

## Verwertung und Entsorgung von Boden und Bauschutt

### Vorbemerkung

Auf den nachstehenden Seiten werden – unter Berücksichtigung der LAGA-Mitteilung 20 – allgemeine Hinweise zur Verwertung und Entsorgung mineralischer Abfälle (hier: Boden und Bauschutt) wiedergegeben.

Im Folgenden wird dabei in erster Linie auf die LAGA-Mitteilung 20 vom 06.11.2003 zurückgegriffen [1], hier insbesondere auf den überarbeiteten Teil I (Allgemeiner Teil). Die Teile II (Technische Regeln) und III (Probenahme und Analytik) sind in diesem Werk noch nicht überarbeitet und entsprechen dem Stand der 4. Auflage vom 06.11.1997 [2].

Ferner wird auch auf die Fortschreibung/Überarbeitung der Technischen Regeln Boden (TR Boden) mit Stand vom 05.11.2004 verwiesen [3]. Diese Technischen Regeln (Teil II.1.2) wurden zwar von der LAGA fortgeschrieben/überarbeitet, allerdings hatte seinerzeit die 63. Umweltministerkonferenz (UMK) einer Veröffentlichung nicht zugestimmt. Der überwiegende Teil der Länder hat jedoch die LAGA-Mitteilung 20 und die überarbeiteten Technischen Regeln Boden eingeführt, teilweise auch in modifizierter Form. Einige Länder haben eigene Regelungen zur Bewertung der Schadlosigkeit der Verwertung von mineralischen Abfällen veröffentlicht und wenden diese an (s. hierzu auch ‚Links zu den länderspezifischen Regelungen zur Umsetzung der LAGA-Mitteilung 20‘ – <http://www.laga-online.de/servlet/is/23876/>).

Zum weiteren Verständnis sei überdies auf die Vorbemerkungen zur Veröffentlichung des pdf-Dokumentes der LAGA-Mitteilung 20 auf der Internetseite der LAGA verwiesen [4]; dieses Dokument enthält weitere Hinweise/Verweise auf dort zitierte Quellen. Zum besseren Verständnis der Sachlage wird das Studium dieser Vorbemerkung empfohlen.

Weitere Hinweise auf der Internet-Seite der LAGA [www.laga-online.de](http://www.laga-online.de)

Des weiteren ist zu empfehlen, sich mit den zuständigen Fachbehörden der Unteren Bodenschutzbehörde in Verbindung zu setzen und zu erfragen, nach welchen Richtlinien und Vorschriften die Bewertung der Abfalverwertung/-entsorgung zu erfolgen hat.

-----

## Anforderungen an den Einbau von mineralischen Abfällen [1]

Nach dem überarbeiteten Teil I der LAGA-Mitteilung [1] ergeben sich gem. Kapitel I.4.3.1 folgende Einbauklassen:

- Einbauklasse 1 (Zuordnungswerte Z 1.1 und Z 1.2): Eingeschränkter offener Einbau (wasserdurchlässige Bauweise),
- Einbauklasse 2 (Zuordnungswerte Z 2): Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (nicht oder nur gering wasserdurchlässige Bauweise).

Die Zuordnungswerte sind Orientierungswerte. Abweichungen können zugelassen werden, wenn im Einzelfall der Nachweis erbracht wird, daß das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird.

Sie korrespondieren mit folgenden Verwertungsarten (Einbauklassen):

Verwertung			Beseitigung		
Z 0	Z 1	Z 2	Z 3	Z 4	Z 5
Uneingeschränkter Einbau	Eingeschränkter offener Einbau	Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen	Deponieklasse I (DepV)	Deponieklasse II (DepV)	Deponieklasse III (DepV)

*Die Einbauklasse Z 0 gilt nur für die Verwertung in bodenähnlichen Anwendungen (Verfüllung von Abgrabungen und Abfallverwertung im Landschaftsbau außerhalb von Bauwerken).*

### I.4.3.2

#### Uneingeschränkter Einbau – Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen (Einbauklasse 0)

Bei der Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen (Verfüllung von Abgrabungen und Abfallverwertung im Landschaftsbau außerhalb von Bauwerken) steht die Herstellung natürlicher Bodenfunktionen im Vordergrund. Daher darf hierfür unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht ausschließlich humusarmes Bodenmaterial verwendet werden. Im Hinblick auf die Schadstoffgehalte gilt Folgendes:

Bei der Abfallverwertung im Landschaftsbau außerhalb von Bauwerken darf ausschließlich Bodenmaterial der Einbauklasse 0 verwertet werden. Einzelheiten werden in der Nr. II.1.2 „Technische Regel für die Verwertung von Bodenmaterial“ geregelt.

Bei der Festlegung der Anforderungen an mineralische Abfälle, die bei der Verfüllung von Abgrabungen verwertet werden, sind die folgenden Randbedingungen zu beachten:

