • 90427 Nürnberg • Germany
Tel.: +49 (0) 911 / 12 0 76 /-100 • Fax: +49 (0) 911 12 0 76 /-110 • eMail: info@LGA-geo.de • Internet: www.LGA-geo.de

Was kommt noch auf uns zu?



- Asbest in Putzen, Spachtelmassen und Fliesenklebern (und Farben, Vergussmassen, Schweißbahnen, etc.).

Ganzes Ausmaß immer noch nicht absehbar.

- „Omaha als wirtschaftlicher Totalschaden“.
Asbest ist gesamtgesellschaftliches Problem.
Asbest-Dialog auf gutem Weg.



Handlungsfelder



15.10.2019

Seite 11

L G A Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH • Christian-Hessel-Straße 1 • 90427 Nürnberg • Germany
Tel.: +49 (0) 911 / 12 0 76 /-100 • Fax: +49 (0) 911 12 0 76 /-110 • eMail: info@LGA-geo.de • Internet: www.LGA-geo.de

Was kommt noch auf uns zu?



- Asbestzement als Abstandshalter und Rohrhülsen in Beton
Vorab-Separierung (wirtschaftlich) (fast) unmöglich.



Gefahr für das Betonrecycling.
Tatsächliche Gefährdung ist zu klären.
Wann ist RC-Material „asbestfrei“?

Quelle: SVB Sedat

15.10.2019

Seite 12

L G A Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH • Christian-Hessel-Straße 1 • 90427 Nürnberg • Germany
Tel.: +49 (0) 911 / 12 0 76 /-100 • Fax: +49 (0) 911 12 0 76 /-110 • eMail: info@LGA-geo.de • Internet: www.LGA-geo.de

Was kommt noch auf uns zu?

- Arbeitsschutzrechtliche Fragen z.T. ungeklärt bzw. grundlegende Änderungen zu erwarten, u.a. Neufassung TRGS 519.
- Asbesthaltige Brandschutzklappen noch millionenfach im Einsatz. Austausch wird immer dringlicher. GVSS-Papier.
- Chlorparaffine als Nachfolger von PCB mit ähnlichen Arbeitsschutz- und Entsorgungsproblemen (?).
- WDVS (Wärmedämmverbundsysteme) und andere Verbundstoffe haben zukünftig höheren Anteil beim Abbruch. Erhöhter Separierungsaufwand.

15.10.2019

Seite 13

L G A Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH • Christian-Hessel-Straße 1 • 90427 Nürnberg • Germany
Tel.: +49 (0) 911 / 12 0 76 /-100 • Fax: +49 (0) 911 12 0 76 /-110 • eMail: info@LGA-geo.de • Internet: www.LGA-geo.de

Rückbau WDVS



Quelle: LGA

15.10.2019

Seite 14

L G A Institut für Umweltgeologie und Altlasten GmbH • Christian-Hessel-Straße 1 • 90427 Nürnberg • Germany
Tel.: +49 (0) 911 / 12 0 76 /-100 • Fax: +49 (0) 911 12 0 76 /-110 • eMail: info@LGA-geo.de • Internet: www.LGA-geo.de

Technische Regelwerke zu Schadstoff-sanierung und Abbruch – VDI Richtlinienreihen 6202 und 6210

Martin Kessel, Fa. ARCADIS

AGENDA

- VDI Richtlinienreihen 6202 und 6210
- Grundlinien des Entwurfs der VDI Richtlinie 6202 Blatt 3
Asbest - Erkundung und Bewertung



Bayerisches
Landesamt für Umwelt

VDI Richtlinienreihen 6202 und 6210 – Augsburg, 16. Okt. 2019

 ARCADIS 2

VDI / GVSS Richtlinie 6202 Blatt 1

Schadstoffbelastete bauliche und technische Anlagen Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten

(Oktober 2013)

- *zurzeit in Überarbeitung* -

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE GESAMTVERBAND SCHADSTOFF-SANIERUNG		Schadstoffbelastete bauliche und technische Anlagen Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten Contaminated buildings and technical installations Demolition, refurbishing and maintenance		VDI/GVSS 6202 Blatt 1 / Part 1 Ausg. deutsch/englisch Issue German/English	
Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.		The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.			
Inhalt	Seite	Contents	Page		
Vorbemerkung	2	Preliminary note	2		
Einführung	2	Introduction	2		
1 Anwendungsbereich	3	1 Scope	3		
2 Normative Verweise	4	2 Normative references	4		
3 Begriffe	4	3 Terms and definitions	4		
4 Abkürzungen	5	4 Abbreviations	5		
5 Bauhermtaufgaben	6	5 Duties of the principal	6		
6 Anforderungen an die weiteren Beteiligten	7	6 Requirements to be met by other parties involved	7		
6.1 Schadstoffgutachter und/oder Sanierungsplaner	8	6.1 Contaminant experts and/or remediation planners	8		
6.2 Koordinator	10	6.2 Coordinator	10		
6.3 Sanierungsfachbetrieb	12	6.3 Specialist remediation provider	12		
6.4 Beförderer und Entsorger der Abfälle	15	6.4 Waste transport and disposal providers	15		
7 Planung und Ausführung	17	7 Planning and execution	17		
7.1 Bestandsaufnahme und Erstbewertung	17	7.1 Survey and initial assessment	17		
7.2 Technische Erkundung	18	7.2 Technical exploration	18		
7.3 Sanierungsplanung	20	7.3 Remediation planning	20		
7.4 Ausführungsvereinbarung	23	7.4 Preparation for execution	23		
7.5 Sanierungsüberwachung	26	7.5 Supervision of remediation works	26		
7.6 Dokumentation	27	7.6 Documentation	27		
7.7 Ausführung	27	7.7 Execution	27		
8 Nebenleistungen – Besondere Leistungen	39	8 Ancillary services – special services	39		
8.1 Nebenleistungen	39	8.1 Ancillary services	39		
8.2 Besondere Leistungen	39	8.2 Special services	39		
9 Abrechnung	41	9 Billing	41		
Anhang A Muster für Anlage zum Schadstoffkataster	43	Anhang A Sample pollutant register entry	44		
Anhang B Muster für Schadstoffkatasterplan als Anlage zum Schadstoffkataster	45	Anhang B Sample pollutant register plan for entering into the register	46		
Schrifttum	47	Bibliography	47		



Bayerisches Landesamt für Umwelt

VDI Richtlinienreihen 6202 und 6210 – Augsburg, 16. Okt. 2019

ARCADIS 3

VDI Richtlinie 6202 Blatt 2

Schadstoffbelastete bauliche und technische Anlagen Erkundung und Bewertung – Grundlagen

- Arbeit im VDI-Gremium seit 2013 (Wiederaufnahme der Arbeiten am 28.01.2020)

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE		Schadstoffbelastete bauliche und technische Anlagen Erkundung und Bewertung VDI_6202_3_Manuskript_14-03-25		VDI 6202 Blatt 3 Entwurf Internes Arbeitspapier	
Introducing title – Main title – Complementary title		Einsprüche bis 2018-08-08			
		<ul style="list-style-type: none"> • vorzugsweise in Tabellenform als Datei per E-Mail an #####@vdi.de • Die Vorlage dieser Tabelle kann abgerufen werden unter http://www.vdi-normen.de/werksprache • in Papierform an #####@vdi.de • Postfach 10 11 39 40002 Düsseldorf 			
Inhalt	Seite				
Vorbemerkung	2				
Einführung [Entwurf CH]	2				
1 Anwendungsbereich [Entwurf CH]	3				
2 Normative Verweise	3				
3 Begriffe (s. VDI 6202/1)	3				
4 Formelzeichen und Abkürzungen	3				
5 ####	3				
Anhang	4				
Schrifttum	5				
Glossar	6				
Index	6				



Bayerisches Landesamt für Umwelt

VDI Richtlinienreihen 6202 und 6210 – Augsburg, 16. Okt. 2019

ARCADIS 4

VDI Richtlinie 6202 Blatt 3 E

Schadstoffbelastete bauliche und technische Anlagen Asbest – Erkundung und Bewertung

- Arbeit im VDI-Gremium seit 2015
- Erscheinungstermin des Entwurfs: Oktober 2019
- Einspruchsfrist:
31. März 2020

ICS 91.040.01		VDI-RICHTLINIEN		Oktober 2019																																							
VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE		Schadstoffbelastete bauliche und technische Anlagen Asbest Erkundung und Bewertung		VDI 6202 Blatt 3 Entwurf																																							
Contaminated buildings and technical installations – Asbestos – Exploration and assessment		Einsprüche bis 2020-03-31		<ul style="list-style-type: none"> • Vorzugswiese über das VDI-Richtlinien-Einspruchsportal http://www.vdi.de/6202-3 • in Papierform an: VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik Fachbereich Bautechnik Postfach 10 11 39 40002 Düsseldorf 																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Inhalt</th> <th>Seite</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Vorbemerkung</td><td>2</td></tr> <tr><td>Einleitung</td><td>2</td></tr> <tr><td>1 Anwendungsbereich</td><td>2</td></tr> <tr><td>2 Normative Verweise</td><td>2</td></tr> <tr><td>3 Begriffe</td><td>2</td></tr> <tr><td>4 Asbest im Baubestand</td><td>2</td></tr> <tr><td>4.1 Verwendungen</td><td>3</td></tr> <tr><td>4.2 Verwendungszeitraum</td><td>3</td></tr> <tr><td>5 Erkundung</td><td>3</td></tr> <tr><td>5.1 Erkundungsablauf</td><td>4</td></tr> <tr><td>5.2 Motivation</td><td>4</td></tr> <tr><td>5.3 Bestandaufnahme und Erstbewertung</td><td>4</td></tr> <tr><td>5.4 Probenahme</td><td>6</td></tr> <tr><td>5.5 Labordiagnostik</td><td>6</td></tr> <tr><td>6 Bewertung</td><td>8</td></tr> <tr><td>Anhang Mindestuntersuchungsumfang</td><td>9</td></tr> <tr><td>Schrifttum</td><td>10</td></tr> <tr><td></td><td>13</td></tr> </tbody> </table>		Inhalt	Seite	Vorbemerkung	2	Einleitung	2	1 Anwendungsbereich	2	2 Normative Verweise	2	3 Begriffe	2	4 Asbest im Baubestand	2	4.1 Verwendungen	3	4.2 Verwendungszeitraum	3	5 Erkundung	3	5.1 Erkundungsablauf	4	5.2 Motivation	4	5.3 Bestandaufnahme und Erstbewertung	4	5.4 Probenahme	6	5.5 Labordiagnostik	6	6 Bewertung	8	Anhang Mindestuntersuchungsumfang	9	Schrifttum	10		13			<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Zustimmung durch Beirat VDI 6202: 19772 (Beirat – Alle Rechte vorbehalten) © Verein Deutscher Ingenieure V. D. Oktober 2019</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Veröffentlichung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gesteuert</p>	
Inhalt	Seite																																										
Vorbemerkung	2																																										
Einleitung	2																																										
1 Anwendungsbereich	2																																										
2 Normative Verweise	2																																										
3 Begriffe	2																																										
4 Asbest im Baubestand	2																																										
4.1 Verwendungen	3																																										
4.2 Verwendungszeitraum	3																																										
5 Erkundung	3																																										
5.1 Erkundungsablauf	4																																										
5.2 Motivation	4																																										
5.3 Bestandaufnahme und Erstbewertung	4																																										
5.4 Probenahme	6																																										
5.5 Labordiagnostik	6																																										
6 Bewertung	8																																										
Anhang Mindestuntersuchungsumfang	9																																										
Schrifttum	10																																										
	13																																										
VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik (GBO) Fachbereich Bautechnik VDI-Handbuch Bautechnik																																											



Bayerisches Landesamt für Umwelt

VDI Richtlinienreihen 6202 und 6210 – Augsburg, 16. Okt. 2019



5

VDI Richtlinie 6202 Blatt 20

Schadstoffbelastete bauliche und technische Anlagen Qualifizierung von Personal (November 2017)

