

Siegmond Kaub

Schadstoffe im Bauwesen

Basiswissen für Bau- und
Immobilienfachleute

3. Auflage



Springer Vieweg

Schadstoffe im Bauwesen

Siegmond Kaub

Schadstoffe im Bauwesen

Basiswissen für Bau- und
Immobilienfachleute

3., aktualisierte Auflage



Springer Vieweg

Siegmund Kaub
Kaub Umwelt Consult
Roßdorf, Deutschland

ISBN 978-3-658-34709-3 ISBN 978-3-658-34710-9 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-658-34710-9>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, ein Teil von Springer Nature 2001, 2015, 2021

Ursprünglich erschienen unter dem Titel: Umwelt-Ratgeber Bau

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Lektorat/Planung: Frieder Kumm

Springer Vieweg ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Vorwort

Schadstoffe haben oft großen Einfluss auf Kosten und Terminpläne von Bauprojekten.

Beispiele hierfür sind die Klärung eines Altlastenverdachts beim Kauf oder Verkauf eines Baugrundstücks, die kostenintensive Sanierung von Gebäude-Schadstoffe oder erhöhte Aufwendungen zur Entsorgung kontaminierter Bauabfälle.

Das Thema „Schadstoffe“ ist daher für viele Bau- und Immobilien-Fachleute von Bedeutung: für Bauherren und Investoren, Projekt-Entwickler, Baubetreuer und Projektsteuerer, Architekten und Planer, Generalunternehmer sowie letztlich die ausführenden Bauunternehmen.

Das vorliegende Buch erläutert die wichtigsten, in der Praxis relevanten Begriffe aus den Bereichen Altlasten-Sanierung, Abfallwirtschaft, Gebäude-Schadstoffe, Arbeitsschutz und Toxikologie, Umwelt-Analytik und Umwelt-Geologie sowie dem Umwelt-Recht.

VI Vorwort

Hierbei liegt das besondere Augenmerk auf der Erläuterung der Bedeutung des Begriffes für die Beteiligten.

Als Ergänzung der textlichen Informationen dienen eine Vielzahl von Ablauf-Diagrammen, Graphiken, Verfahrensbilder sowie Übersichtstabellen.

Ein weiterführendes Literaturverzeichnis sowie eine Zusammenstellung häufig verwandter Abkürzungen runden das Werk ab.

Siegmund Kaub

Abkürzungsverzeichnis

AAS	Atom-Adsorptions-Spektrometrie
AGS	Ausschuss für Gefahrstoffe
AOX	Adsorbierbare organisch gebundene Halogene
AVV	Abfallverzeichnis-Verordnung
BAM	Bundesanstalt für Materialforschung
BaP	Benzo-a-pyren
BAT	Biologischer Arbeitsplatztoleranzwert
BG	Berufsgenossenschaft
BIA	Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz
BBodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
BMU	Bundesministerium für Umwelt
BGR	Berufsgenossenschaftliche Regel
Bq	Bequerel
BSB	Biologischer Sauerstoffbedarf
BTEX	Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole
ChemG	Chemikaliengesetz
CKW	Chlorierte Kohlenwasserstoffe

VIII Abkürzungsverzeichnis

CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
DDT	Dichlor-diphenyl-trichlorethan
DEV	Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser und Schlammuntersuchung
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e. V.
EAK	Europäischer Abfallkatalog
EDXA	Energiedispersive Röntgenanalyse
EPA	Environmental Protection Agency
FCKW	Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoffe
FID	Flammen Ionisationsdetector
GC	Gaschromatographie
GefStoffV	Gefahrstoffverordnung
GGVE	Gefahrgutverordnung Eisenbahn
GGVS	Gefahrgutverordnung Strasse
HBCD	Hexabromcyclododecan
HCH	Hexachlorcyclohexan
HKW	Halogenierte Kohlenwasserstoff
HPLC	High performance liquid chromatography (Hochleistungsflüssigkeitschromatographie)
HMD	Hausmülldeponie
HSM	Holzschutzmittel
IC	Ionenchromatographie
IR	Infrarot-Spektrometrie
KW	Kohlenwasserstoffe
KI	Kanzerogenitätsindex
KMF	Künstliche Mineralfasern
KrWG	Kreislaufwirtschaftsgesetz
KVF	Kontaminationsverdächtige Fläche
KVS	Kontaminationsverdächtiger Standort
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LHKW	Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
MKW	Mineralöl-Kohlenwasserstoffe
MS	Massenspektrometrie
MVA	Müllverbrennungsanlage
NN	Normal Null
PAK	Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe

PCB	Polychlorierte Biphenyle
PCDD	Polychlorierte Dibenzodioxine
PCDF	Polychlorierte Dibenzofurane
PCP	Pentachlorphenol
Per	Tetrachlorethen
PID	Photo-Ionisations-Detektor
ppm	parts per million
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
PVC	Polyvinylchlorid
REM	Rasterelektronenmikroskopie
RFA	Röntgenfluoreszenzanalyse
RKS	Rammkernsondierung
SAD	Sonderabfalldeponie
SAV	Sonderabfallverbrennung
SiGeKo	Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator
StAWA	Staatliches Amt für Wasser- und Abfallwirtschaft
TA	Technische Anleitung
TCDD	Tetrachlordibenzoparadioxin
TEQ	Toxizitätsäquivalent
TNT	Trinitrotoluol
TOX	Gesamt organisch gebundene Halogene
TRgA	Technische Regel für gefährliche Arbeitsstoffe
TRGS	Technische Regel für Gefahrstoffe
Tri	Trichlorethen
TRK	Technische Richtkonzentration
TS	Trockensubstanz
TVOC	Total Volatile Organic Compounds
UBA	Umweltbundesamt
UTD	Untertagedeponie
UVP	Umwelt-Verträglichkeitsprüfung
UVS	Umwelt-Verträglichkeitsstudie
UVU	Umwelt-Verträglichkeitsuntersuchung
UVV	Unfallverhütungsvorschrift
VC	Vinylchlorid
VDF	Verdachtsfläche
VOB	Verdingungsordnung für Bauleistungen
VOC	Volatile Organic Compounds

X Abkürzungsverzeichnis

VwV	Verwaltungsvorschrift
WGK	Wassergefährdungsklasse
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WHO	World Health Organisation
ZDB	Zentralverband der deutschen Bauwirtschaft



Schadstoffe im Bauwesen

Abbruch

Der Abbruch von Bauwerken oder Bauwerksteilen erfolgt je nach Abbruchobjekt durch mechanisch-hydraulische Verfahren wie dem Abgreifen, Einschlagen oder Eindrücken, der thermischen Trennung von Bauwerksteilen durch Brennschneiden oder dem Abbruch durch Sprengtechnik.

Der Abbruch von Gebäuden fand und findet auch heute noch mit der Abbruchbirne unmittelbar nach Räumung der Gebäude statt.

Dieses Vorgehen führt für den Abbruchunternehmer zu einem erhöhten Sortieraufwand bzw. zu einer Vervielfachung der Entsorgungskosten für die nun vermengten Abbruchmaterialien (Baumischabfälle).

Aufgrund knapper werdender Deponiekapazitäten, drastisch gestiegener Entsorgungskosten sowie den Bestimmungen des → [Kreislaufwirtschaftsgesetzes](#) zur Getrennthaltung von Abfällen geht die Tendenz weg vom unkontrollierten Abbruch hin zum → [selektiven Rückbau](#).

Abfall

Unter Abfall versteht das → [Kreislaufwirtschaftsgesetz](#) alle Stoffe oder Gegenstände, derer sich ihr Besitzer entledigt, entledigen will oder entledigen muss (§ 3 KrWG).

Je nach Entsorgungsweg unterscheidet das KrWG grundsätzlich zwischen Abfällen zur Verwertung und Abfällen zur Beseitigung.

Je nach Gefährdungspotenzial der jeweiligen Abfallart erfolgt eine Einteilung der Abfallarten in sogenannte gefährliche und nicht gefährliche Abfälle.