- Für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht eignet sich in der Regel nur Bodenmaterial. Geeigneter Bauschutt, der die nachfolgend beschriebenen Anforderungen des Boden- und Grundwasserschutzes erfüllt, darf nur für technische Zwecke verwendet werden.
- Natürliches Bodenmaterial, das die bodenartspezifischen Vorsorgewerte bzw. für weitere Schadstoffparameter die Zuordnungswerte Z 0 der Nr. II.1.2 „Technische Regeln für die Verwertung von Bodenmaterial“ einhält (Einbauklasse 0), erfüllt die Anforderungen des vorsorgenden Boden- und Grundwasserschutzes (Regelfall).
- Bodenmaterial mit höheren Feststoffgehalten darf bei Einhaltung folgender Randbedingungen eingebaut werden (Ausnahme von der Regel):
  - Die Abgrabungen/Verfüllungen liegen außerhalb wasserwirtschaftlicher Schutzgebiete.
  - Die Feststoffgehalte dürfen nicht die Zuordnungswerte Z 0\* der Nr. II.1.2 „Technische Regeln für die Verwertung von Bodenmaterial“ überschreiten. Diese Werte werden grundsätzlich aus den zweifachen Vorsorgewerten des Anhangs 2 Nr. 4 BBodSchV [6] abgeleitet. Für die Schwermetalle werden hierfür die Vorsorgewerte für die Bodenart Lehm/Schluff zugrunde gelegt (Ausnahmen für den Parameter Cd: 1 mg/kg für die Bodenarten Sand und Lehm/Schluff sowie 1,5 mg/kg für die Bodenart Ton). Für die organischen Schadstoffe werden die Vorsorgewerte für  $\leq 8\%$  Humusgehalt herangezogen.
  - Die Schadstoffkonzentrationen im Eluat müssen die Zuordnungswerte Z 0\* (Eluat) der Nr. II.1.2 „Technische Regeln für die Verwertung von Bodenmaterial“ einhalten. Diese sind so abzuleiten, daß das Sickerwasser an der Unterkante des Bodenmaterials die Geringfügigkeitsschwellenwerte des Grundwasserschutzes einhält. Dieser Nachweis ist für PCB und B(a)P nicht erforderlich. Für PAK-Gehalte zwischen 3 und 6 mg/kg ist mit Hilfe eines Säulenversuches nachzuweisen, daß der Geringfügigkeitsschwellenwert eingehalten wird.
  - Das Bodenmaterial ist mit einer mindestens 2 m dicken Schicht aus Bodenmaterial abzudecken, das die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält und damit alle natürlichen Bodenfunktionen übernehmen kann. Nutzungs- und standortspezifisch kann eine größere Mächtigkeit festgelegt werden.
  - Die Verwertung von Bodenmaterial, das die Zuordnungswerte Z 0\* (Feststoff/Eluat) überschreitet, ist auch bei günstigen hydrogeologischen Bedingungen nicht zulässig.

Einzelheiten werden in der Nr. II.1.2 „Technische Regeln für die Verwertung von Bodenmaterial“ geregelt.

In Gebieten mit naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Gehalten können bei bodenähnlichen Anwendungen (Verfüllung von Abgrabungen und Abfallverwertung im Landschaftsbau außerhalb von Bauwerken) unter Berücksichtigung der Sonderregelung des § 9 Abs. 2 und Abs. 3 BBodSchV [6] für einzelne Parameter spezifische Zuordnungswerte (als Ausnahmen von den Vorsorgewerten nach An-

---

hang 2 Nr. 4 BBodSchV) festgelegt werden, soweit die dort genannten weiteren Tatbestandsvoraussetzungen erfüllt sind.

### **I.4.3.3 Eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken**

#### **I. 4.3.3.1 Eingeschränkter offener Einbau (Einbauklasse 1)**

Dieser Einbauklasse werden mineralische Abfälle zugeordnet, die in technischen Bauwerken in wasserdurchlässiger Bauweise eingebaut werden können. Maßgebend für die Zulässigkeit der Verwertung ist aus Sicht des vorsorgenden Boden- und Grundwasserschutzes die Einhaltung von Eluatkonzentrationen. Beim Einbau in überwiegend offenen Kreisläufen werden im Hinblick auf eine mögliche Schadstoffanreicherung oder großräumige Schadstoffverteilung zusätzliche abfallspezifische Anforderungen (z. B. Feststoffgehalte) festgelegt.

Beim eingeschränkten offenen Einbau wird unterschieden, ob im Bereich der Verwertungsmaßnahme ungünstige (Einbauklasse 1.1 mit den Zuordnungswerten Z 1.1) oder günstige hydrogeologische Standortbedingungen (Einbauklasse 1.2 mit den Zuordnungswerten Z 1.2) vorliegen.

#### Einbau bei ungünstigen hydrogeologischen Standortbedingungen (Einbauklasse 1.1)

Die in den Technischen Regeln angegebenen Zuordnungswerte Z 1.1 gelten für im Labor hergestellte Eluate. Sie stellen sicher, daß die Geringfügigkeitsschwellen im Sickerwasser unterhalb der eingebauten Abfälle eingehalten werden. Bei der Ableitung der angegebenen Zuordnungswerte wurde die Abweichung der Schadstoffgehalte im Laboreluat von den im Sickerwasser zu erwartenden Schadstoffgehalten berücksichtigt. Die Zuordnungswerte wurden so festgelegt, daß sie nach Berücksichtigung dieser Abweichung den Geringfügigkeitsschwellen entsprechen.

#### Einbau bei günstigen hydrogeologischen Standortbedingungen (Einbauklasse 1.2)

Mineralische Abfälle können in hydrogeologisch günstigen Gebieten mit Gehalten bis zu den Zuordnungswerten Z 1.2 eingebaut werden. Die hydrogeologisch günstigen Gebiete sind landesspezifisch festzulegen. Ist dies nicht der Fall, müssen die erforderlichen Standorteigenschaften der zuständigen Behörde nachgewiesen werden.

Hydrogeologisch günstig sind u. a. Standorte, bei denen der Grundwasserleiter nach oben durch flächig verbreitete, ausreichend mächtige und homogene Deckschichten mit geringer Durchlässigkeit und hohem Rückhaltevermögen gegenüber Schadstoffen überdeckt ist. Dieses Rückhaltevermögen ist in der Regel bei mindestens 2 m mächtigen Deckschichten aus Tonen, Schluffen oder Lehmen gegeben.

Das Rückhaltevermögen bezieht sich im Wesentlichen auf Schadstoffe im Sickerwasser, die während der Passage durch die Deckschicht zurückgehalten oder durch Stoffumsetzungen beim Sickerwassertransport mineralisiert werden. Dieses Abbau- und Rückhaltevermögen muß aus Sicht des vorsorgenden Grundwasserschutzes nachhaltig sein und darf aus Sicht des vorsorgenden Bodenschutzes die Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen

auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften (§ 2 Abs. 2 Nr. 1 Buchstabe c BBodSchG) nicht überbeanspruchen, damit das Entstehen einer schädlichen Bodenveränderung nicht zu besorgen ist.