ICS 91.040.01		VDI-RICHTLINIEN		März 2018																																																																									
VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE		Schadstoffbelastete bauliche und technische Anlagen Qualifizierung von Personal		VDI 6202 Blatt 20 Entwurf																																																																									
Contaminated buildings and technical installations – Qualification of personnel		Einsprüche bis 2018-09-30		<ul style="list-style-type: none"> • Vorzugswiese über das VDI-Richtlinien-Einspruchsportal http://www.vdi.de/einspruchsportal • in Papierform an: VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik Fachbereich Bautechnik Postfach 10 11 39 40002 Düsseldorf 																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Inhalt</th> <th>Seite</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Vorbemerkung</td><td>2</td></tr> <tr><td>Einleitung</td><td>2</td></tr> <tr><td>1 Anwendungsbereich</td><td>2</td></tr> <tr><td>2 Inhalt und Ablauf von Qualifizierungsmaßnahmen</td><td>3</td></tr> <tr><td>2.1 Inhalte und Qualitätsmerkmale</td><td>3</td></tr> <tr><td>2.2 Lehrform</td><td>3</td></tr> <tr><td>2.3 Voraussetzung für die Teilnahme an Lehrgang</td><td>3</td></tr> <tr><td>2.4 Zulassungsbedingungen für die Teilnehmer an der Prüfung</td><td>4</td></tr> <tr><td>2.5 Abschluss der Qualifizierung</td><td>4</td></tr> <tr><td>2.6 Voraussetzung für die Vergabe eines Zertifikats</td><td>4</td></tr> <tr><td>3 Qualitätsmerkmale von Schulungsangeboten und Schulungen</td><td>4</td></tr> <tr><td>4 Qualifikation der Referenten</td><td>4</td></tr> <tr><td>5 Zertifizierung der Schulungsträger</td><td>4</td></tr> <tr><td>6 Themen und Inhalte</td><td>5</td></tr> <tr><td>6.1 Fachliche Grundlagen</td><td>5</td></tr> <tr><td>6.2 Gebilde- und Anlagenstrukturen</td><td>7</td></tr> <tr><td>6.3 Schadstoffe</td><td>7</td></tr> </tbody> </table>		Inhalt	Seite	Vorbemerkung	2	Einleitung	2	1 Anwendungsbereich	2	2 Inhalt und Ablauf von Qualifizierungsmaßnahmen	3	2.1 Inhalte und Qualitätsmerkmale	3	2.2 Lehrform	3	2.3 Voraussetzung für die Teilnahme an Lehrgang	3	2.4 Zulassungsbedingungen für die Teilnehmer an der Prüfung	4	2.5 Abschluss der Qualifizierung	4	2.6 Voraussetzung für die Vergabe eines Zertifikats	4	3 Qualitätsmerkmale von Schulungsangeboten und Schulungen	4	4 Qualifikation der Referenten	4	5 Zertifizierung der Schulungsträger	4	6 Themen und Inhalte	5	6.1 Fachliche Grundlagen	5	6.2 Gebilde- und Anlagenstrukturen	7	6.3 Schadstoffe	7	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Inhalt</th> <th>Seite</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>6.4 Bestandaufnahme und Technische Erkundung</td><td>8</td></tr> <tr><td>6.5 Probenahme und Analytik</td><td>9</td></tr> <tr><td>6.6 Bestandsaufnahme</td><td>10</td></tr> <tr><td>6.7 Sanierungsverfahren</td><td>10</td></tr> <tr><td>6.8 Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz, Umweltschutz</td><td>10</td></tr> <tr><td>6.9 Leistungsbeschreibung/ Leistungsvereinbarung</td><td>11</td></tr> <tr><td>6.10 Berufsbildung</td><td>11</td></tr> <tr><td>6.11 Kartographie und Kollaboration</td><td>12</td></tr> <tr><td>6.12 Sanierungsüberwachung</td><td>12</td></tr> <tr><td>6.13 Sanierungsdokumentation</td><td>13</td></tr> <tr><td>6.14 Vertrag Planer und Koordinatoren</td><td>14</td></tr> <tr><td>6.15 Arbeitsvertrag</td><td>14</td></tr> <tr><td>6.16 Verantwortung, Haftung, Versicherung</td><td>15</td></tr> <tr><td>7 VDI-Umfrage und Register</td><td>15</td></tr> <tr><td>Anhang A Übersicht Lehrpläne</td><td>16</td></tr> <tr><td>Anhang B Gebilde</td><td>19</td></tr> <tr><td>Schrifttum</td><td>20</td></tr> </tbody> </table>		Inhalt	Seite	6.4 Bestandaufnahme und Technische Erkundung	8	6.5 Probenahme und Analytik	9	6.6 Bestandsaufnahme	10	6.7 Sanierungsverfahren	10	6.8 Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz, Umweltschutz	10	6.9 Leistungsbeschreibung/ Leistungsvereinbarung	11	6.10 Berufsbildung	11	6.11 Kartographie und Kollaboration	12	6.12 Sanierungsüberwachung	12	6.13 Sanierungsdokumentation	13	6.14 Vertrag Planer und Koordinatoren	14	6.15 Arbeitsvertrag	14	6.16 Verantwortung, Haftung, Versicherung	15	7 VDI-Umfrage und Register	15	Anhang A Übersicht Lehrpläne	16	Anhang B Gebilde	19	Schrifttum	20	<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Zustimmung durch Beirat VDI 6202: 19772 (Beirat – Alle Rechte vorbehalten) © Verein Deutscher Ingenieure V. D. Oktober 2019</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Veröffentlichung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gesteuert</p>	
Inhalt	Seite																																																																												
Vorbemerkung	2																																																																												
Einleitung	2																																																																												
1 Anwendungsbereich	2																																																																												
2 Inhalt und Ablauf von Qualifizierungsmaßnahmen	3																																																																												
2.1 Inhalte und Qualitätsmerkmale	3																																																																												
2.2 Lehrform	3																																																																												
2.3 Voraussetzung für die Teilnahme an Lehrgang	3																																																																												
2.4 Zulassungsbedingungen für die Teilnehmer an der Prüfung	4																																																																												
2.5 Abschluss der Qualifizierung	4																																																																												
2.6 Voraussetzung für die Vergabe eines Zertifikats	4																																																																												
3 Qualitätsmerkmale von Schulungsangeboten und Schulungen	4																																																																												
4 Qualifikation der Referenten	4																																																																												
5 Zertifizierung der Schulungsträger	4																																																																												
6 Themen und Inhalte	5																																																																												
6.1 Fachliche Grundlagen	5																																																																												
6.2 Gebilde- und Anlagenstrukturen	7																																																																												
6.3 Schadstoffe	7																																																																												
Inhalt	Seite																																																																												
6.4 Bestandaufnahme und Technische Erkundung	8																																																																												
6.5 Probenahme und Analytik	9																																																																												
6.6 Bestandsaufnahme	10																																																																												
6.7 Sanierungsverfahren	10																																																																												
6.8 Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz, Umweltschutz	10																																																																												
6.9 Leistungsbeschreibung/ Leistungsvereinbarung	11																																																																												
6.10 Berufsbildung	11																																																																												
6.11 Kartographie und Kollaboration	12																																																																												
6.12 Sanierungsüberwachung	12																																																																												
6.13 Sanierungsdokumentation	13																																																																												
6.14 Vertrag Planer und Koordinatoren	14																																																																												
6.15 Arbeitsvertrag	14																																																																												
6.16 Verantwortung, Haftung, Versicherung	15																																																																												
7 VDI-Umfrage und Register	15																																																																												
Anhang A Übersicht Lehrpläne	16																																																																												
Anhang B Gebilde	19																																																																												
Schrifttum	20																																																																												
VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik (GBO) Fachbereich Bautechnik VDI-Handbuch Bautechnik																																																																													



Bayerisches Landesamt für Umwelt

VDI Richtlinienreihen 6202 und 6210 – Augsburg, 16. Okt. 2019



6

VDI Richtlinie 6210 Blatt 1

Abbruch von baulichen
und technischen Anlagen
(Februar 2016)

- zurzeit in Überarbeitung -

VDI-RICHTLINIEN		Februar 2016 February 2016
VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE	Abbruch von baulichen und technischen Anlagen Demolition of civil constructions and technical facilities	VDI 6210 Blatt 1 / Part 1
Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich. / The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.		
Inhalt	Seite	Contents
Einleitung	3	Preliminary note
1 Anwendungsbereich	3	1 Scope
2 Normative Verweise	3	2 Normative references
3 Begriffe	4	3 Terms and definitions
4 Abkürzungen	7	4 Abbreviations
5 Grundlagen und Rahmenbedingungen für die Abbruchleistungen	8	5 Bases and boundary conditions for the demolition services
5.1 Aufgaben der Abbruchleistung	8	5.1 Information on the demolition site
5.2 Leistungsbeschreibung	8	5.2 Specification of services
5.3 Baustellenanweisungen und Schutzmaßnahmen	11	5.3 Site emissions and protective measures
5.4 Wasser	14	5.4 Water
5.5 Boden- und Grundwasseranweisungen	15	5.5 Contamination of soil and groundwater
5.6 Fauna und Flora	15	5.6 Fauna and flora
5.7 Arbeiten in Sonderbereichen	16	5.7 Works in special use areas
6 Anforderungen an die Beteiligten	17	6 Requirements to be met by parties involved
6.1 Bauherr	17	6.1 Building owner
6.2 Planer	18	6.2 Planner
6.3 Abbruchunternehmer	19	6.3 Demolition contractor
7 Aufgaben der Beteiligten	22	7 Tasks of parties involved
7.1 Bauherr	22	7.1 Building owner
7.2 Planer	22	7.2 Planner
7.3 Abbruchunternehmer	25	7.3 Demolition contractor
7.4 Substanz und Institutionen	30	7.4 Authorities and institutions
7.5 Beweissicherung	34	7.5 Preservation of evidence
7.6 Sicherheitsleistung	36	7.6 Security
8 Vorbereitung der Abbruchausführung	36	8 Preparation of demolition execution
8.1 Berücksichtigen von Bestandsplänen der Vor- und Entwurfsarbeiten	37	8.1 Taking into account as-built drawings of the utilities provided
8.2 Prüfen von Schutzanweisungen	38	8.2 Checking protected area designations
8.3 Berücksichtigen der Ergebnisse der Kampfmitteluntersuchung	38	8.3 Taking into account the results of unexploded ordnance survey
8.4 Einholen von Genehmigungen	38	8.4 Obtaining permits
8.5 Berücksichtigung der gutachterlichen Feststellungen	40	8.5 Taking into account the expert assessments



Bayerisches
Landesamt für Umwelt

VDI Richtlinienreihen 6202 und 6210 – Augsburg, 16. Okt. 2019

ARCADIS 7

VDI Richtlinie 6210 Blatt 2

Abbruch von baulichen
und technischen Anlagen
Arbeiten an
technischen Anlagen
(Entwurf: Okt. 2018)

VDI-RICHTLINIEN		Oktober 2018
VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE	Abbruch von baulichen und technischen Anlagen Arbeiten an technischen Anlagen	VDI 6210 Blatt 2 Entwurf
Demolition of civil constructions and technical facilities – Building services		
Empfehle bis 2019-03-31 • vorzugsweise über das VDI-Richtlinien-Empfehlensportal http://www.vdi.de/empfehlensportal • in Papierform an: VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik Fachbereich Bautechnik Postfach 10 11 39 40002 Düsseldorf		
Inhalt	Seite	
Einleitung	2	
1 Anwendungsbereich	2	
2 Normative Verweise	2	
3 Begriffe	2	
4 Aufgaben der Beteiligten	2	
4.1 Bauherr	3	
4.2 Betreiber	3	
4.3 Planer	3	
4.4 Anführendes Unternehmen	3	
5 Grundlagen und Rahmenbedingungen für Abbruch-/Demontageleistungen an technischen Anlagen	4	
5.1 Leistungsbeschreibung	5	
5.2 Sicherheits- und Schutzmaßnahmen an verbleibenden Anlagenteilen	5	
5.3 Schutz vor Boden- und Grundwasseranweisungen	5	
5.4 Arbeiten in Sonderbereichen	5	
6 Ausführung der Abbruchleistungen	6	
6.1 Vorbereitende Maßnahmen	6	
6.2 Demontieren und Abbrechen von Anlagen	6	
6.3 Arbeitsschutz	6	
6.4 Anlagen und Einrichtungen zur Einhaltung der Hygiene	6	
7 Dokumentation	7	
Anhang Mindestanforderungen an eine Abbruchvereinbarung bei Arbeiten an baulichen und technischer Anlagen	9	
Schriften	12	



Bayerisches
Landesamt für Umwelt

VDI Richtlinienreihen 6202 und 6210 – Augsburg, 16. Okt. 2019

ARCADIS 8

VDI Richtlinie 6210 Blatt 9

Abbruch von baulichen
und technischen Anlagen
Abbruchstatik
(zurzeit in Arbeit;
Ziel: Mai 2020)



Bayerisches
Landesamt für Umwelt

VDI Richtlinienreihen 6202 und 6210 – Augsburg, 16. Okt. 2019



9

VDI Richtlinie 6210 Blatt 10

Abbruch von baulichen
und technischen Anlagen
Qualifizierungen

- Erscheinungstermin
des Entwurfs:
August 2019
- Einspruchsfrist:
31. Januar 2020

ICS 03.100.30, 91.010.99

VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE

VDI-RICHTLINIEN MENSCH UND TECHNIK

Abbruch von baulichen und technischen Anlagen
Qualifizierungen

August 2019

VDI-MT 6210
Blatt 10
Entwurf

Demolition of civil constructions and technical
facilities – Qualifications

Eingeführt bis 2020-01-31

- Vertiefung über das VDI-Richtlinien-Einspruchsportal
http://www.vdi-6210-10
- in Papierform an
VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik
Fachbereich Bautechnik
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf

Inhalt	Seite
1 Vorbemerkung	2
2 Anwendungsbereich	2
3 Normative Verweise	2
3 Begriffe	2
4 Ziel und Ablauf der Qualifizierungsmaßnahmen	2
4.1 Qualifizierungsziele	2
4.2 Lehrform	2
4.3 Voraussetzung für die Teilnahme	2
4.4 Abschluss der Qualifizierung	2
5 Lehrinhalte	3
5.1 Rechtliche Grundlagen	3
5.2 Verantwortung, Haftung, Versicherung	3
5.3 Gebäude- und Anlagenkennzeichnung	4
5.4 Kontaminationen durch Schadstoffe	5
5.5 Gefährdung, Biomechanik	6
5.6 Bestandsaufnahme und technische Erkundung	7
5.7 Problemlöse und Analytik	8
5.8 Abbruchverfahren	8
5.9 Arbeitssicherheit und -verfahren	9
5.10 Arbeitssicherheit, Gesundheitschutz	9
5.11 Festlegung von Schutzmaßnahmen	10
5.12 Umweltschutz, Umweltschutz	10
5.13 Leistungsübertragungen Leistungsverzeichnisse	12
5.14 Kostenplanung und Kalkulation	12
5.15 Abschließende Dokumentation	13
5.17 Anwahl und Vergütung von Plänen und Koordinaten	14
5.18 Anwahl und Vergütung von Plänen und Koordinaten	14
5.19 Abfallentsorgung	15
Anhang A	Schulungsinhalte und Umfang
Anhang B	Gebäudeklassen
Schriften	18
	19

VDI-Gesellschaft Bauen und Gebäudetechnik (OBG)
Fachbereich Bautechnik

VDI-Handbuch Bautechnik

Verwilligung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet



Bayerisches
Landesamt für Umwelt

VDI Richtlinienreihen 6202 und 6210 – Augsburg, 16. Okt. 2019



10

AGENDA

- VDI Richtlinienreihen 6202 und 6210
- **Grundlinien des Entwurfs der VDI Richtlinie 6202 Blatt 3 Asbest - Erkundung und Bewertung**



Anwendungsbereich

Die Richtlinie

- gilt für die Erkundung und Bewertung von Asbest in baulichen und technischen Anlagen
- bei Betrieb, Baumaßnahmen, Abbruch und Wertermittlung
- gilt nicht für Erdbauwerke, Deponien und kontaminierte Böden
- richtet sich an Bauherren, Sachverständige, Planer, Ausführende und die weiteren Baubeteiligten



Verwendungszeiträume Asbestprodukte

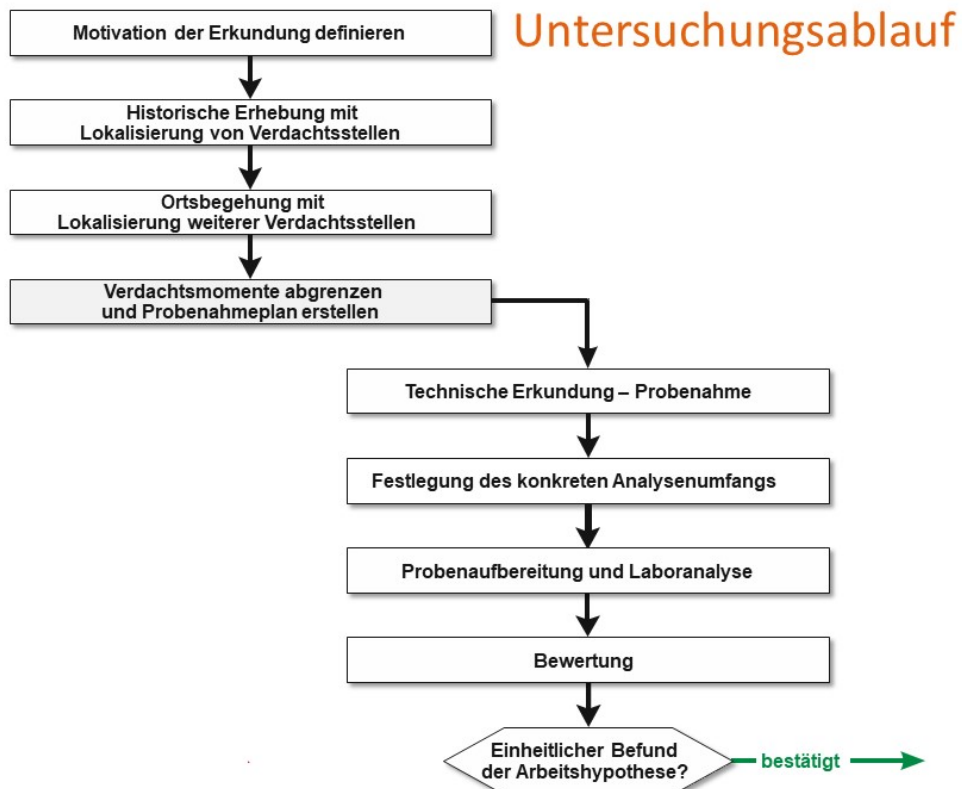
- ca. 1925 bis `69/`79: Spritzasbest (DDR/Bundesrepublik)
- ca. 1880 bis 1984: Schwach gebundene Asbestprodukte (z.B. Brandschutzplatten, Schnüre, Kordeln, Gewebe)
- ca. 1960 bis `88: Asbesthaltige Schaumstoffdichtungen in Brandschutzklappen
- ca. 1910 bis `92: Asbestzement-Platten im Hochbau
- ca. 1910 bis `93: Asbesthaltige bauchemische Produkte (z.B. Putze, Spachtelmassen, Fliesenkleber, Kitte, Fugendichtungsmassen, Farben und Lacke, Dickbeschichtungen), AZ-Produkte im Hochbau
- ca. 1910 bis `94: Asbestzement-Rohrleitungen im Tiefbau, Reibbeläge für gewerbliche Anwendungen