Alle im Rahmen von Bauvorhaben anfallenden Abfälle sind in der → [Abfallverzeichnis-Verordnung](#) mit herkunftsbezogenen Abfallschlüsseln aufgeführt.

Abfallbesitzer

Jede natürliche oder juristische Person, die die tatsächliche Sachherrschaft über Abfälle hat (§ 3 KrWG).

Zu den Grundpflichten von Abfallbesitzern (Bauunternehmer) gehören insbesondere die Pflicht zur Getrennthaltung von (Bau-)Abfällen, die Pflicht zur Verwertung von (Bau-)Abfällen, soweit dies technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar ist sowie die Pflicht zur gemeinwohlverträglichen → [Beseitigung](#) von (Bau-)Abfällen.

Abfallerzeuger

Jede natürliche oder juristische Person, durch deren Tätigkeit Abfälle anfallen (Ersterzeuger) oder die Vorbehandlungen, Mischungen oder sonstige Behandlungen vornimmt, die eine Veränderung der Beschaffenheit oder der Zusammensetzung dieser Abfälle bewirken (Zweiterzeuger) (§ 3 KrWG).

Zu den Grundpflichten von Abfallerzeugern (Bauherr, Bauunternehmer) gehören insbesondere die Pflicht zur Getrennthaltung von (Bau-)Abfällen, die Pflicht zur Verwertung von (Bau-)Abfällen, soweit dies technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar ist sowie die Pflicht zur gemeinwohlverträglichen → [Beseitigung](#) von (Bau-)Abfällen.

Abfallgesetz

→ [Kreislaufwirtschaftsgesetz](#).

Abfallkatalog

→ [Abfallverzeichnis-Verordnung](#).

Abfallschlüssel

Abfallschlüssel sind mehrstellige Zahlencodes zur eindeutigen Klassifikation unterschiedlicher Abfallarten.

In den Mitgliedsstaaten der Europäischen Union werden Abfälle nach ihrer Herkunft und Zusammensetzung mithilfe 6-stelliger Abfallschlüssel in 20 Hauptgruppen sowie entsprechende Untergruppen unterteilt.

Die im Rahmen von Bauvorhaben im Wesentlichen anfallenden → **Bauabfälle** sind in der Abfallverzeichnis-Verordnung unter der Bezeichnung „Bau- und Abbruchabfälle einschließlich Aushub von verunreinigten Standorten“ in Abfallhauptgruppe Nr. 17 aufgeführt.

Die folgende Abbildung zeigt typische Bauabfälle, ihre Abfallbezeichnung sowie ihre Abfallschlüssel gemäß → **Abfallverzeichnis-Verordnung**.

Bauabfall	Abfall-Bezeichnung	AVV-Abfall-Schlüssel
Altmetall	gemischte Metalle	17 04 07
Bauschutt	Beton	17 01 01
Bauschutt	Ziegel	17 01 02
Bauschutt	Fliesen, Ziegel und Keramik	17 01 03
Bauschutt	Baustoffe auf Gipsbasis	17 08 02
Baustellenmischabfälle	gemischte Bau- und Abbruchabfälle	17 09 04
Bodenaushub	Boden und Steine	17 05 04
Eisenschrott	Eisen und Stahl	17 04 05
Glasabfälle	Glas	17 02 02
Holz, unbehandelt	Holz	17 02 01
Kabelabfälle	Kabel	17 04 11
Mineralwolle, neu	Dämmmaterial	17 06 04

Ungefährliche Bauabfälle

Abfallverzeichnis-Verordnung

Die Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) ist das in der Bundesrepublik gültige Klassifikationssystem für Abfälle.

In der AVV sind alle Abfallarten mithilfe 6-stelliger Zahlencodes (→ [Abfallschlüssel](#)) nach ihrer Herkunft und Zusammensetzung in 20 Hauptgruppen sowie entsprechende Untergruppen unterteilt.

Die im Rahmen von Bauvorhaben im Wesentlichen anfallenden → [Bauabfälle](#) sind in der AVV unter der Hauptgruppe Nr. 17 „Bau- und Abbruchabfälle einschließlich Aushub von verunreinigten Standorten“ aufgeführt. Eine Übersicht aller Bauabfälle gemäß AVV enthält Anhang 4.