Bei Verwertungsmaßnahmen auf hydrogeologischen günstigen Standorten ist bis zu den Zuordnungswerten Z 1.2 im Eluat der zu verwertenden Abfälle davon auszugehen, daß die Rückhaltung der hydrogeologischen günstigen Schicht aus Sicht des Grundwasserschutzes nachhaltig bleibt und keine nachteiligen Auswirkungen auf die Bodenfunktionen entstehen. Dies wird gewährleistet, wenn aus dem Abfall nur geringe Frachten freigesetzt werden. An der Grenze zwischen der Deckschicht und der darunterliegenden Bodenzone müssen die Geringfügigkeitsschwellen eingehalten werden.

*Folgerungen für die Verwertung:*

Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z 1 (Z 1.1 und ggf. Z 1.2) ist ein offener Einbau von mineralischen Abfällen in folgende technische Bauwerke möglich:

- Straßen, Wege, Verkehrsflächen (Ober- und Unterbau),
- Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen (Ober- und Unterbau),
- Unterbau von Gebäuden,
- unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht von Erdbaumaßnahmen (Lärm- und Sichtschutzwälle), die begleitend zu den im 1. und 2. Spiegelstrich genannten technischen Bauwerken errichtet werden,
- Unterbau von Sportanlagen.

Weitere abfallspezifische Nutzungen werden in den einzelnen Technischen Regeln genannt.

Beim Einbau von mineralischen Abfällen in der Einbauklasse 1.2 soll der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand in der Regel mindestens 2 m betragen.

Bei Verwertungsmaßnahmen in

- der Zone III A von festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Trinkwasserschutzgebieten,
- der Zone III von festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Heilquellenschutzgebieten,
- Wasservorranggebieten, die im Interesse der Sicherung der künftigen Wasserversorgung raumordnerisch ausgewiesen worden sind,
- Gebieten mit häufigen Überschwemmungen, z. B. Hochwasserrückhaltebecken, Flußauen und Außendeichflächen

sollen insbesondere bei Großbaumaßnahmen keine Abfälle eingesetzt werden, deren Schadstoffgehalte die Zuordnungswerte Z 1.1 überschreiten.

#### **I.4.3.3.2 Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (Einbauklasse 2)**

Die in den jeweiligen Technischen Regeln angegebenen Zuordnungswerte Z 2 gelten für im Labor hergestellte Eluate. Sie stellen die Obergrenze für den Einbau von mineralischen Abfällen mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen und außerdem die Obergrenze für die Verwertung von Abfällen im Geltungsbereich dieses Regelwerkes dar. Durch die nicht oder gering wasserdurchlässigen Bauweisen dieser Einbauklasse soll der Transport von Schadstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden.

Maßgebend für die Festlegung der Zuordnungswerte sind die abfallspezifischen Obergrenzen und abfallwirtschaftliche Vorgaben. Die Zuordnungswerte dieser Einbauklasse können sich daher je nach Abfall voneinander unterscheiden. Bei den gering wasserdurchlässigen Bauweisen wird das Auslaugverhalten der Abfälle auch aus Sicht des Grundwasserschutzes bewertet. Insoweit ergeben sich in Abhängigkeit von den festgelegten Zuordnungswerten Unterschiede bei der Zuordnung der einzelnen Abfälle zu konkreten Bauweisen.

##### *Folgerungen für die Verwertung:*

Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z 2 ist ein Einbau von mineralischen Abfällen in bestimmte Verwertungsmaßnahmen unter den nachstehend definierten technischen Sicherungsmaßnahmen - unbeschadet der technischen Eignung - grundsätzlich möglich:

- a) im Straßen-, Wege- und Verkehrsflächenbau (z. B. Flugplätze, Hafenbereiche, Güterverkehrszentren) sowie bei der Anlage von befestigten Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten (z. B. Parkplätze, Lagerflächen) als
  - Tragschicht unter wasserundurchlässiger Deckschicht (Beton, Asphalt, Pflaster mit abgedichteten Fugen),
  - gebundene Tragschicht unter wenig durchlässiger Deckschicht (Pflaster, Platten),
  - gebundene Deckschicht,
- b) bei Erdbaumaßnahmen als Lärm- und Sichtschutzwall oder Straßendamm (Unterbau), sofern durch aus technischer Sicht geeignete einzelne oder kombinierte Maßnahmen sichergestellt wird, daß das Niederschlagswasser vom eingebauten Abfall weitestgehend ferngehalten wird<sup>1</sup>.

Weitere abfallspezifische technische Sicherungsmaßnahmen werden in den einzelnen Technischen Regeln beschrieben.

---

<sup>1</sup> Bei der Verwertung von mineralischen Abfällen der Einbauklasse 2 in Lärm- und Sichtschutzwällen sowie Straßendämmen ist zu beachten, daß das Aufbringen einer mineralischen Oberflächenabdichtung mit den in den alten Technischen Regeln festgelegten Anforderungen (Dicke der Rekultivierungsschicht, Durchlässigkeitsbeiwert) nach neueren Erkenntnissen die Sickerwasserrate nur unerheblich reduziert. Es sind daher entsprechend I.4.3.3.2 Abdichtungssysteme nach dem Stand der Technik zu verwenden, die sicherstellen, daß das bei Niederschlägen entstehende Sickerwasser weitestgehend vom eingebauten Abfall ferngehalten wird. Entsprechende Abdichtungssysteme werden z. B. in den überarbeiteten Technischen RegelBoden (Stand: 05.11.2004 [3]) beschrieben oder werden von den zuständigen Landesbehörden festgelegt [4].