Bayerisches
Landesamt für Umwelt

VDI Richtlinienreihen 6202 und 6210 – Augsburg, 16. Okt. 2019

ARCADIS 13



Bayerisches
Landesamt für Umwelt

VDI Richtlinienreihen 6202 und 6210 – Augsburg, 16. Okt. 2019

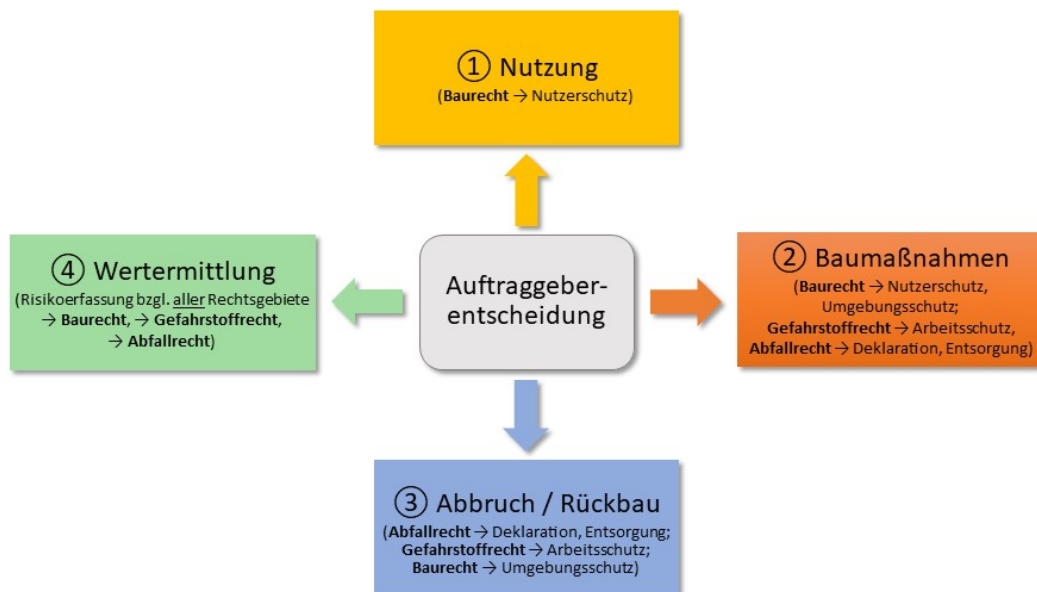
ARCADIS 14

Motivation der Erkundung und Bewertung

- ① Nutzung
(Erhalten des Bestands ohne Baumaßnahmen)
- ② Baumaßnahmen
(Instandhaltung / Sanierung bei Erhalt des Bestands)
- ③ Abbruch / Rückbau
(Teil- oder Komplettrückbau)
- ④ Wertermittlung
(Ermitteln von schadstoffbedingten Risiken)



Motivation der Erkundung und Bewertung



Benennung von Produkten / Verwendungen

Flachdichtung



Kleber

z.B. Kunstharz-, Teer-,
Bitumen-, Dispersionskleber



Kunststein und
Asphaltplatte

z.B. Fensterbank,
Bodenbelagsplatte



Leichtbauplatte

z.B. Sandwichelement, Akustik-,
Brandschutzplatte



Benennung von Produkten / Verwendungen

Spezielle Anstriche /
Beschichtungen

Spezielle Estriche

Magnesiaestrich, Steinholzestrich,
Holzstampfestrich, Nivelliermasse



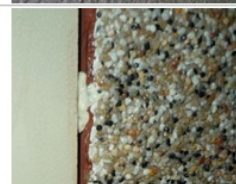
Spezielle Mörtel

- punktuell: Brandschutzmasse,
z.B. an Rohrdurchführung und
Brandschutzklappe
- linienförmig: Ummantelung, z.B.
Rohr- und Kesselummantelung



Spezielle Putze

Akustikputz, Buntsteinputz,
Feinputz, Dekorputz,
Fassadenputz



pot. asbesthaltige Bauteile / Bauteilgruppen

Material / Produkt / Verwendung	Ausprägung	Bauteil / Bauteilgruppe							
		Fassade	Rohbau	Innenausbau			Dachkonstruktion	Haus-technik	Brand-schutz
				Boden	Wand	Decke			
Abstandhalter	punktuell	x	x						
Brandschutzklappen	punktuell		x	x	x	x		x	x
Dichtmasse	punktuell	x	x		x		x	x	x
Dichtmasse	linienförmig	x	x	x	x	x	x	x	x
Dichtungsbahn	flächig	x	x	x	x		x		
Dünnbettmörtel	flächig			x	x	x			
Faserzement	flächig	x	x	x	x	x	x	x	x
Faserzement	punktuell	x	x					x	x
Faserzement	linienförmig	x	x	x	x	x	x	x	x
Flachdichtung	punktuell							x	
Kleber	flächig			x	x				
Kunststein- und Asphalt-Platten	flächig			x	x				
Leichtbauplatte	flächig	x	x	x	x	x	x	x	x
Mauerstärken	punktuell	x	x						
Pappen / Papiere	flächig		x	x	x		x	x	x
PVC, Lino	flächig			x	x				
Spachtelmasse	flächig	x	x	x	x	x			
Spachtelmasse	linienförmig	x	x	x	x	x			
spezielle Anstriche / Beschichtungen	flächig	x	x	x	x	x	x	x	x
spezielle Estriche	flächig			x					
spezielle Mörtel	punktuell							x	x
spezielle Mörtel	linienförmig						x		
spezielle Putze	flächig	x	x	x	x	x			
Spritzasbest	flächig	x	x	x	x	x	x	x	x
technisches Textil	punktuell	x			x			x	x



Bayerisches Landesamt für Umwelt

VDI Richtlinienreihen 6202 und 6210 – Augsburg, 16. Okt. 2019

ARCADIS 19

Definition Ausprägung

- punktuell



- flächig



- linienförmig



Bayerisches Landesamt für Umwelt

VDI Richtlinienreihen 6202 und 6210 – Augsburg, 16. Okt. 2019

ARCADIS 20

Definition Verdachtsstelle

Begriffsbestimmung **Verdachtsstelle:**

möglicherweise schadstoffhaltiges Material,
das an einem Bauteil lokalisiert wird

Anmerkung: Eine Verdachtsstelle kann unterschiedliche
Ausprägungen (flächig, linienförmig, punktuell) aufweisen.



Bayerisches
Landesamt für Umwelt

VDI Richtlinienreihen 6202 und 6210 – Augsburg, 16. Okt. 2019

 ARCADIS 21

Definition Verdachtsstelle



Bayerisches
Landesamt für Umwelt

VDI Richtlinienreihen 6202 und 6210 – Augsburg, 16. Okt. 2019

 ARCADIS 22

Definition Verdachtsstelle



Bayerisches
Landesamt für Umwelt

VDI Richtlinienreihen 6202 und 6210 – Augsburg, 16. Okt. 2019

ARCADIS 23

Definition Verdachtsmoment

Begriffsbestimmung **Verdachtsmoment**:

möglicherweise schadstoffhaltiges Material,
das an einem oder mehreren Bauteilen
gleichartig lokalisiert wird

Anmerkung: Ein Verdachtsmoment kann sich dabei aus einer
Vielzahl gleichartiger Verdachtsstellen in einer baulichen oder
technischen Anlage zusammensetzen.

Der Festlegung eines Verdachtsmomentes liegt die
Arbeitshypothese zugrunde, dass die in diesem
Verdachtsmoment zusammengefassten einzelnen
Verdachtsstellen einen **gleichartigen Untersuchungsbefund**
ergeben werden.



Bayerisches
Landesamt für Umwelt

VDI Richtlinienreihen 6202 und 6210 – Augsburg, 16. Okt. 2019

ARCADIS 24

Inhalt eines Probenahmeplans

- Benennung der Motivation
- Beschreibung des Untersuchungsbereichs
- definierte Verdachtsmomente
- abgeschätzte Mengen der Verdachtsmomente
- aus Tabelle Mindestuntersuchungsumfang abgeleitete Probenanzahl pro Verdachtsmoment
- erwartbare Aussagesicherheit pro Verdachtsmoment
- definierte Probenahmestellen
- definierte Probenahmetechnik und zu entnehmende Probemengen
- Gefährdungsabschätzung für Probenehmer und Umgebung



Bayerisches
Landesamt für Umwelt

VDI Richtlinienreihen 6202 und 6210 – Augsburg, 16. Okt. 2019

ARCADIS 25

Tabelle Mindestuntersuchungsumfang (Auszug)

Material / Produkt / Verwendung	Erläuterung	Ausprägung (flächig; punktuell; linienförmig)	Gutachterfaktor	Abstufung flächig [m ²] linienförmig [lfd. m] punktuell [Stück]	Anzahl Proben pro Verdachtsmoment		
					① Nutzer- schutz	② Baumaß- nahmen	③ Abbruch / Rückbau
Kleber	z. B. Kunstharz-, Teer-, Bitumen-, Dispersions- kleber	flächig	20%	bis 10 m ² 10 bis 50 50 bis 250 250 bis 1.000 1.000 bis 4.000 je zusätzl. 1.000 m ²	i. d. R. keine TE bei Mot. ①	4 8 11 14 21 + je 2	4 8 11 14 21 + je 2
Dichtmasse	z. B. (Fenster)Kitt u. Fugendichtung	linienförmig	60%	bis 10 m 10 bis 50 50 bis 250 250 bis 1.000 1.000 bis 4.000	1 1 2 3 3 + je 1 pro zusätz. 4.000 m	1 2 3 5 6 + je 1 pro zu. 2.000 m	1 2 3 5 6 + je 1 pro zu. 2.000 m
spezielle Putze	Akustikputz, Buntsteinputz, Feinputz, Dekorputz, Fassadenputz	flächig	80%	bis 10 m ² 10 bis 250 250 bis 1.000 1.000 bis 4.000	1 1 2 2 + je 1 pro zusätz. 8.000 m ²	1 2 3 4 + je 1 pro zu. 4.000 m ²	1 2 3 4 + je 1 pro zu. 4.000 m ²



Bayerisches
Landesamt für Umwelt

VDI Richtlinienreihen 6202 und 6210 – Augsburg, 16. Okt. 2019

ARCADIS 26

Gutachterfaktor

- Der **Gutachterfaktor** beschreibt dabei den regelmäßig zu beobachtenden einheitlichen Befund bei der Beprobung eines Verdachtsmoments.



Bayerisches
Landesamt für Umwelt

VDI Richtlinienreihen 6202 und 6210 – Augsburg, 16. Okt. 2019

ARCADIS 27

Gutachterfaktor (Beispiele)

Spezielle Estriche
20 %

Magnesiaestrich,
Steinholzestrich,
Holzstampfestrich,
Nivelliermasse



Spezielle Mörtel
linienförmig
40 %

Ummantelung, z.B. Rohr-
und Kesselummantelung



Spezielle Putze
80 %

Akustikputz, Buntsteinputz,
Feinputz, Dekorputz,
Fassadenputz



Bayerisches
Landesamt für Umwelt

VDI Richtlinienreihen 6202 und 6210 – Augsburg, 16. Okt. 2019

ARCADIS 28

Probenahmeplan

- Wird bei der Festlegung der Probenahmenezahl pro Verdachtsmoment von den Angaben in der Tabelle Mindestuntersuchungsumfang abgewichen, ist dies **zu begründen** und **zu dokumentieren**.
- Gründe für Abweichungen können z.B. projektspezifische Zusatzinformationen sein, die es gestatten, den Gutachterfaktor heraufzusetzen => Absenkung der Anzahl der Probenahmen



Tabelle Mindestuntersuchungsumfang (Auszug)

Material / Produkt	Erläuterung	Ausprägung	Hinweise zur Probenahmestrategie und Analytik	Hinweise zur Mischproben-bildung
		(flächig; punktuell; linienförmig)		
Kleber	z. B. Kunstharz-, Teer-, Bitumen- und Dispersionskleber	flächig	VDI 3866 Bl.5	nicht geeignet
Dichtmasse	z. B. (Fenster)Kitt und Fugendichtung	linienförmig	VDI 3866 Bl.5 ggf. zusätzlich Veraschen	nicht geeignet
spezielle Putze	Akustikputz, Buntsteinputz, Feinputz, Dekorputz, Fassadenputz	flächig	VDI 3866 Bl.5 Anhang B	möglich



Bewertung

Baurecht

- Landesbauordnungen der Länder
- Asbestrichtlinie (für schwach gebundene Asbestprodukte)

Gefahrstoffrecht:

- Gefahrstoffverordnung (GefStoffV)
- TRGS 519

Abfallrecht:

- Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG)
- Abfallverzeichnisverordnung (AVV)
- LAGA-Mitteilung 23 „Vollzugshilfe zur Entsorgung asbesthaltiger Abfälle“



Gebäudeerkundung: Die Sicht eines Gutachters

Dr. Bernd Sedat, Sachverständigenbüro Dr. Sedat

Erkundung

Bauliche und technische Anlagen
sind i.d.R. Unikate.
Diese Unikate lassen sich jedoch
fast immer auf konstruktive /
(bau-)technische Regeldetails
zurückführen.

Bauteile
Regeldetails

„Schadstoff follows function“

Ziel der Erkundung ?