Abfall zur Beseitigung

Das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) definiert Abfälle zur Beseitigung als Abfälle, die nicht verwertet werden (§ 3 KrWG).

Abfälle zur Beseitigung werden auf zugelassenen Deponien abgelagert oder durch chemisch-physikalisch oder thermische Behandlung dauerhaft von der Kreislaufwirtschaft ausgeschlossen.

Bei den im Rahmen von Bauvorhaben anfallenden Abfällen zur Beseitigung handelt es sich z. B. um Asbestprodukte, besonders belastete Althölzer oder Bauschutt bzw. Erdaushub mit schädlichen Verunreinigungen.

Bauunternehmer müssen in ihrer Eigenschaft als → [Abfallerzeuger](#) beachten, dass bei der Entsorgung gefährlicher Bauabfälle stets die Pflicht zur Nachweisführung gemäß § 50 KrWG besteht.

Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über typische gefährliche Bauabfälle.

Bauabfall	Abfall- Bezeichnung	AVV-Abfall- Schlüssel
Asbest, schwach gebunden	Dämmmaterial, das Asbest enthält	17 06 01 *
Asbestzement, stark gebunden	Asbesthaltige Baustoffe	17 06 05 *
Asphalt, teer	Teerhaltige Bitumengemische	17 03 01 *
Bauschutt, kontaminiert	Gemische aus oder getrennte Fraktionen von Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik, die gefährliche Stoffe enthalten	17 01 06 *
Bodenaushub, kontaminiert	Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten	17 05 03 *
Holz, kontaminiert	Holz mit gefährlichen Stoffen	17 02 04 *
Mineralwolle, alt	Dämmmaterial aus gefährlichen Stoffen	17 06 03 *
PCB-haltige Abfälle	Bau- und Abbruchabfälle, die PCB enthalten	17 09 02 *
Teerpappe	Kohlenteer und teerhaltige Produkte	17 03 03 *

Gefährliche Bauabfälle (gemäß AVV)

Abfall zur Verwertung

Das Kreislaufwirtschaftsgesetz definiert Abfälle zur Verwertung als Abfälle, die verwertet werden (§ 3 KrWG).

Die Verwertung von Abfällen kann grundsätzlich zur Herstellung neuer Produkte (stoffliche Verwertung) oder zur Gewinnung von Energie (energetische Verwertung) erfolgen.

Die im Rahmen von Bauvorhaben überwiegend anfallenden, nicht oder gering belasteten mineralischen Massenabfälle Bauschutt und Erdaushub werden größtenteils im Erd-, Straßen-, Landschafts- und Deponiebau oder zur

Verfüllung von Baugruben oder Rekultivierungsmaßnahmen eingesetzt und damit im Sinne des KrWG einer stofflichen Verwertung zugeführt.

Adsorption

Anlagerung von gasförmigen oder gelösten Stoffen an ein Trägermaterial mit großer spezifischer Oberfläche aufgrund zwischen-molekularer van der Waals Kräfte.

Adsorptionsverfahren kommen insbesondere bei der Sanierung von Altlasten zum Einsatz.

Beispiele hierfür sind die Sanierung der Umweltmedien Bodenluft und Grundwasser von leichtflüchtigen Schadstoffen wie z. B. CKW oder BTEX mit Hilfe von Adsorptionsmitteln wie → [Aktivkohle](#).

Aerob

Bezeichnung für die Lebensweise von tierischen oder pflanzlichen Organismen, die Sauerstoff zur Atmung brauchen.

Aerobe Mikroorganismen dienen im Rahmen der → [biologischen Bodensanierung](#) dem gezielten Abbau von Bodenschadstoffen, wie z. B. Mineralölen oder anderen organischen Verbindungen.

Aktivkohle

Aktivkohle ist ein im Wesentlichen aus Kohlenstoff bestehender Feststoff. Charakteristisch für Aktivkohle ist ihre große innere Oberfläche (bis zu 2000 Quadratmeter je Gramm) sowie die hieraus resultierende hohe Porosität.