---

Der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand soll mindestens 1 m betragen.

Der Einbau in kontrollierte Großbaumaßnahmen ist zu bevorzugen.

Bei den unter a) genannten Maßnahmen sind die bautechnischen Anforderungen des Straßenbaus (Regelbauweise) zu beachten. Darüber hinaus sollen nur solche Flächen ausgewählt werden, bei denen nicht mit häufigen Aufbrüchen (z. B. Reparaturarbeiten an Ver- und Entsorgungsleitungen) zu rechnen ist.

Bei anderen als den unter a) genannten Bauweisen und bei der Ausführung der unter b) genannten Erdbauweisen ist den zuständigen Behörden die Gleichwertigkeit nachzuweisen.

Bei Verwertungsmaßnahmen in

- den Zonen III A und III B von festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Trinkwasserschutzgebieten,
- den Zonen III und IV von festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Heilquellenschutzgebieten,
- Wasservorranggebieten, die im Interesse der Sicherung der künftigen Wasserversorgung raumordnerisch ausgewiesen sind,

ist der Einbau von Abfällen dieser Einbauklasse nur in den wasserundurchlässigen Bauweisen des Straßenbaus möglich. Dabei ist darauf zu achten, daß es während der Bauarbeiten vor dem Aufbringen der wasserundurchlässigen Deckschicht nicht zur Auslaugung oder Auswaschung von Schadstoffen aus dem Abfall kommt, soweit diese nicht aufgrund kurzfristiger, baubedingter Zwischenzustände unvermeidbar ist.

Nicht zulässig ist der Einbau von Abfällen dieser Einbauklasse

- bei Verwertungsmaßnahmen in Gebieten mit häufigen Überschwemmungen, z. B. Hochwasserrückhaltebecken, Flußauen und Außendeichflächen,
- bei Verwertungsmaßnahmen in Karstgebieten ohne ausreichende Deckschichten und Randgebieten, die im Karst entwässern, sowie in Gebieten mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund,
- in Dränschichten und
- zur Verfüllung von Leitungsgräben.

-----

---

## Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln; 5., erweiterte Auflage; Stand: 06.11.2003 [1]

---

### II. Technische Regeln für die Verwertung

#### **Anmerkung:**

Hierzu wird auf die in der Vorbemerkung [4] enthaltenen Hinweise zur Anwendung des überarbeiteten Allgemeinen Teils (5. Auflage, Stand: 06.11.2003) [1] in Verbindung mit dem noch nicht überarbeiteten Technischen Regeln (4. Auflage, Stand: 06.11.1997) [2] verwiesen, deren Inhalte auf den nachfolgenden Seiten zum Teil bereits eingearbeitet/berücksichtigt worden sind.

#### **II.1 Mineralische Reststoffe und Abfälle aus dem Baubereich, Altlasten und Schadensfällen**

Boden, Bodenaushub, Straßenaufbruch und Bauschutt fallen an bzw. entstehen bei Baumaßnahmen, der Altlastensanierung sowie als Folge von Schadensfällen mit umweltgefährdenden Stoffen.

##### **II.1.2 Boden**

Boden im Sinne der LAGA-Richtlinie ist u.a.

- Bodenaushub  
natürlich anstehendes und umgelagertes Locker- und Festgestein, das bei Baumaßnahmen ausgehoben oder abgetragen wird  
Nicht zum Bodenaushub gehört „Mutterboden“ (humoser Oberboden); nach §20 BauGB ist dieser in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung und Vergeudung zu schützen.  
Nicht dazu gehören auch Banquette-Schälgut und Bergematerial (z.B. Waschberge); diese werden in gesonderten Technischen Regeln behandelt.
- Ölverunreinigter Boden  
Ölverunreinigter Boden ist Gestein und Boden, der mit Mineralölkohlenwasserstoffen (z.B. Benzin, Diesel) belastet ist; er kann aus Schadensfällen (z.B. Leckagen, Havarien, Unfällen) oder Altlasten stammen.
- Boden mit sonstigen schädlichen Verunreinigungen  
Gestein und Boden, der durch anthropogene Einflüsse (Schadensfälle, Altlasten, Emittenten) mit Schadstoffen verunreinigt ist
- Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen  
Boden mit mineralischen Fremdbestandteilen (z.B. Bauschutt, Schlacken, Ziegelbruch) mit bis zu 10 Vol.-%

*(Boden mit mehr als 10 Vol.-% an mineralischen Fremdbestandteilen wird nach der Richtlinie unter Bauschutt behandelt.)*



---

### Uneingeschränkter Einbau (Einbauklasse Z 0):

Die Gehalte bis zum Zuordnungswert Z 0 kennzeichnen natürlichen Boden. Für Arsen und Schwermetalle decken sie den weit überwiegenden Teil des natürlichen Schwankungsbereiches ab (Hindel/Fleige 1991). Da bei der zitierten Ermittlung dieser Werte anthropogen beeinflusste Horizonte ausgenommen wurden, spiegeln diese naturnahe Verhältnisse wider.

Für organische Schadstoffe sind die Werte angegeben, die im anthropogen wenig beeinflussten Boden vorkommen.

Bei Unterschreiten der in den Tabellen II.1.2-2 und II.1.2-3 aufgeführten Z 0-Werte ist davon auszugehen, daß die in § 2 Abs. 1 AbfG genannten Schutzgüter nicht beeinträchtigt werden. Zusätzliche Regelungen für bestimmte Anwendungsbereiche, z.B. bautechnische Anforderungen des Straßenbaus oder hygienische Anforderungen an Kinderspielplätze und Sportanlagen, bleiben hiervon unberührt.

#### *Folgerungen für die Verwertung:*

Bei Unterschreiten der Z 0-Werte ist im allgemeinen ein uneingeschränkter Einbau von Boden möglich.