= Sichere Diagnose, ob ein Gebäude als schadstoffbelastet einzustufen ist oder ob das Gebäude bezogen auf die Motivation zurückgestellt bzw. aus dem Verdacht entlassen werden kann

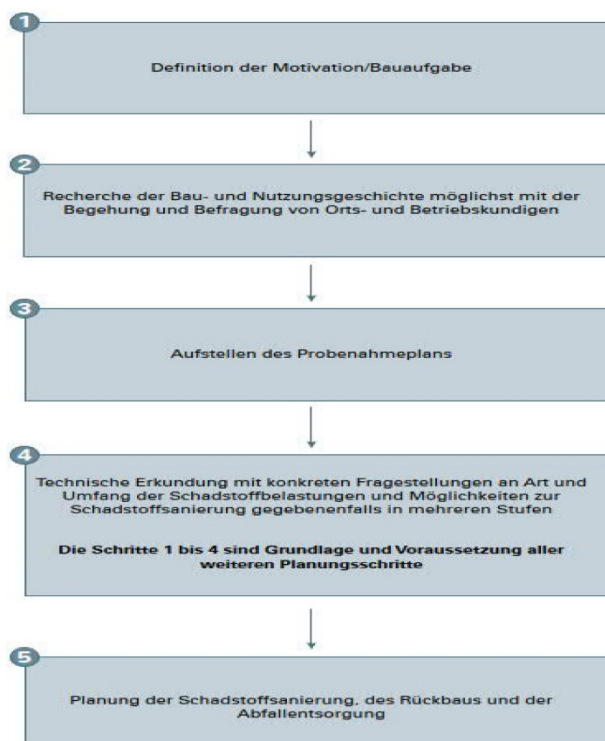
Hierfür bedarf es:

- Motivationsorientierter Erkundungsstrategie
- Repräsentativer Stichprobenuntersuchung
- Nachvollziehbarer Dokumentation der Befunde

Erkundung – VDI 6202 Blatt 1 Asbest – VDI 6202 Blatt 3 (E)

ICS 91.040.01		VDI/GVSS-RICHTLINIEN		Oktober 2013 October 2013	
VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE GESAMTVERBAND SCHADSTOFF- SANIERUNG		Schadstoffbelastete bauliche und technische Anlagen Abbruch-, Sanierungs- und Instandhaltungsarbeiten Contaminated buildings and technical installations Demolition, refurbishing and maintenance		VDI/GVSS 6202 Blatt 1 / Part 1 Ausg. deutsch/englisch Issue German/English	
<i>Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.</i>			<i>The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.</i>		

ICS 91.040.01		VDI-RICHTLINIEN		Oktober 2019	
VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE		Schadstoffbelastete bauliche und technische Anlagen Asbest Erkundung und Bewertung		VDI 6202 Blatt 3 Entwurf	



„Die Motivation einer Gebäuediagnostik kann sich im Laufe der Projektbearbeitung ändern, der Untersuchungsumfang (die Aussagesicherheit der Untersuchung) muss ggf. angepasst werden.“

Bestandsaufnahme
Technische Erkundung
Projektbeispiel

Erkundung



Verwaltungsgebäude BJ 1976 - Bestellbau für Fernmeldeamt der Bundespost
25.000 m² BGF - 14 Obergeschosse + 2 Untergeschosse – Klimatisierung - Stahlskelett
Nutzung bis 2001 – Leerstand - Revitalisierung ab 2018

SVB Sachverständigenbüro Dr. Sedat

LfU - Tagung Rückbau schadstoffbelasteter Gebäude

16.10.2019

9

Erkundung



SVB Sachverständigenbüro Dr. Sedat

LfU - Tagung Rückbau schadstoffbelasteter Gebäude

16.10.2019

10

Erkundung



SVB Sachverständigenbüro Dr. Sedat

LfU - Tagung Rückbau schadstoffbelasteter Gebäude

16.10.2019

11

Erkundung



SVB Sachverständigenbüro Dr. Sedat

LfU - Tagung Rückbau schadstoffbelasteter Gebäude

16.10.2019

12

Erkundung



SVB Sachverständigenbüro Dr. Sedat

LfU - Tagung Rückbau schadstoffbelasteter Gebäude

16.10.2019 13

Erkundung

1991
Gutachten
Motivation 1
Nutzerschutz
Asbest-Richtlinie

gefunden
3 Asbestfundstellen

10 Asbestanalysen

2006
Gutachten
Motivation 2
Instandhaltung /
Modernisierung

gefunden
5 Asbestfundstellen
4 KMF-Fundstellen
1 PAK-Fundstelle

26 Analysen

2014
Gutachten
Motivation 2
Instandhaltung /
Modernisierung

gefunden
6 Asbestfundstellen
5 KMF-Fundstellen
1 PAK-Fundstelle

40 Analysen

SVB Sachverständigenbüro Dr. Sedat

LfU - Tagung Rückbau schadstoffbelasteter Gebäude

16.10.2019 14

Erkundung



Bauteilöffnungen für
Sanierungs- und
Rückbauplanung

Erkundung

2018 Planung Motivation 2/3 Modernisierung/ Teilrückbau	2018 Ausführung Deklaration der gefährlichen Abfälle in der Bauphase auf Anforderung der Überwachungs- behörden	2019 Ausführung Abfallbilanz gefährliche Abfälle																		
gefunden 18 Asbestfundstellen 7 KMF-Fundstellen 2 PAK-Fundstellen 1 PCB-Fundstelle 3 FCKW/HBCDD- Fundstellen 7 Schwermetall- Fundstellen 142 Analysen	96 Analysen	<table border="0"> <tr> <td>170106* DK III</td> <td>70 t</td> </tr> <tr> <td>170601* DK II</td> <td>150 t</td> </tr> <tr> <td>170603* DK II</td> <td>120 t</td> </tr> <tr> <td>170603* DK III</td> <td>450 t</td> </tr> <tr> <td>170603* DK IV</td> <td>250 t</td> </tr> <tr> <td>170603* FCKW/HBCD</td> <td>25 t</td> </tr> <tr> <td>170605* DK III</td> <td>150 t</td> </tr> <tr> <td>170903* DK III</td> <td>150 t</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">nicht gefährliche Abfälle 5.100 t</td> </tr> </table>	170106* DK III	70 t	170601* DK II	150 t	170603* DK II	120 t	170603* DK III	450 t	170603* DK IV	250 t	170603* FCKW/HBCD	25 t	170605* DK III	150 t	170903* DK III	150 t	nicht gefährliche Abfälle 5.100 t	
170106* DK III	70 t																			
170601* DK II	150 t																			
170603* DK II	120 t																			
170603* DK III	450 t																			
170603* DK IV	250 t																			
170603* FCKW/HBCD	25 t																			
170605* DK III	150 t																			
170903* DK III	150 t																			
nicht gefährliche Abfälle 5.100 t																				

Kostenentwicklung

Abfallentsorgung

Kostenschätzung 2004:

1,5 % der Kosten

Gefahrstoffsanierung + nicht-konstruktiver Rückbau

Beispiel: KMF-Spritzputz 70 Euro/t

Kostenfeststellung 2018/2019:

23 % der Kosten


Gefahrstoffsanierung + nicht-konstruktiver Rückbau

Beispiel: KMF-Spritzputz DK III 700 Euro/t

Beispiel: KMF-Spritzputz DK IV 2.300 Euro/t

Auftraggeber und Auftragnehmer
müssen das Leistungssoll
(Untersuchungsumfang und
Aussagesicherheit) des
Untersuchungsauftrages genau
definieren.

Bürostruktur Qualifikationen Standorte

Mitarbeiterstruktur	Zusatzqualifikationen	Büro-Standorte SVB
Planer Berater Ingenieure Architekten Sachverständige Naturwissenschaftler	Fachkraft für Arbeitssicherheit Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator Amtlich anerkannter Asbestsachverständiger Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Schadstoffe in technischen und baulichen Anlagen Sachkundig gemäß TRGS 519 und DGUV 101-104	

Rückbau – Herausforderung im Vollzug

Dipl.-Ing. Richard Geiger, Stadt Landshut

Was, wenn die verantwortlichen Beteiligten sich nicht freiwillig an technische Regelwerke halten?



Amt für öffentliche Ordnung und Umwelt
Fachbereich Umweltschutz, Dipl.-Ing. Richard Geiger

Vergleich Dose/Bauschutt

- **Dose**

- hohe gesetzliche Regelungsdichte (VerpackG)
 - Stoffverbote
 - Inverkehrbringen
 - Kennzeichnungspflichten
 - Rücknahmepflichten
- 27 Ordnungswidrigkeiten

- **Bauschutt**

- nur allgemeine Vorgaben (schadlose Verwertung)
- Ordnungswidrigkeiten: Fehlanzeige
- bei gefährlichen Abfällen ggf. Straftatbestand



Stadt
Landshut

Amt für öffentliche Ordnung und Umwelt
Fachbereich Umweltschutz, Dipl.-Ing. Richard Geiger

Was sagt das KrWG zum Bauschutt?

„Kein Abfall sind Bauwerke, die dauerhaft mit dem Grund verbunden sind“ (§ 2 Abs. 2 Ziffer 10)

- ➡ Abfall entsteht erst im Moment des Abbruchs
- ➡ Getrennthaltung greift erst nach dem Abtrennen des Bauteils
- ➡ keine unmittelbare Pflicht der Schadstoffentfernung vor dem Abbruch



Stadt
Landshut

Amt für öffentliche Ordnung und Umwelt
Fachbereich Umweltschutz, Dipl.-Ing. Richard Geiger

Was sagt das KrWG zum Bauschutt?

„Erzeuger oder Besitzer von Abfällen sind zur Verwertung verpflichtet“ (§ 7 Abs. 2)

- ➔ Einschränkung: technisch möglich wirtschaftlich zumutbar
- ➔ Einzelfallbeurteilung
- ➔ keine direkte Sanktionierung
- ➔ Umsetzung durch Anordnung



Stadt
Landshut

Amt für öffentliche Ordnung und Umwelt
Fachbereich Umweltschutz, Dipl.-Ing. Richard Geiger

Was sagt das KrWG zum Bauschutt?

„Die Verwertung hat ordnungsgemäß und schadlos zu erfolgen“ (§ 7 Abs. 3)

- ➔ Leitfäden definieren Schadlosigkeit
- ➔ keine bindende Wirkung
- ➔ keine direkte Sanktionierung
- ➔ Umsetzung durch Anordnung



Stadt
Landshut

Amt für öffentliche Ordnung und Umwelt
Fachbereich Umweltschutz, Dipl.-Ing. Richard Geiger

Was sagt die GewAbfV zum Bauschutt?

„Erzeuger und Besitzer haben Abfälle getrennt zu sammeln“ (§ 8 Abs. 1)

„Gemische sind einer Vorbehandlung/Aufbereitung zuzuführen“ (§ 9)

- ➡ schwierige Abgrenzung, wann wird Bausubstanz Abfall, ab wann Getrennthaltung
- ➡ keine Regelung zur Abfallentstehung
- ➡ keine Verpflichtung zum selektiven Rückbau



Stadt
Landshut

Amt für öffentliche Ordnung und Umwelt
Fachbereich Umweltschutz, Dipl.-Ing. Richard Geiger

Das Pferd von hinten aufgezäumt!

Fazit: Vorgaben zur Analytik und Entsorgungskosten drängen zur Schadstoffentfernung und selektivem Rückbau

- PN 98 verlangt Hot Spot Beprobung
- Bewertung von Oberflächenkontaminationen
- ➡ Haufwerke sind nach der Höchstbelastung zu deklarieren (keine Mischprobe)
- ➡ extrem hohe Entsorgungskosten bei „Vermischung“



Stadt
Landshut

Amt für öffentliche Ordnung und Umwelt
Fachbereich Umweltschutz, Dipl.-Ing. Richard Geiger

Ausgangslage Vollzug

- **nur teilweise Kenntnis über Abbruch** (keine durchgängige Abbruchanzeige, auch der Abbruch von Einfamilienhäusern kann eine nachweispflichtige Anfallstelle sein => Asbestfassade, Dachstuhl, Schlackenschüttungen, Mineralwolle)
- **unbestimmte Rechtsbegriffe**
 - Abfallerzeuger (Bauherr?, Abbruchunternehmer?)
 - schadlose Verwertung (definiert über Leitfäden, für Erzeuger nicht bindend)
 - Abfalltrennung baustatisch möglich? (wer beurteilt?)
 - Mehrkosten selektiver Rückbau (wer schätzt ab?)
- **Anfallstelle besteht nur wenige Tage** (extrem kurze Reaktionszeiten)
- **kein fachtechnisches Personal in unteren Abfallrechtsbehörden** (wie z.B. beim Immissionsschutz)
- **extrem komplexe Materie** (Rückbaustatik, Schadstoffproblematik, Wirtschaftlichkeit)



Stadt
Landshut

Amt für öffentliche Ordnung und Umwelt
Fachbereich Umweltschutz, Dipl.-Ing. Richard Geiger

Was, wenn`s passiert ist?



Kontaminationen
können nicht mehr
separiert werden



Wie kann Behörde
vorbeugend tätig
werden?



Stadt
Landshut

Amt für öffentliche Ordnung und Umwelt
Fachbereich Umweltschutz, Dipl.-Ing. Richard Geiger

Lösungsvorschlag

- **Informationsschreiben an Bauherren**
 - Hinweis auf Arbeitshilfe, NachweisV, Strafrecht
 - freiwillige Vorlage Rückbaukonzept (§ 47 KrWG, Auskunftspflicht)
- ➔ **Wenn keine Reaktion:**
- **Anordnung** (Art. 30 BayAbfG, „Behörde kann zur Verhütung von Verstößen Anordnungen erlassen, Kosten für Untersuchungen trägt Auskunftspflichtiger“ i.V. mit § 47 KrWG, Auskunftspflichten)
 - Schadstoffkataster
 - Rückbaukonzept
 - Beginn erst nach Freigabe
 - Abschlussdokumentation (Ergänzend zu NachweisV und GewAbfV)
 - Zwangsgeld



Stadt
Landshut

Amt für öffentliche Ordnung und Umwelt
Fachbereich Umweltschutz, Dipl.-Ing. Richard Geiger

Was auch immer du tust
tue es klug
und betrachte das Ende
altrömische Weisheit



Herzlichen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit



Stadt
Landshut

Amt für öffentliche Ordnung und Umwelt
Fachbereich Umweltschutz, Dipl.-Ing. Richard Geiger

Rückbau schadstoffbelasteter Gebäude: Wie funktioniert die Praxis?