Auf den Einbau von Boden aus der Bodenbehandlung und der Altlastensanierung soll in der Regel auf besonders sensiblen Flächen aus Vorsorgegründen verzichtet werden. Besonders sensibel sind:

- Kinderspielplätze
- Bolzplätze
- Sportanlagen
- Schulhöfe (nicht versiegelt)
- Klein- und Hausgärten
- Gärtnerisch und landwirtschaftlich genutzte Flächen sowie
- Festgesetzte oder geplante Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebiete (Zone I und II).

In Gebieten, in denen die natürliche Hintergrundbelastung einschließlich der allgemein vorhandenen anthropogenen Zusatzbelastung über den Z 0-Werten liegt, ist in

der Regel die Verwertung des dort anfallenden Bodens bis diesen höheren Werten möglich. Diese Gebiete sollten von den zuständigen Behörden dargestellt werden. Bestehende Nutzungsbeschränkungen und Vorschriften (z.B. für Kinderspielplätze und Sportanlagen) sowie spezielle Anforderungen, die sich aus der angestrebten Nutzung ergeben, sind zu beachten.

Verbleiben Gemische (Bodenaushub mit mineralischen Fremdbestandteilen > 10 Vol.-%) ohne Abtrennung der Fremdbestandteile, ist aus Vorsorgegründen ein Einbau dieser Gemische in der Einbauklasse Z 0 nicht zulässig.

---

Eingeschränkter offener Einbau (Einbauklasse 1):

Die Zuordnungswerte Z 1 (Z 1.1 und ggf. Z 1.2, Tabellen II.1.2-2 und II.1.2-3) stellen die Obergrenze für den offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen dar. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist in der Regel das Schutzgut Grundwasser.

Grundsätzlich gelten die Z 1.1-Werte. Bei Einhaltung dieser Werte ist selbst unter ungünstigen hydrogeologischen Voraussetzungen davon auszugehen, daß keine nachteiligen Veränderungen des Grundwassers auftreten.

Darüber hinaus kann – sofern landesspezifisch geregelt – in hydrogeologisch günstigen Gebieten Boden mit Gehalten bis zu den Zuordnungswerten Z 1.2 eingebaut werden. Dies gilt bei Bodenaustausch und -ersatz nur für Flächen, die bereits eine Vorbelastung des Bodens > Z 1.1 aufweisen (Verschlechterungsverbot).

Hydrogeologisch günstig sind u.a. Standorte, bei denen der Grundwasserleiter nach oben durch flächig verbreitete, ausreichend mächtige Deckschichten mit hohem Rückhaltevermögen gegenüber Schadstoffen überdeckt ist. Dieses Rückhaltevermögen ist in der Regel bei mindestens 2 m mächtigen Deckschichten aus Tonen, Schluffen oder Lehmen gegeben.

Sofern diese hydrogeologisch günstigen Gebiete durch die zuständigen Behörden nicht verbindlich festgelegt sind, müssen der genehmigenden Behörde die geforderten günstigen Standorteigenschaften durch ein Gutachten nachgewiesen werden.

Aufgrund der im Vergleich zu den Zuordnungswerten Z 1.1 höheren Gehalte ist bei der Verwertung bis zur Obergrenze Z 1.2 ein Erosionsschutz (z.B. geschlossene Vegetationsdecke) erforderlich.

*Folgerungen für die Verwertung:*

Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z 1 (Z 1.1 und ggf. Z 1.2) ist ein offener Einbau von Boden in Flächen möglich, die im Hinblick auf ihre Nutzung als unempfindlich anzunehmen sind: Dies können sein

- bergbauliche Rekultivierungsgebiete
- Straßenbau und begleitende Erdbaumaßnahmen
- Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen
- Parkanlagen, soweit diese eine geschlossene Vegetationsdecke haben
- Ruderalflächen, soweit für diese nicht Gründe des Biotopschutzes dem entgegenstehen

In der Regel soll der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand mindestens 1 m betragen.

Ausgenommen hiervon sind

- festgesetzte, vorläufig sichergestellte oder fachbehördlich geplante Trinkwasserschutzgebiete (Zone I – IIIA)
- festgesetzte, vorläufig sichergestellte oder fachbehördlich geplante Heilquellenschutzgebiete (Zone I – III)

- 
- Gebiete mit häufigen Überschwemmungen
  - Naturschutzgebiete
  - Biosphärenreservate
  - besonders sensible Flächen (z.B. Kinderspielplätze, Bolzplätze, Sportanlagen, nicht versiegelte Schulhöfe, Haus- und Kleingärten, gärtnerisch oder landwirtschaftlich genutzte Flächen)

### Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (Einbauklasse 2):

Die Zuordnungswerte Z 2 (Tabellen II.1.2-2 und II.1.2-3) stellen die Obergrenze für den Einbau in technischen Bauwerken mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar. Dadurch soll der Transport von Inhaltsstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden.

#### *Folgerungen für die Verwertung:*

Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z 2 ist ein Einbau des untersuchten Materials unter den nachstehend definierten technischen Sicherungsmaßnahmen bei bestimmten Baumaßnahmen möglich:

- a) bei Erdbaumaßnahmen (kontrollierten Großbaumaßnahmen) in hydrologisch günstigen Gebieten als
  - Lärmschutzwall mit mineralischer Oberflächenabdichtung  $d > 0,5$  m und  $k_f < 10^{-8}$  m/s und darüberliegender Rekultivierungsschicht und
  - Straßendamm (Unterbau) mit wasserundurchlässiger Fahrbahndecke und mineralischer Oberflächenabdichtung  $d > 0,5$  m und  $k_f < 10^{-8}$  m/s im Böschungsbereich mit darüberliegender Rekultivierungsschicht
- b) ggf. auch im Straßen- und Wegebau, bei der Anlage von befestigten Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten (Parkplätze, Lagerflächen) sowie sonstigen Verkehrsflächen (z. B. Flugplätze, Hafenbereiche, Güterverkehrszentren) als
  - Tragschicht unter wasserundurchlässiger Deckschicht (Beton, Asphalt, Pflaster) und
  - gebundene Tragschicht unter wenig durchlässiger Deckschicht (Pflaster, Platten).