Michael Weiß, Fa. Ettengruber



Gliederung:

1. Vorbereitende Maßnahmen
 - 1.1 Baustelleneinrichtung
 - 1.2 Erstellung Abbrucharweisung und Mitarbeiterunterweisung im Arbeitsschutz
 - 1.3 Auswahl des Verfahrens zur Schadstoffseparation

2. Beispiele für die Separation von Schadstoffen
 - 2.1 Asbest- und Dämmstoffsanierung BV Paulaner
 - 2.2 Sanierung DDT haltiger Putze und Estriche BV Bayernkaserne
 - 2.3 Separation teerhaltiger Gußasphalt und asbesthaltiger Dichtmassen BV Meiller
 - 2.4 Rückbau asbesthaltiger Fugen- und Klebermassen BV Wellenbad Penzberg

3. Fazit

30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

2

1. Vorbereitende Maßnahmen

1.1 Baustelleneinrichtung

- Die Rückbaumaßnahme ist zunächst entsprechend dem abgestimmten Baustelleneinrichtungsplan zu sichern, z.B. durch Abgrenzung der Arbeitsbereiche mittels Bauzaun und entsprechende Beschilderung der Gefahrenbereiche.
- Die ggf. notwendige Wasserversorgung, sowie die Abwasserentsorgung und die Stromversorgung sind einzurichten, z.B. durch betreiben von Frischwassertanks und Installation eines Stromerzeugers.
- Büro-, Aufenthalts-, Sanitarräume und Erst-Hilfe-Einrichtungen sind vorzuhalten und auszustatten.
- Für die Arbeiten im kontaminierten Bereich oder von Asbest-Arbeiten muß eine Schwarz-Weiß-Anlage aufgestellt werden. Absaug- und Filteranlagen Feuerlöscheinrichtungen, sowie die erforderliche PSA sind vorzuhalten.
- Verkehrsflächen einschließlich Flucht- und Rettungswege müssen eingerichtet werden.
- Vorzusehen sind ausreichende (überdachte) Betriebsflächen für das Bereitstellen, Umschlagen und Zwischenlagern von (gefährlichen) Abfällen, sowie die sortenreine Erfassung.

30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

3

1. Vorbereitende Maßnahmen

1.1 Baustelleneinrichtung



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

4

1. Vorbereitende Maßnahmen

1.1 Baustelleneinrichtung



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

5

1. Vorbereitende Maßnahmen

1.1 Baustelleneinrichtung



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

6

1. Vorbereitende Maßnahmen

1.1 Baustelleneinrichtung



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

7

1. Vorbereitende Maßnahmen

1.2 Erstellung Abbrucharweisung und Mitarbeiterunterweisung im Arbeitsschutz

Eine Abbrucharweisung wird vom Abbruchunternehmer erstellt. Grundlage der Abbrucharweisung ist die baustellenbezogene Gefährdungsbeurteilung (auf Basis einer Begehung durch eine Sicherheitsfachkraft).

Hierbei sind vor allem folgende Vorschriften/Regelwerke zu beachten:

- Technische Richtlinie für Gefahrstoffe TRGS 524 für Arbeiten im kontaminierten Bereich
- Berufsgenossenschaftliche Regel BGR 128 für Arbeiten im kontaminierten Bereich
- TRGS 519 für Arbeiten mit Asbest
- TRGS 521 für Arbeiten mit künstlichen Mineralfasern (KMF)

Der Abbruchunternehmer hat die Beschäftigten vor Aufnahme ihrer Tätigkeit auf Grundlage der baustellenspezifischen Gefährdungsbeurteilung und der Abbrucharweisung auf der Baustelle einzuweisen und zu unterweisen. Die Beschäftigten müssen mit ihrer Unterschrift bestätigen, dass sie verständlich über mögliche Gefährdungen und Schutzmaßnahmen informiert wurden. Im Rahmen der Pflichtenübertragung kann der Unternehmer die Durchführung der Unterweisung an befähigte Personen übertragen.

30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

8

1. Vorbereitende Maßnahmen

1.2 Erstellung Abbrucharweisung und Mitarbeiterunterweisung im Arbeitsschutz

BEFORDERUNGSANWEISUNG Geltungsbereich: Baustellen Tätigkeiten: Abrucharbeiten und Rückbau abbruchtauglicher Materialien Ettoregruber GmbH Abbruch und Tiefbau, Karl-Benz-Str. 10b, 85221 Dachau GEFÄHRDUNG BEZUGSNUMMER: A Gefährdungsbeurteilung	
GEFÄHREN FÜR MENSCH UND UMWELT <ul style="list-style-type: none"> • Gesundheitliche Gefahr durch Einatmen von Abbruchstaub • Staub wirkt generell reizend auf Schleimhäute, Augen und Atemwege • Gefahr der Staublungeerkrankung • Bei Durchdringen in die Lunge, Bronch- und Bauchfell sind bösartige Bindegewebsveränderungen möglich • Einwirkung in Gewässer verboten 	
SCHUTZMASSNAHMEN UND VERHALTENSBEMERKUNGEN <ul style="list-style-type: none"> • Abbruchtaugliche Materialien mit feinstaubbindenden Mitteln begrünen • Abbruchtaugliche Materialien dürfen nicht zusammengebeuert werden (Drehen, Sägen, Hobeln, Schleifen etc.) • Möglichst Staubbremser einsetzen • Stromschutz bei Arbeiten geringen Umlagen oder bei Probearbeiten • Fliegende Werkzeuge mit Punktsicherer PZ oder punktsichernde Halbwassern FFP2, bei allen anderen Arbeiten Fliegende mit Punktsicherer P3 in Verbindung mit Vollmasken und Gelblinsenbrille • Ist in Einzelfällen eine mechanische Bearbeitung erforderlich dürfen nur langsam laufende und absaugende Maschinen verwendet werden • Nur zugelassene Staubsauger der Kategorie H verwenden • Bei allen Arbeiten einseitige Schutzanzüge, Handschuhe aus chemischweitem Leder oder Baumwolle mit Nitrilbeschichtung und Schutzbrille tragen • Arbeitsbereiche nach Beendigung der Arbeit reinigen • Fernabgang freibleiben nach 15 Minuten • Essen, Trinken, Rauchen, Schlafen und das Aufbewahren von Nahrungsmitteln im Arbeitsbereich vermeiden • Personen und Materialschleusen nach Schließende leucht reinigen 	
VERHALTEN IM GEFÄHRDUNG <ul style="list-style-type: none"> • Störungen an Einrichtungen z.B. zur Staubfernsaugung oder -eindenschlängung sind unverzüglich dem Vorgesetzten zu melden 	
Erst- und Wiederbelebung <ul style="list-style-type: none"> • Hautkontakt: Betroffene Haut mit Wasser und Seife gründlich reinigen • Augenkontakt: Bei großflächiger Lüge Augen unter fließendem Wasser spülen, Danach umgehende Wasserbehandlung durch den Augenarzt • Einatmen: Umgehend ärztliche Hilfe anfordern Notruf 112 	
SACHGERECHTE ENTSORGUNG <ul style="list-style-type: none"> • Abbruchtaugliche und Emissionstaugliche in staubtauglichen verschleißbaren Gefäßen separat sammeln und mit "A" Gefahrensymbol für Arbeit kennzeichnen • Grundz.B. vor Witterungsbedingungen lagern 	

BEFORDERUNGSANWEISUNG Geltungsbereich und Tätigkeiten Diese Betriebsanweisung gilt für die Benutzung der Persönlichen Schutzeinrichtung (PSA) Ettoregruber GmbH Abbruch und Tiefbau, Karl-Benz-Str. 10b, 85221 Dachau Gefahren für Mensch und Umwelt	
<ul style="list-style-type: none"> • Normale Berufs- oder Arbeitskleidung gilt nicht als Arbeitsschutzkleidung. Das Tragen solcher Kleidung sollte dabei nicht zu einem falschen Sicherheitsgefühl führen • Durch Vorgebung sicherer Sicherheit bei nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch • Beim Ausfahren von mit Gefährstoffen kontaminierte PSA • Durch Benutzen nicht geeigneter PSA (Kosmetikartikel, Gefährstoffe, ...) • Gesundheitsgefährdung u. fehlende Sicherheitsfunktionen bei Benutzung schadhafter PSA 	
Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln <ul style="list-style-type: none"> • Gebrauchsanleitung des Herstellers lesen und beachten • Das ausgewählte PSA muss den einschlägigen Gemeinschaftsvorschriften über Sicherheit und Gesundheitsschutz entsprechen • Ggf. zusätzlich BA für Gefahrstoffe beachten • PSA stets nur bestimmungsgemäß verwenden • PSA ist ausschließlich zum Gebrauch einer Person bestimmt • PSA vor jeder Benutzung auf optisch sichtbare Schäden untersuchen • PSA trocken lagern und nicht dem Sonnenlicht aussetzen • Zulässige Tragzeit von PSA nicht überschreiten • Prüfung der PSA in regelmäßigen Zeitabständen durch Unternehmer oder Beauftragten • Bei Reparatur unbedingt Reparaturanweisung des Herstellers beachten 	
Verhalten bei Störungen <ul style="list-style-type: none"> • Jeder Mangel an den persönlichen Schutzeinrichtungen ist dem Vorgesetzten zu melden 	
Maßnahmen bei Unfällen, Erste Hilfe <ul style="list-style-type: none"> • Mögliche Maßnahmen der 1 Hilfe vor Arbeitsbeginn beschreiben • Abhängig vom Geschehen 1 Hilfe leisten, ggf. weitere Hilfe herbeiführen 	
Sachgerechte Entsorgung, Instandhaltung <ul style="list-style-type: none"> • PSA durch Sachkundige regelmäßig prüfen • Beschreibung der Entsorgung kontaminierter PSA • Ggf. andere geeignete PSA durch Sachkundigen, ob Schutzfunktion erhalten geblieben ist 	

30.09.2019

Lfu Fachtagung Rückbau
 schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

9

1. Vorbereitende Maßnahmen

1.2 Erstellung Abbrucharweisung und Mitarbeiterunterweisung im Arbeitsschutz



30.09.2019

Lfu Fachtagung Rückbau
 schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

10

1. Vorbereitende Maßnahmen

1.2 Erstellung Abbrucharweisung und Mitarbeiterunterweisung im Arbeitsschutz



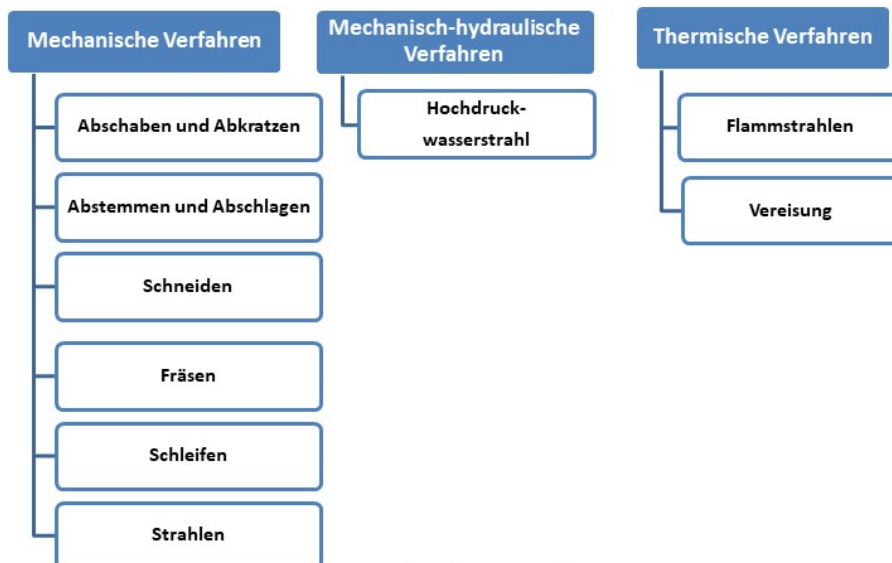
30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

11

1. Vorbereitende Maßnahmen

1.3 Auswahl des Verfahrens zur Schadstoffseparation



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

12

1. Vorbereitende Maßnahmen

1.3 Auswahl des Verfahrens zur Schadstoffseparation



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

13

1. Vorbereitende Maßnahmen

1.3 Auswahl des Verfahrens zur Schadstoffseparation



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

14

1. Vorbereitende Maßnahmen

1.3 Auswahl des Verfahrens zur Schadstoffseparation



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

15

2.1 Asbest- und Dämmstoffsanierung BV Paulaner

Auftraggeber:

Bayerische Hausbau GmbH
Denningerstr. 165
81925 München

Ausführungsjahr:

2017 / 2019

Gewerk:

Selektiver Rückbau von mehreren Gebäuden der Paulaner Brauerei (Flaschenfüllerei, Verladehalle, Tiefkeller) sowie Erdarbeiten, Altlastensanierung und Spezialtiefbau

Details – Abbruch:

- ca. 600.000 m³ umbauter Raum
- Umfangreiche Schadstoffsanierung (Asbest, KMF, PCB, PAK, MKW)
- Asbestsanierung an der Fassade (ca. 7000 m²)
- Ausbau von 34 Tanks (Höhe ca. 15 m, konisch zulaufend, Ø ca. 7,5 m)

30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

16

2.1 Asbest- und Dämmstoffsanierung BV Paulaner

Luftbild Paulanergelände am Nockherberg



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

17

2.1 Asbest- und Dämmstoffsanierung BV Paulaner

Selektiver Rückbau Lagertanks



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

18

2.1 Asbest- und Dämmstoffsanierung BV Paulaner

Selektiver Rückbau Lagertanks



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

19

2.1 Asbest- und Dämmstoffsanierung BV Paulaner

Selektiver Rückbau Lagertanks



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

20

2.1 Asbest- und Dämmstoffsanierung BV Paulaner

Selektiver Rückbau Lagertanks



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

21

2.1 Asbest- und Dämmstoffsanierung BV Paulaner

Selektiver Rückbau Lagertanks



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

22

2.1 Asbest- und Dämmstoffsanierung BV Paulaner

Selektiver Rückbau Lagertanks



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

23

2.1 Asbest- und Dämmstoffsanierung BV Paulaner

Asbestsanierung Hochhaus



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

24

2.1 Asbest- und Dämmstoffsanierung BV Paulaner

Asbestsanierung Hochhaus



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

25

2.1 Asbest- und Dämmstoffsanierung BV Paulaner

Asbestsanierung Hochhaus



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

26

2.1 Asbest- und Dämmstoffsanierung BV Paulaner

Asbestsanierung Hochhaus



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

27

2.1 Asbest- und Dämmstoffsanierung BV Paulaner

Asbestsanierung Hochhaus



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

28

2.2 Sanierung DDT haltiger Putze und Estriche BV Bayernkaserne

Auftraggeber:

Stadt München
Kommunalreferat
Oberanger 28
80331 München

Ausführungsjahr:

2014/2015

Gewerk:

Selektiver Rückbau von zahlreichen Gebäuden und Hallen

Details – Abbruch:

- Ca. 12 ha Gesamtfläche
- Vollständige Schadstoffsanierung der Kasernengebäude (DDT, Asbest, KMF, PCB, PAK, MKW)
- Umfangreiche Kampfmittelräumung