Der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand soll mindestens 1 m betragen.

Bei den unter a) und b) genannten Maßnahmen sind die bautechnischen Anforderungen des Straßenbaus (Regelbauweise) zu beachten. Darüber hinaus sollten solche Flächen ausgewählt werden, bei denen nicht mit häufigen Aufbrüchen (z. B. Reparaturarbeiten an Ver- und Entsorgungsleitungen) zu rechnen ist.

Bei anderen als den unter a) und b) genannten Bauweisen ist in der Abstimmung mit den zuständigen Behörden deren Gleichwertigkeit nachzuweisen.

Ausgeschlossen sind Baumaßnahmen

- in festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Trinkwasserschutzgebieten (Zone I – IIIB)
-

- in festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Heilquellenschutzgebieten (Zone I – IV)
- in Wasservorranggebieten, die im Interesse der Sicherung der künftigen Wasserversorgung raumordnerisch ausgewiesen sind
- in Gebieten mit häufigen Überschwemmungen
- aus Vorsorgegründen auch auf Flächen mit sensibler Nutzung wie Kinderspielflächen, Bolzplätzen, Sportanlagen und Schulhöfen

**Tabelle II.1.2-2:**  
**Zuordnungswerte Feststoff für Boden (Angaben in [mg/kg TS])**

	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Arsen	20	30	50	150
Blei	100	200	300	1.000
Cadmium	0,6	1	3	10
Chrom, ges.	50	100	200	600
Kupfer	40	100	200	600
Nickel	40	100	200	600
Quecksilber	0,3	1	3	10
Thallium	0,5	1	3	10
Zink	120	300	500	1.500
MKW	100	300	500	1.000
PAK	1	5 <sup>1)</sup>	15 <sup>2)</sup>	20
EOX	1	3	10	15
PCB	0,02	0,1	0,5	1
LHKW	<1	1	3	5
BTXE	<1	1	3	5
Cyanide, ges.	1	10	30	100

<sup>1)</sup> Einzelwerte für Naphthalin und Benz(a)pyren jeweils < 0,5 mg/kg/TS

<sup>2)</sup> Einzelwerte für Naphthalin und Benz(a)pyren jeweils < 1,0 mg/kg TS

**Tabelle II.1.2-3:**  
**Zuordnungswerte Eluat für Boden**

	Dimension	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH	-	6,5 – 9	6,5 – 9	6 – 12	5,5 – 12
el. Leitfähigkeit	[µS/cm]	500	500	1.000	1.500
Chlorid	[mg/l]	10	10	20	30
Sulfat	[mg/l]	50	50	100	150
Cyanide, ges.	[mg/l]	<10	10	50	100
Arsen	[µg/l]	10	10	40	60
Blei	[µg/l]	20	40	100	200
Cadmium	[µg/l]	2	2	5	10
Chrom, ges.	[µg/l]	15	30	75	150
Kupfer	[µg/l]	50	50	150	300
Nickel	[µg/l]	40	50	150	200
Quecksilber	[µg/l]	0,2	0,2	1	2
Thallium	[µg/l]	<1	1	3	5

**Tabelle II.1.2-3 (Fortsetzung):**

	<b>Dimension</b>	<b>Z 0</b>	<b>Z 1.1</b>	<b>Z 1.2</b>	<b>Z 2</b>
Zink	[µg/l]	100	100	300	600
Phenolindex	[µg/l]	<10	10	50	100

-----

---

## II.1.4 Bauschutt

Bauschutt im Sinne der LAGA-Richtlinie ist mineralisches Material, das bei Neubau, Umbau, Sanierung, Renovierung und Abbruch von Gebäuden und anderen Bauwerken anfällt. Dabei unterscheidet die Richtlinie u.a. folgende Reststoff- und Abfallarten:

- Bauschutt  
Mineralische Stoffe aus Bautätigkeiten, auch mit geringfügigen Fremdbestandteilen; dies ist in der Regel dann gegeben, wenn der Anteil der nichtmineralischen Stoffe 5 Vol.-% nicht überschreitet und eine weitergehende Eliminierung dieser Stoffe aufgrund ihrer geringen Größe unzumutbar ist

Darüber hinaus gelten als Bauschutt im Sinne dieser Technischen Regeln:

- Straßenaufbruch  
Insbesondere hydraulisch gebundener Straßenaufbruch, sowie Natur- und Betonwerksteine, der/die gemeinsam mit Bauschutt in Bauschuttrecyclinganlagen aufbereitet wird/werden
- Bauschutt oder Gemische aus Bauschutt und Bodenmaterial (auch Bauschutt und Bodenaushub mit schädlichen Verunreinigungen), der/die in Behandlungsanlagen (z.B. Bodenwaschanlagen) gereinigt worden ist/sind
- Bodenaushub mit mineralischen Fremdbestandteilen >10 Vol.-% aus Bauschutt oder sonstigen mineralischen Reststoffen/Abfällen, z.B. Schlacken und Aschen

*Die Definition ‚Bauschutt‘ im Sinne der LAGA-Richtlinie gilt nicht für Gleisschotter.*

### II.1.4.3.1 Recyclingbaustoffe und nicht aufbereiteter Bauschutt

Die Verwertung von Bauschutt ist so weit und so hochwertig wie möglich anzustreben. Um dies zu ermöglichen, darf dieser keine Verunreinigungen und/oder Fremdbestandteile enthalten, die die in § 2 Abs. 1 AbfG genannten Schutzgüter oder die bautechnische Eignung beeinträchtigen und die nicht entfernt werden können. Dies setzt daher eine möglichst nach Stoffgruppen getrennte Gewinnung der für die Verwertung geeigneten Stoffe sowie deren Aufbereitung zu Recyclingbaustoffen voraus.