30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

29

2.2 Sanierung DDT haltiger Putze und Estriche BV Bayernkaserne

Fräsarbeiten Werkstatthallen und Wohngebäude



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

30

2.2 Sanierung DDT haltiger Putze und Estriche BV Bayernkaserne Fräsarbeiten Werkstatthallen und Wohngebäude



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

31

2.2 Sanierung DDT haltiger Putze und Estriche BV Bayernkaserne Fräsarbeiten Werkstatthallen und Wohngebäude



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

32

2.2 Sanierung DDT haltiger Putze und Estriche BV Bayernkaserne

Fräsarbeiten Werkstatthallen und Wohngebäude



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

33

2.2 Sanierung DDT haltiger Putze und Estriche BV Bayernkaserne

Fräsarbeiten Werkstatthallen und Wohngebäude



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

34

2.2 Sanierung DDT haltiger Putze und Estriche BV Bayernkaserne Fräsarbeiten Werkstatthallen und Wohngebäude



30.09.2019

Lfu Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

35

2.2 Sanierung DDT haltiger Putze und Estriche BV Bayernkaserne Fräsarbeiten Werkstatthallen und Wohngebäude



30.09.2019

Lfu Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

36

2.2 Sanierung DDT haltiger Putze und Estriche BV Bayernkaserne Fräsarbeiten Werkstatthallen und Wohngebäude



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

37

2.2 Sanierung DDT haltiger Putze und Estriche BV Bayernkaserne Fräsarbeiten Werkstatthallen und Wohngebäude



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

38

2.2 Sanierung DDT haltiger Putze und Estriche BV Bayernkaserne Fräsarbeiten Werkstatthallen und Wohngebäude



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

39

2.2 Sanierung DDT haltiger Putze und Estriche BV Bayernkaserne Fräsarbeiten Werkstatthallen und Wohngebäude



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

40

2.3 Separation teerhaltiger Gußasphalt und asbesthaltiger Dichtmassen BV Meiller

Auftraggeber:

Rathgeber AG
Untermenzinger Str. 1
80997 München

Ausführungsjahr:

2014 / 2015

Gewerk:

Baufeldfreimachung Meiller Phase 1

Details – Abbruch:

- Selektiver Rückbau der Montagehallen
- Umfangreiche Schadstoffsanierung (Asbest, MKW, Teer)

30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

41

2.3 Separation teerhaltiger Gußasphalt und asbesthaltiger Dichtmassen BV Meiller



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

42

2.3 Separation teerhaltiger Gußasphalt und asbesthaltiger Dichtmassen BV Meiller

Produktionshalle



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

43

2.3 Separation teerhaltiger Gußasphalt und asbesthaltiger Dichtmassen BV Meiller

Lichtkuppeln Produktionshalle



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

44

2.3 Separation teerhaltiger Gußasphalt und asbesthaltiger Dichtmassen BV Meiller

Ausbau Gußasphalt Produktionshalle



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

45

2.3 Separation teerhaltiger Gußasphalt und asbesthaltiger Dichtmassen BV Meiller

Ausbau Gußasphalt Produktionshalle



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

46

2.3 Separation teerhaltiger Gußasphalt und asbesthaltiger Dichtmassen BV Meiller

Ausbau Gußasphalt Produktionshalle



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

47

2.3 Separation teerhaltiger Gußasphalt und asbesthaltiger Dichtmassen BV Meiller

Bodenplatte Produktionshalle mit teerhaltiger Fugenmasse



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

48

2.3 Separation teerhaltiger Gußasphalt und asbesthaltiger Dichtmassen BV Meiller

Ausbau der teerhaltigen Fugenmasse



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

49

2.3 Separation teerhaltiger Gußasphalt und asbesthaltiger Dichtmassen BV Meiller

Ausbau der teerhaltigen Fugenmasse



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

50

2.3 Separation teerhaltiger Gußasphalt und asbesthaltiger Dichtmassen BV Meiller

Ausbau der teerhaltigen Fugenmasse



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

51

2.3 Separation teerhaltiger Gußasphalt und asbesthaltiger Dichtmassen BV Meiller

Ausbau Gußasphalt Produktionshalle



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

52

2.3 Separation teerhaltiger Gußasphalt und asbesthaltiger Dichtmassen BV Meiller

Aufbau Einhausung Lichtkuppeln



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

53

2.3 Separation teerhaltiger Gußasphalt und asbesthaltiger Dichtmassen BV Meiller

Einhausung der Lichtkuppeln mit Schleuse



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

54

2.3 Separation teerhaltiger Gußasphalt und asbesthaltiger Dichtmassen BV Meiller

Abdichtung der Deckendurchbrüche der Lichtkuppeln



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

55

2.3 Separation teerhaltiger Gußasphalt und asbesthaltiger Dichtmassen BV Meiller

Absturzsicherung unter den Lichtkuppeln



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

56

2.3 Separation teerhaltiger Gußasphalt und asbesthaltiger Dichtmassen BV Meiller

Separation asbesthaltiger Fugenmassen Lichtkuppeln



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

57

2.3 Separation teerhaltiger Gußasphalt und asbesthaltiger Dichtmassen BV Meiller

Separation asbesthaltiger Fugenmassen Lichtkuppeln



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

58

2.3 Separation teerhaltiger Gußasphalt und asbesthaltiger Dichtmassen BV Meiller

Rückbau Tragkonstruktion nach Schadstoffausschleusung



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

59

2.4 Rückbau asbesthaltiger Fugen- und Klebermassen BV Wellenbad Penzberg

Auftraggeber:

Stadt Penzberg
Am alten Kraftwerk 3
82377 Penzberg

Ausführungsjahr:

2019

Gewerk:

Selektiver Rückbau der Bäderlandschaft

Details – Abbruch:

- Entrümpelung, vollständiger Ausbau der Wassertechnik
- Umfangreiche Schadstoffsanierung (Asbest, KMF)

30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

60

2.4 Rückbau asbesthaltiger Fugen- und Klebermassen BV Wellenbad Penzberg

Außenansicht Wellenbad



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

61

2.4 Rückbau asbesthaltiger Fugen- und Klebermassen BV Wellenbad Penzberg

Innenansicht Wellenbad in Betrieb



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

62

2.4 Rückbau asbesthaltiger Fugen- und Klebermassen BV Wellenbad Penzberg

Innenansicht Wellenbad nach Stilllegung



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

63

2.4 Rückbau asbesthaltiger Fugen- und Klebermassen BV Wellenbad Penzberg

Thermalbecken



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

Wellenbad
06.08.2019 10:35:29

64

2.4 Rückbau asbesthaltiger Fugen- und Klebermassen BV Wellenbad Penzberg

Aufbau Einhausung Thermalbecken



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

65

2.4 Rückbau asbesthaltiger Fugen- und Klebermassen BV Wellenbad Penzberg

Einhausung Thermalbecken mit Schleuse



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

66

2.4 Rückbau asbesthaltiger Fugen- und Klebermassen BV Wellenbad Penzberg

Thermalbecken nach Rückbau der schadstoffhaltigen Materialien



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

67

2.4 Rückbau asbesthaltiger Fugen- und Klebermassen BV Wellenbad Penzberg

Ausgebaute und verpackte Materialien



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

68

2.4 Rückbau asbesthaltiger Fugen- und Klebermassen BV Wellenbad Penzberg

Ausgebaute und verpackte Materialien



30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

69

3. Fazit

- Die Ausschleusung der Schadstoffe beim Rückbau eines Gebäudes ist die Basis für die Wiederverwendbarkeit/das Recycling der verbliebenen Gebäudesubstanz
- Des Schutz der Menschen und der Umwelt stellt hohe Anforderungen an das ausführende Unternehmen dar, die Separation und Ausschleusung der Schadstoffe ist meist mit baustellenbezogenen Sonderlösungen verbunden.
- Durch sinnvolle Auswahl von Bauprodukten und Bauweisen könnten viele Probleme in Zukunft vermieden werden.

30.09.2019

LfU Fachtagung Rückbau
schadstoffbelasteter Gebäude 16.10.2019

70

Vom Bauschutt zum Sekundärbaustoff

Prof. Dr.-Ing. habil. Anette Müller, Institut für Angewandte Bauforschung



Gegenwärtiger Stand der Bauabfallaufbereitung

Entwicklung von Aufbereitungstechniken

- Zerkleinerung von Betonbruch
- Sortierung von Bauschutt

Entwicklung von Verwertungsverfahren

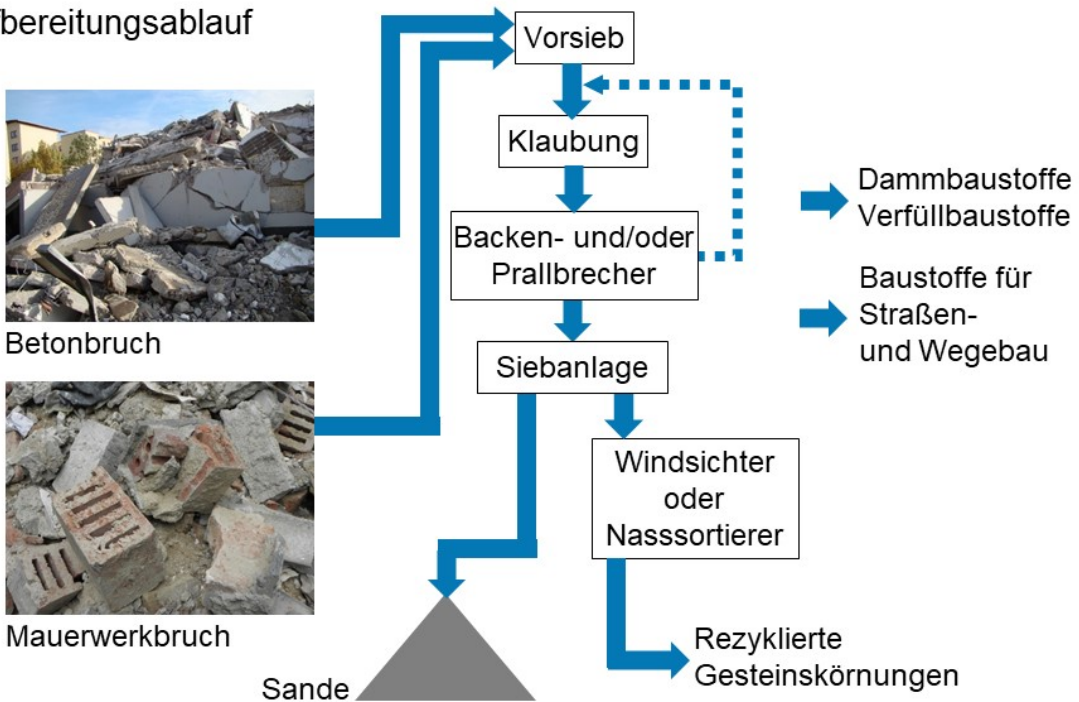
- Werkstoffliches Recycling
- Rohstoffliches Recycling

Fazit

Gegenwärtiger Stand der Bauabfallaufbereitung



Aufbereitungsablauf

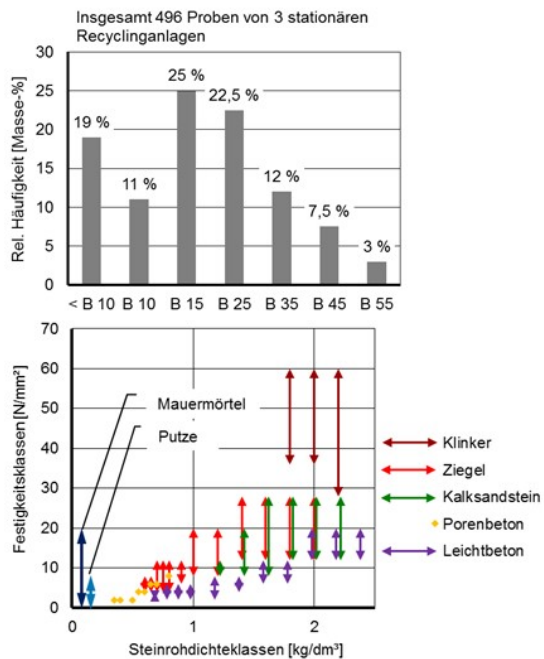


3

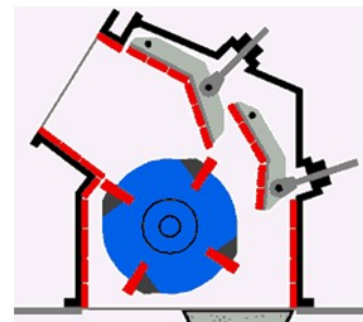
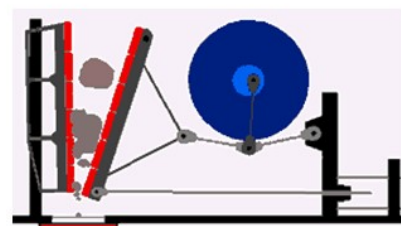
Gegenwärtiger Stand der Bauabfallaufbereitung



Festigkeiten des Aufgabematerials



Verwendete Brecher

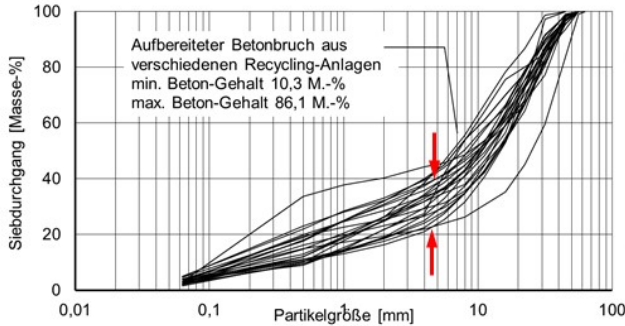


4

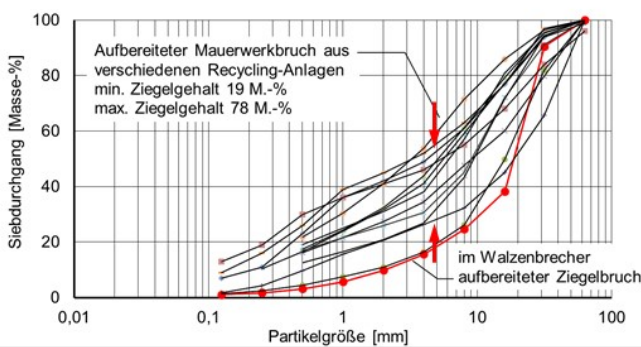
Gegenwärtiger Stand der Bauabfallaufbereitung



Sieblinien der erzeugten Korngemische



Verwendete Brecher: Sowohl vom Durchsatz als auch von der Beanspruchungsintensität her ausreichend bis überdimensioniert.