Recyclingbaustoffe und nicht aufbereiteter Bauschutt sollten vorrangig bei Baumaßnahmen im Hoch-, Erd-, Straßen- und Deponiebau verwendet werden. Im Rahmen der bergbaulichen oder sonstigen Rekultivierung sowie des Landschaftsbaus sollte diese Materialien nur in Ausnahmefällen eingesetzt werden.

In Abhängigkeit von den festgestellten Schadstoffgehalten werden die Recyclingbaustoffe und ggf. nicht aufbereiteter Bauschutt Einbauklassen zugeordnet. Die Zuordnungswerte Z 0 bis Z 2 stellen die Obergrenze der jeweiligen Einbauklasse bei der Verwertung dieser Materialien dar.

Wird bei der Untersuchung von Gebäuden, Bauteilen oder Bauschutt vor der Aufbereitung eine Schadstoffbelastung festgestellt, die über den Werten der Tabelle II.1.4-4 der LAGA-Richtlinie liegt, darf dieses Material nicht direkt Bauschuttrecyclinganla-

---

gen zugeführt werden, sondern ist entweder mit dem Ziel der Schadstoffreduzierung zu behandeln oder abzulagern. Werden die Werte der vorg. Tabelle unterschritten, kann das Material entsprechend der sich daraus ergebenden Einbauklasse aufbereitet und verwendet werden.

#### **II.1.4.3.1.1**

##### Uneingeschränkter Einbau (Einbauklasse Z 0):

Für diese Einbauklasse werden nur Recyclingbaustoffe sowie Fehlchargen und Bruch aus der Produktion von Baustoffen zugelassen.

Bei Unterschreiten der in den Tabellen II.1.4-5 und II.1.4-6 aufgeführten Z 0-Werte ist davon auszugehen, daß die in § 2 Abs. 1 AbfG genannten Schutzgüter nicht beeinträchtigt werden. Zusätzliche Regelungen für bestimmte Anwendungsbereiche, z.B. bautechnische Anforderungen des Straßenbaus oder hygienische Anforderungen an Kinderspielplätze und Sportanlagen, bleiben hiervon unberührt.

##### *Folgerungen für die Verwertung:*

Bei Unterschreiten der Z 0-Werte ist im allgemeinen ein uneingeschränkter Einbau möglich.

Aus Vorsorgegründen soll auf den Einbau in festgesetzte, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebieten (Zonen I und II) verzichtet werden.

#### **II.1.4.3.1.2**

##### Eingeschränkter offener Einbau (Einbauklasse 1):

Die Zuordnungswerte Z 1 (Z 1.1 und ggf. Z 1.2, Tabellen II.1.4-5 und II.1.4-6) stellen die Obergrenze für den offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen dar. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist in der Regel das Schutzgut Grundwasser.

Grundsätzlich gelten die Z 1.1-Werte. Bei Einhaltung dieser Werte ist selbst unter ungünstigen hydrogeologischen Voraussetzungen davon auszugehen, daß keine nachteiligen Veränderungen des Grundwassers auftreten.

Darüber hinaus kann – sofern landesspezifisch geregelt – in hydrogeologisch günstigen Gebieten Recyclingbaustoffe und nicht aufbereiteter Bauschutt mit Gehalten bis zu den Zuordnungswerten Z 1.2 eingebaut werden. Dies gilt bei Bodenaustausch und -ersatz nur für Flächen, die bereits eine Vorbelastung des Bodens > Z 1.1 aufweisen (Verschlechterungsverbot).

Hydrogeologisch günstig sind u.a. Standorte, bei denen der Grundwasserleiter nach oben durch flächig verbreitete, ausreichend mächtige Deckschichten mit hohem Rückhaltevermögen gegenüber Schadstoffen überdeckt ist. Dieses Rückhaltevermögen ist in der Regel bei mindestens 2 m mächtigen Deckschichten aus Tonen, Schluffen oder Lehmen gegeben.

Sofern diese hydrogeologisch günstigen Gebiete durch die zuständigen Behörden nicht verbindlich festgelegt sind, müssen der genehmigenden Behörde die geforderten günstigen Standorteigenschaften durch ein Gutachten nachgewiesen werden.

Aufgrund der im Vergleich zu den Zuordnungswerten Z 1.1 höheren Gehalte ist bei der Verwertung bis zur Obergrenze Z 1.2 ein Erosionsschutz (z.B. geschlossene Vegetationsdecke) erforderlich.

#### *Folgerungen für die Verwertung:*

Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z 1 ist ein offener Einbau von Recyclingbaustoffen und nicht aufbereitetem Bauschutt in Flächen möglich, die im Hinblick auf ihre Nutzung als unempfindlich anzunehmen sind.

Dies können sein

- Straßen- und Wegebau sowie begleitende Erdbaumaßnahmen
- Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen
- ~~- Grünanlagen, soweit diese eine geschlossene dauerhafte Vegetationsdecke haben, sowie~~
- ~~- Oberflächenabdichtungen von Deponien (z.B. Kapillarsperre) und~~
- ~~- in Ausnahmefällen auch bergbauliche Rekultivierungsmaßnahmen und sonstige Abgrabungen, soweit das Material mit einer ausreichend mächtigen Schicht aus Bodenmaterial/kulturfähigem Bodensubstrat überdeckt wird.~~

#### **Hinweis:**

*Die rot markierten und durchgestrichenen Sätze entfallen gem. Vorbemerkung [4] als mögliche Optionen für die Verwertung.*

In der Regel soll der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand mindestens 1 m betragen.