Bildquelle: Thomas Plafmann (2010)

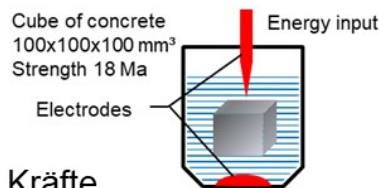
Entwicklung von Aufbereitungstechniken: Zerkleinerung von Betonbruch



Erzeugung zementsteinarmer Körnungen seit den 1980-er Jahren Gegenstand der Forschung

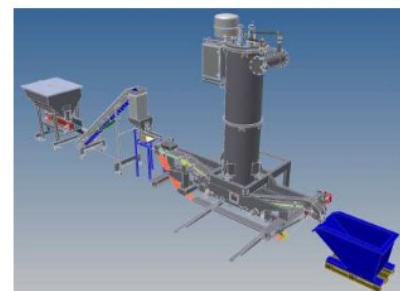
Elektrodynamisches und elektrohydraulisches Verfahren

- Ursprung der Entwicklung: High-Voltage Institute, Tomsk 1988 (?)
- Trennung durch direkt an der Phasengrenzfläche wirkende Kräfte
- Patent DE 195 34 232 C 2 Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, Anmeldung am 15.09.1995



Im Pilotmaßstab erzielte Trennergebnisse

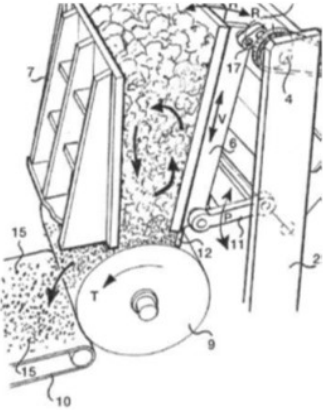
	Ausbeute [Masse-%]	Zementsteinfreier Anteil [Masse-%]
5/8 mm	50 - 60	75
8/16 mm		60



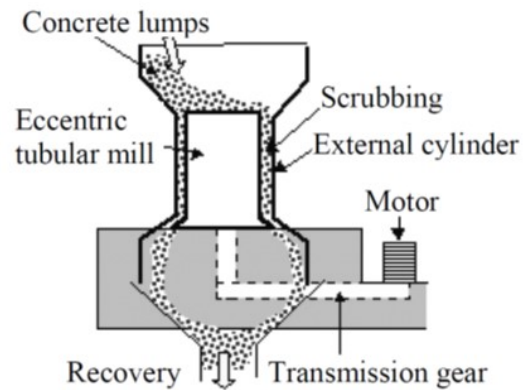
Entwicklung von Aufbereitungstechniken: Zerkleinerung von Betonbruch



Smart Crusher



Modifizierter Kegelbrecher



Quellen: Schenk, Koos Jacobus Patent PCT/NL2011/050314 vom 09.05.2011, Takafumi Noguchi, The University of Tokyo, 2010.

7

Entwicklung von Aufbereitungstechniken: Zerkleinerung von Betonbruch



Weitere Verfahren zur
Abtrennung des Zement-
steins durch Abrasion

- ohne Vorbehandlung
- nach thermischer Vorbehandlung oder
- nach Vorbehandlung durch Mikrowellen

	Verfahrensstufen
Eccentric Rotor Crusher (ERC)	Backenbrecher → modifizierter Kegelbrecher → Produktsieb mit Überkornrückführung
Compression and Impact (C&I)	Backenbrecher → Prallbrecher → Zwischensieb → modifizierter Backenbrecher → Produktsieb mit Überkornrückführung
Screw Abrading Crusher (SAC)	Backenbrecher → Zwischensieb → Abrasionsschnecke → Produktsieb mit Überkornrückführung
Heating and Rubbing (HR-F)	Backenbrecher → Vertikalofen (bis 300 °C) → zwei Rohrmühlen → Sieb + Sichter
Heating and Sorting (HS-RK)	Backenbrecher → Drehrohrofen (bis 800 °C) → Sieb → Sichter
Mikrowave-Heating and Rubbing (HR-M)	Backenbrecher → Prallbrecher → Mikrowellenofen → Rohrmühle → Produktsieb
Referenz	Backenbrecher → Zwischensieb → Prallbrecher → Produktsieb

8

Entwicklung von Aufbereitungstechniken: Zerkleinerung von Betonbruch



Verfahrensbewertung anhand der erzeugten Produktmenge und des Energieverbrauchs

	Wasseraufnahme [Masse-%]	Ausbringen [t grobe GK/ t Gesamt GK]	Energieverbrauch [MJ/t]	
			bezogen auf Aufgabematerial	bezogen auf grobe GK
Eccentric Rotor Crusher (ERC)	1	0,27	34,2	126,7
Compression and Impact (C&I)	3,2	0,35	39,8	113,6
Screw Abrading Crusher (SAC)	1,6	0,4	63,5	158,8
Heating and Rubbing (HR-F)	0,8	0,35	484,7	1384,8
Heating and Sorting (HS-RK)	0,4	0,45	1056,0	2346,6
Mikrowave-Heating and Rubbing (HR-M)	2,8	0,51	23,0	45,1
Referenz	5,5	0,6	22,2	37,0

→ Bisher keine praktikable Lösung in Sicht

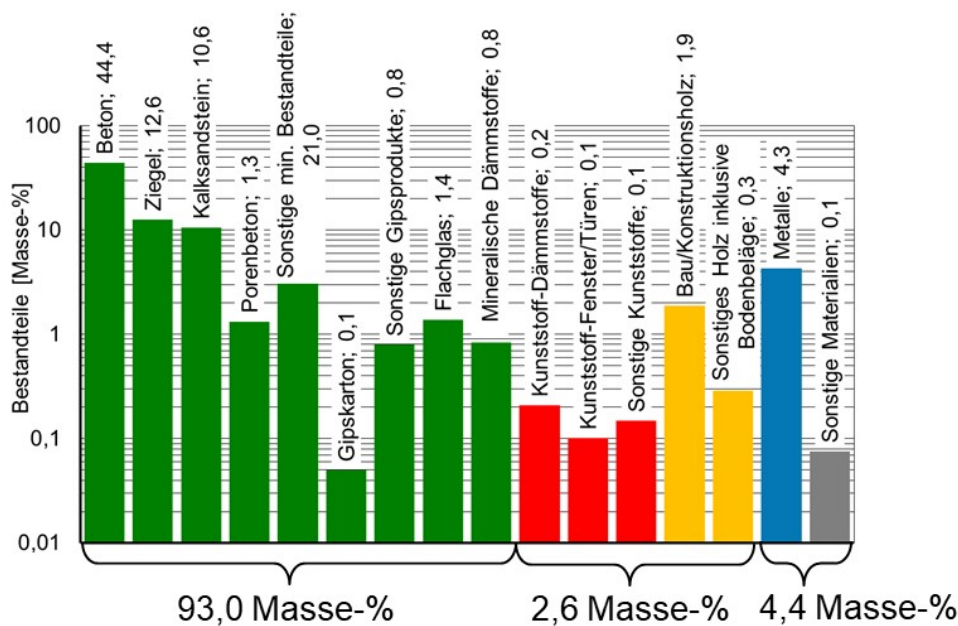
Quelle: Quattrone 2014

9

Entwicklung von Aufbereitungstechniken: Sortierung von Bauabfällen



Gebäude als Mehrkomponenten-Gemische



Quelle: Deilmann 2016

10

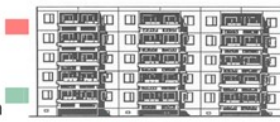
Entwicklung von Aufbereitungstechniken: Sortierung von Bauabfällen



Unterscheidung zwischen drei Sortierstufen

- Erste Sortierstufe: Selektiver Rückbau

1. Demontage von Schad- und Störstoffen
2. Demontage von Wertstoffen



- Asbesthaltige Baustoffe
- Kontaminierte Bauteile...
- Teerhaltige Dachbahnen...
- Baustoffe auf Gipsbasis...
- Holz...
- Kunststoffe...
- Metalle – Rohrleitungen, Heizkörper, Treppengeländer, Armaturen...

3. Abbruch → Rohbauähnlicher Zustand → Bauabfall mit nicht rückbaubaren Fremdbestandteilen

- Zweite Sortierstufe: Upstream-Sortierung
- Dritte Sortierstufe: Downstream-Sortierung

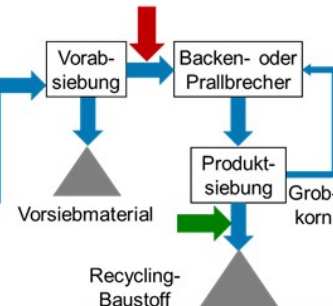
Upstream-Verfahren
Sortierung vor der Zerkleinerung

Downstream-Verfahren
Sortierung nach der Zerkleinerung

Betonbruch



Mauerwerkbruch



Entwicklung von Aufbereitungstechniken: Sortierung von Bauabfällen



Selektiver Rückbau

- Bis zu welcher Sortiertiefe energetisch sinnvoll?
- Bis zu welcher „Partikelgröße“ technisch möglich?
- Anforderungsgerechte Rezyklate erreichbar?



Quelle: www.husqvarna-schweiz.ch



Anforderungen an Betonsplitt Typ1		
Materialbestandteile		[Masse-%]
Beton, Betonprodukte, Mörtel, Mauersteine aus Beton	Rc	Rc + Ru ≥ 90
Ungebundene und hyd. gebundene Gesteinskörnungen	Ru	
Mauerziegel, Kalksandsteine, nicht schwimmender Porenbeton	Rb	≤ 10
Bitumenhaltige Materialien	Ra	≤ 1
Glas	Rg	Rg + X ≤ 1
Sonstige Materialien - Bindige Materialien, - Metalle, nicht schwimmendes Holz, Gummi, Kunststoff, Gips	X	
Schwimmendes Material im Volumen	FL	≤ 2 cm ³ /kg ≈ 0,2 Masse-%

Entwicklung von Aufbereitungstechniken: Sortierung von Bauabfällen



Upstream-Verfahren

- Einzelkornsortierung
- Grobe Störstoffe werden ausgelesen



Handklaubung

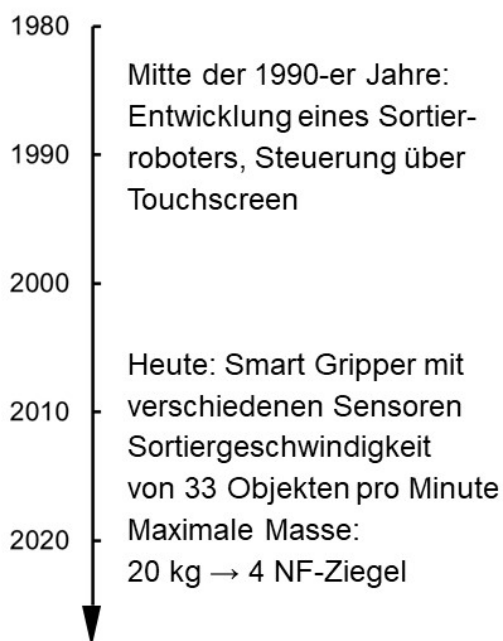


Sortiergreifer



13

Entwicklung von Aufbereitungstechniken: Sortierung von Bauabfällen



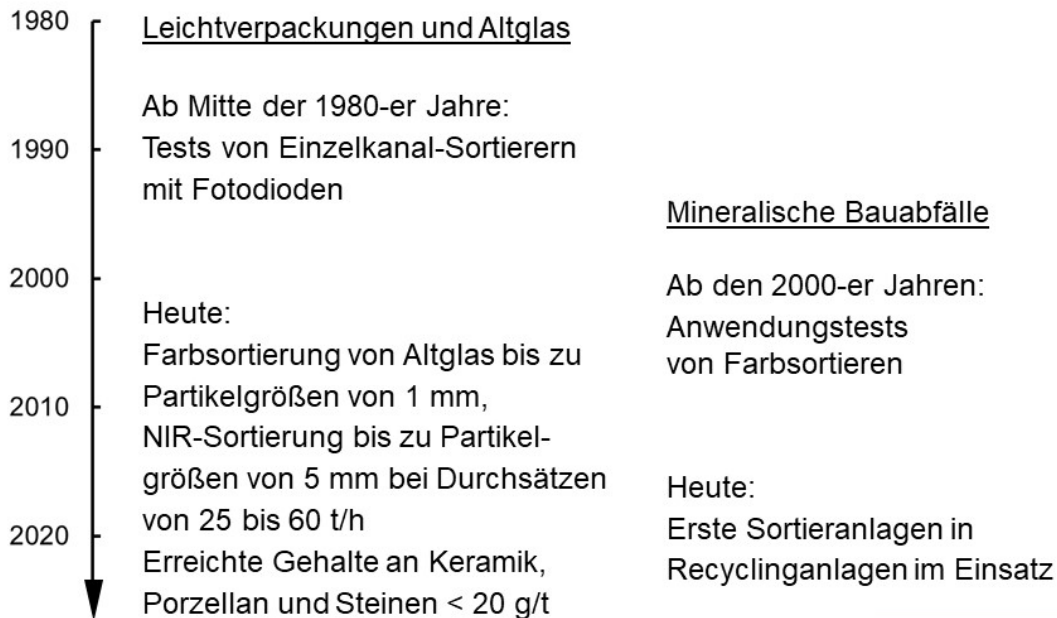
Quellen: W.Aebi, Fachbau Schweiz Juli 2019; <http://zenrobotics.com/de/>

14

Entwicklung von Aufbereitungstechniken: Sortierung von Bauabfällen



Downstream-Verfahren zur Qualitätsverbesserung:
Sensorbasierte Sortierung

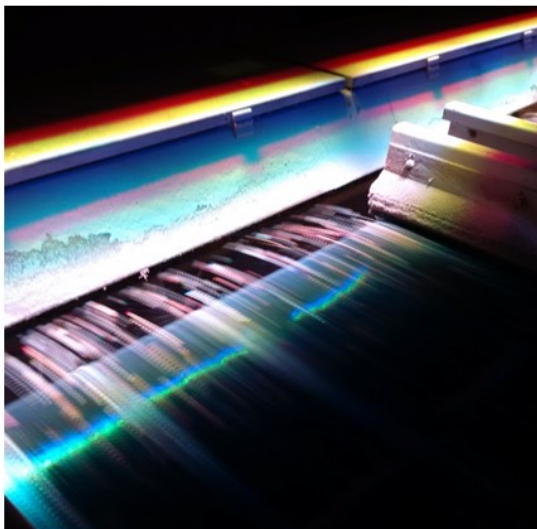


15

Entwicklung von Aufbereitungstechniken: Sortierung von Bauabfällen



Merkmale von sensorbasierten Verfahren



Sortiermerkmale

- Strahlungsintensitäten in bestimmten Wellenlängenbereichen des elektromagnetischen Spektrums (Nahinfrarotbereich, Bereich des sichtbaren Lichts oder der Röntgenstrahlung)
- Chemische Zusammensetzung
- Kornform
- Oberflächenmerkmale

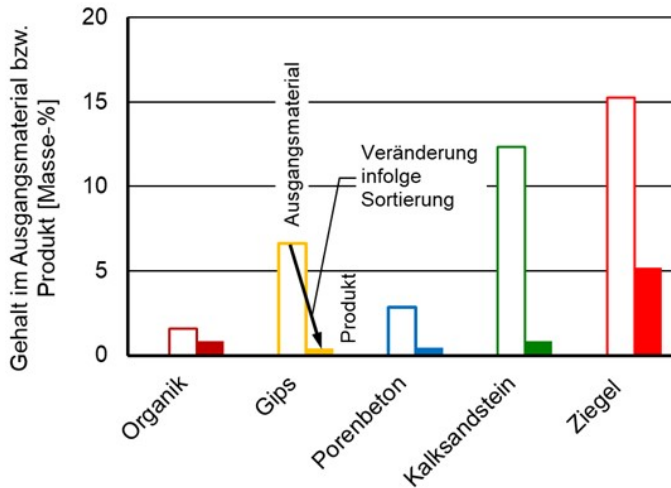
Vorbereitung durch Klassierung,
ggf. abrasive Reinigung der Oberfläche und Befeuchten

16

Entwicklung von Aufbereitungstechniken: Sortierung von Bauabfällen



Ergebnisse von Sortierversuchen an einem Baustoffgemisch 8/16 mm mit Infrarotsensorik



Anforderungen an Betonsplitt Typ1	Vor der Sortierung	Nach der Sortierung
Materialbestandteile	[Masse-%]	
Beton, ungebundene Gesteinskörnungen > 90 Masse-%	61,4	92,2
Mauerziegel, Kalksandsteine, Porenbeton ≤ 10 Masse-%	15,2 + 12,3 + 2,8 = 30,3	5,2 + 0,8 + 0,5 = 6,5
Bitumenhaltige Materialien ≤ 1 Masse-%	-	-
Glas, sonstige Materialien ≤ 1 Masse-%	6,6 (Gips)	0,4 (Gips)
Schwimmendes Material im Volumen ≤ 2 cm ³ /kg ≈ 0,2 Masse-%	1,6	0,9

Sortierprodukt kann als rezyklierte Gesteinskörnung eingesetzt werden

Quellen: E. Linß Tagung R16, Weimar 2016

17

Entwicklung von Verwertungsverfahren



Definition von Recyclingstrategien für Bauabfälle

Werkstoffliche Verwertung



Verwertung unter Nutzung der physikalischen Eigenschaften ohne Veränderung der chemischen und mineralogischen Zusammensetzung.

Rohstoffliche Verwertung



Verwertung in einem stoffumwandelnden Prozess. Gezielte Veränderungen der chemischen bzw. mineralogischen Zusammensetzung zur Generierung neuer Produkteigenschaften.

18

Entwicklung von Verwertungsverfahren: Beton



Werkstoffliches Recycling von Betonbruch

- Betonherstellung aus rezyklierten Gesteinskörnungen bei Beachtung bestimmter normativer Vorgaben möglich
- Anforderungen an stoffliche Zusammensetzung, Rohdichte, Wasseraufnahme
- Anforderungen an die Partikelgröße und –verteilung: Körnungen < 2 mm dürfen nicht eingesetzt werden
- Maximale Festigkeitsklasse C 30/37
- Zulässige Anteile an rezyklierten Körnungen von den Beanspruchungen während der Nutzung abhängig, maximal 45 Volumen-%



<http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/abfall/rc-beton/>

21

Entwicklung von Verwertungsverfahren: Beton



Rückbau der Kaimauer der Zandvliet Schleuse und Verwertung des aufbereiteten Betons zum Bau der Berendrecht Schleuse im Hafen von Amsterdam

Dimensionen der rückgebauten Kaimauer

- Gesamtlänge 484 m, Gesamthöhe 25 m, Breite der Fundamente 18,5 m
- Gesamtvolumen an Stahlbeton 80.000 m³ bzw. 180.000 t

Dimensionen der 1987 errichteten Schleuse

- Gesamtlänge 500 m, Breite 68 m, Tiefe 13,5 m
- Gesamtvolumen an Stahlbeton 650.000 m³
- Erforderliche Betongüte: B 35
- Beton mit groben rezyklierten Gesteinskörnungen und Natursand erfüllt die Anforderungen
- Schleuse ist noch in Betrieb



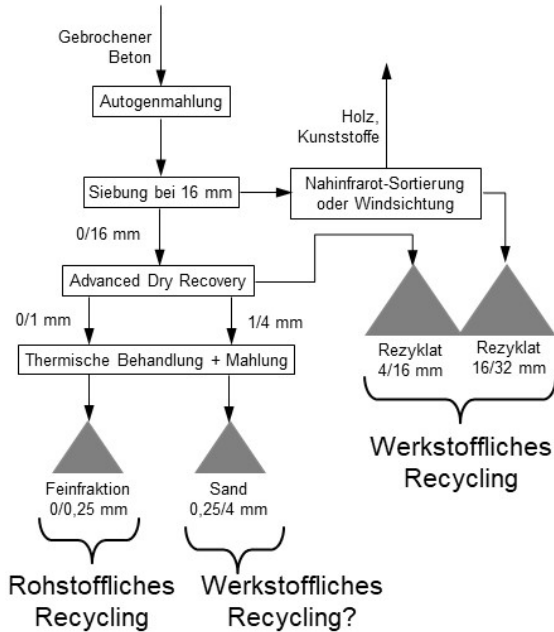
Quellen: Morilon, D.: RILEM 1988, pp. 709-718; Vrijders, J.: RILEM 2015

22

Entwicklung von Verwertungsverfahren: Beton



Werkstoffliches + rohstoffliches Recycling mit dem C2CA-Verfahren



Quelle: Lotfi 2016

23

Entwicklung von Verwertungsverfahren: Beton

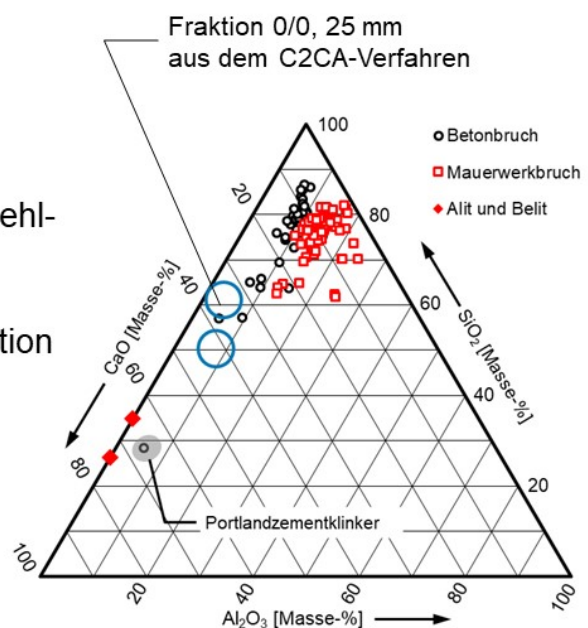


Verwertung der Produkte aus der thermischen Behandlung und Mahlung

Sand 0,25/4 mm: Werkstoffliche Verwertung zur Betonherstellung

Feinfraktion 0/0,25 mm:

- Rohstoffliche Verwertung als Rohmehlsubstitut für die Herstellung von Portlandzementklinker
- Erreichter CaO-Gehalt der Feinfraktion von ca. 40 Masse-% noch deutlich unter dem benötigten CaO-Gehalt ca. 70 Masse-%
- Rohstoffeinsparungen und Einsparungen an CO₂-Freisetzung daher eher gering



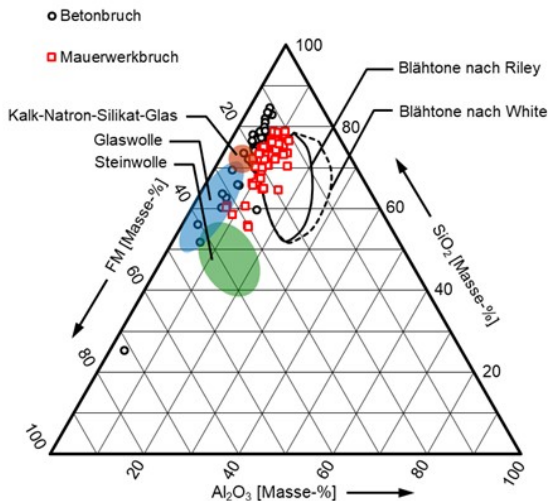
24

Entwicklung von Verwertungsverfahren: Mauerwerkbruch

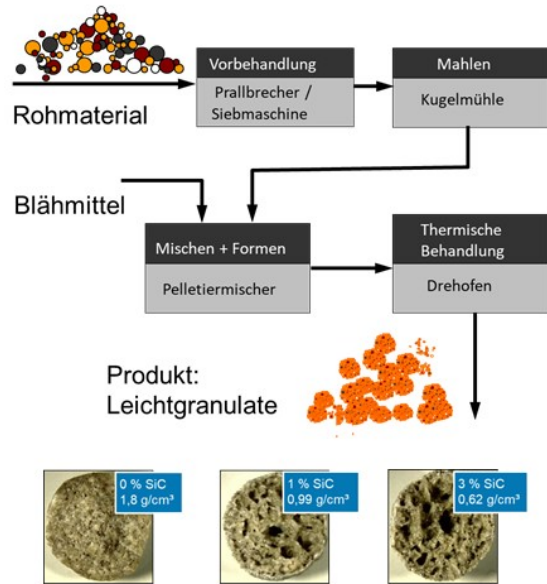


Mauerwerkbruch: Rohstoffliches Recycling mit thermischem Verfahren

Herstellung von leichten Gesteinskörnungen ähnlich Blähton oder Bims aus Mauerwerkbruch



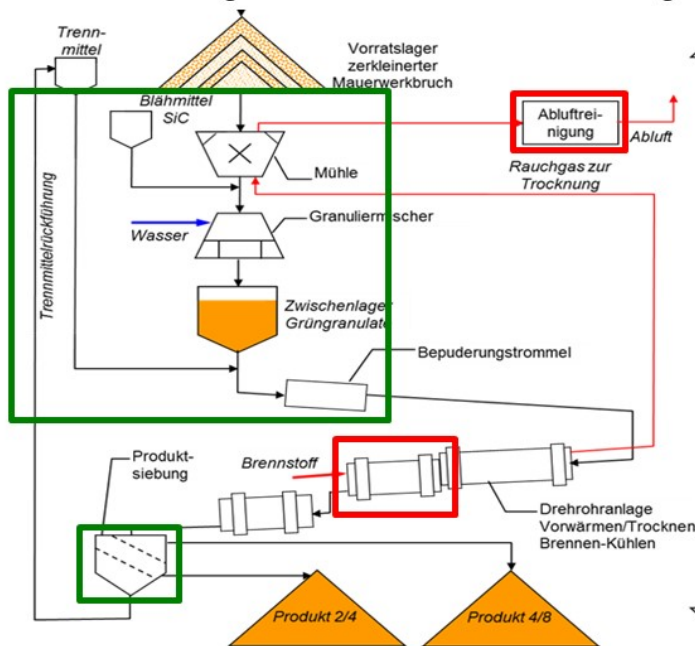
Verfahrensablauf



Entwicklung von Verwertungsverfahren: Mauerwerkbruch



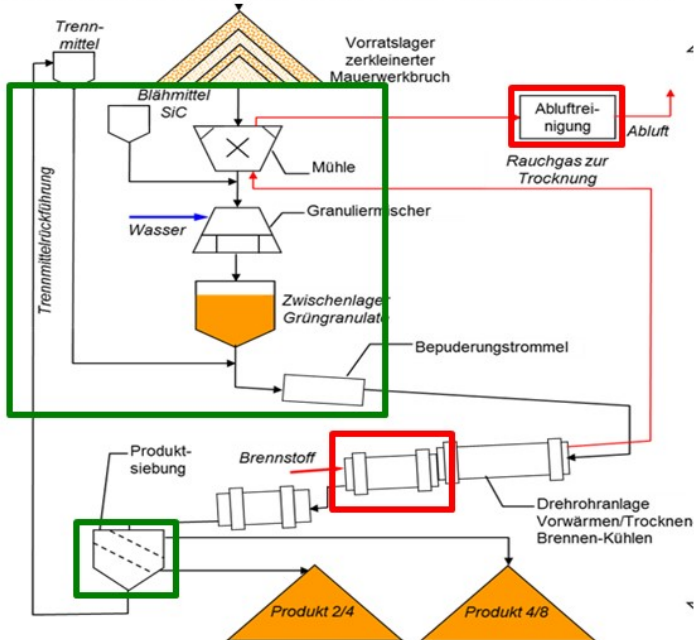
Scale up der Herstellungstechnologie (1): Rohstoffvorbereitung und Produktkonfektionierung



Entwicklung von Verwertungsverfahren: Mauerwerkbruch



Scale up der Herstellungstechnologie (2): Thermische Behandlung und Abgasreinigung



Drehrohr

27

Entwicklung von Verwertungsverfahren: Mauerwerkbruch



Nachweis der Machbarkeit in kleintechnischer Anlage gelungen

28

Fazit



- Bauabfälle größter Abfallstrom in Deutschland
- Aufbereitungsverfahren nach Stand der Technik nicht ausreichend auf die Spezifika der Bauabfälle ausgerichtet
- Angewandte Zerkleinerungsverfahren brauchbar
- Angewandte Sortierverfahren nicht ausreichend, sensorbasierte Verfahren als Lösung
- Werkstoffliche Verwertung von zu rezyklierten Gesteinskörnungen aufbereitetem Betonbruch gewinnt langsam an Bedeutung
- Rohstoffliche Verwertung für Betonbruch bzw. Betonsand keine Alternative
- Rohstoffliche Verwertung für Gipskartonplatten und teerhaltigem Asphaltbruch bereits realisiert
- Rohstoffliche Verwertung von Mauerwerkbruch für die Herstellung von leichten Gesteinskörnungen ähnlich Blähton oder Bims in der Entwicklung
- Gegenwärtiger Stand: Erste erfolgreiche kleintechnische Herstellung

29



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

a.mueller@iab-weimar.de



1. Aufl. 2018, XXVIII, 336 S. 208 Abb.,
136 Abb. in Farbe.

ISBN 978-3-658-22987-0

ISBN 978-3-658-22988-7 (eBook)

30

Tagungsleitung / Referenten

Hilmar Mante
Bayer. Landesamt für Umwelt
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg
Tel.: 0821 9071–5355
E-Mail: Hilmar.Mante@lfu.bayern.de

Martin Meier
Bayer. Landesamt für Umwelt
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg
Tel.: 0821 9071–5346
E-Mail: Martin.Meier@lfu.bayern.de

Vivane Heddinga
Bayer. Landesamt für Umwelt
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg
Tel.: 0821 9071–5371
E-Mail: Vivane.Heddinga@lfu.bayern.de

Richard Geiger
Stadt Landshut
Luitpoldstr. 29a
84034 Landshut
Tel.: 0871 88–16 87
E-Mail: Richard.Geiger@landshut.de

Martin Kessel
Fa. ARCADIS
Griesbachstraße 10
76185 Karlsruhe
Tel.: 0721 9858015
E-Mail: martin.kessel@arcadis.com

Dr. Jürgen Kisskalt
LGA Institut für Umweltgeologie und Altlasten
GmbH
Christian-Hessel-Straße 1
90427 Nürnberg
Tel.: 0911 12076–102
E-Mail: Juergen.Kisskalt@lga-geo.de

Prof. Dr. Anette Müller
Institut für Angewandte Bauforschung
Über der Nonnenwiese 1
99428 Weimar
Tel.: 03643 8684–162
E-Mail: a.mueller@iab-weimar.de

Christian Schmidt
Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und
Verbraucherschutz
Rosenkavalierplatz 2
81925 München
Tel.: 089 9214–3172
E-Mail: Christian.Schmidt@stmuv.bayern.de

Bernd Sedat
Sachverständigenbüro Dr. Sedat
Nordsternstraße 65
45329 Essen
Tel.: 0201 821670
E-Mail: sedat@schadstoffe.com

Michael Weiß
Firma Ettengruber
Karl-Benz-Straße 5b
85221 Dachau
Tel.: 08131 29279–85
E-Mail: Weiss@ettengruber.de