Ausgenommen ist die Verwertung in

- festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Trinkwasserschutzgebieten (Zone I – IIIA)
- festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Heilquellenschutzgebieten (Zone I – III)
- Gebieten mit häufigen Überschwemmungen
- Besonders sensiblen Flächen bzw. Nutzungen (z.B. Kinderspielplätze, Bolzplätze, nicht versiegelte Schulhöfe, Klein- und Hausgärten, gärtnerisch und landwirtschaftlich genutzte Flächen).

#### **II.1.4.3.1.3**

##### Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (Einbauklasse 2):

Die Zuordnungswerte Z 2 (Tabellen 2 und 3) stellen die Obergrenze für den Einbau von Recyclingbaustoffen und nicht aufbereitetem Bauschutt mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar. Dadurch soll der Transport von Inhaltsstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist das Schutzgut Grundwasser.



---

*Folgerungen für die Verwertung:*

Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z 2 ist ein Einbau von Recyclingbaustoffen und nicht aufbereitetem Bauschutt unter den nachstehend definierten technischen Sicherungsmaßnahmen bei bestimmten Baumaßnahmen möglich:

- a) im Straßen- und Wegebau, bei der Anlage von befestigten Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten (Parkplätze, Lagerflächen) sowie sonstigen Verkehrsflächen (z. B. Flugplätze, Hafenbereiche, Güterverkehrszentren) als
  - Tragschicht unter wasserundurchlässiger Deckschicht (Beton, Asphalt, Pflaster) und
  - gebundene Tragschicht unter wenig durchlässiger Deckschicht (Pflaster, Platten).
- a) bei Erdbaumaßnahmen (kontrollierten Großbaumaßnahmen) in hydrologisch günstigen Gebieten als
  - Lärmschutzwall mit mineralischer Oberflächenabdichtung  $d \geq 0,5$  m und  $k_f < 10^{-8}$  m/s und darüberliegender Rekultivierungsschicht und
  - Straßendamm (Unterbau) mit wasserundurchlässiger Fahrbahndecke und mineralischer Oberflächenabdichtung  $d \geq 0,5$  m und  $k_f < 10^{-8}$  m/s im Böschungsbereich mit darüberliegender Rekultivierungsschicht

Der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand soll mindestens 1 m betragen.

Der Einbau bei Großbaumaßnahmen ist zu bevorzugen.

Bei den unter a) und b) genannten Maßnahmen sind die bautechnischen Anforderungen des Straßenbaus (Regelbauweise) zu beachten. Darüber hinaus sollten solche Flächen ausgewählt werden, bei denen nicht mit häufigen Aufbrüchen (z. B. Reparaturarbeiten an Ver- und Entsorgungsleitungen) zu rechnen ist.

Bei anderen als den unter a) und b) genannten Bauweisen ist in der Abstimmung mit den zuständigen Behörden deren Gleichwertigkeit nachzuweisen.

~~Eine bautechnische Verwertung von Recyclingbaustoffen und nicht aufbereitetem Bauschutt im Deponiekörper, z.B. als Ausgleichsschicht zwischen Abfallkörper und Oberflächenabdichtung, ist ebenfalls möglich.~~

**Hinweis:**

*Die rot markierten und durchgestrichenen Sätze entfallen gem. Vorbemerkung [4]: Die in der Einbauklasse 2 genannte bautechnische Verwertung von mineralischen Abfällen im Deponiekörper, z.B. als Ausgleichsschicht zwischen Abfallkörper und Oberflächenabdichtung, ist nicht mehr Gegenstand dieses Regelwerkes sondern der Deponieverordnung [5].*

Ausgeschlossen sind Baumaßnahmen

- in festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Trinkwasserschutzgebieten (Zone I – IIIB)
- in festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Heilquellenschutzgebieten (Zone I – IV)

- in Wasservorranggebieten, die im Interesse der Sicherung der künftigen Wasserversorgung raumordnerisch ausgewiesen sind
- in Gebieten mit häufigen Überschwemmungen
- in Karstgebieten ohne ausreichende Deckschichten und Randgebieten, die im Karst entwässern, sowie in Gebieten mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund,
- aus Vorsorgegründen auch auf Flächen mit sensibler Nutzung wie Kinderspielplätzen, Bolzplätzen, Sportanlagen und Schulhöfen

Recyclingbaustoffe und nicht aufbereiteter Bauschutt dieser Einbauklasse dürfen nicht in Drainschichten oder zur Verfüllung von Leitungsgräben ohne technische Sicherungsmaßnahmen verwendet werden.

#### II.1.4.3.2 Bodenaushub mit mineralischen Fremdbestandteilen >10 Vol.-% (Gemische)

Die Herstellung von Gemischen aus Bodenmaterial und anderen mineralischen Reststoffen/Abfällen mit dem Ziel, die technischen Regeln Boden (II.1.2) zu umgehen, ist unzulässig.

Bodenaushub mit mineralischen Fremdbestandteilen >10 Vol.-% (Gemische) wird in Abhängigkeit von den festgestellten Schadstoffgehalten Einbauklassen zugeordnet. Es werden folgende Fälle unterschieden:

- a) Wird das Gemisch getrennt, sind die einzelnen Materialkomponenten entsprechend den jeweiligen Technischen Regeln zu bewerten und zu verwerten.
- b) Verbleiben Gemische oder soll das Gemisch ohne Abtrennung der Fremdbestandteile eingebaut werden, ist wie folgt zu verfahren:
  - Maßgebend für die Festlegung des Verwertungsweges und der Einbauklasse sind die Materialkomponenten, deren Gefährdungspotential am höchsten einzustufen ist.
  - Aus Vorsorgegründen ist ein Einbau dieser Gemische nicht in der Einbauklasse 0 zulässig.

**Tabelle II.1.4-4:**  
**Orientierungswerte für die Bewertung von schadstoffbelasteten Gebäuden, Bauteilen oder Bauschutt vor der Aufbereitung**

	Orientierungswert Feststoff [mg/kg TS]	Orientierungswert Eluat
pH		7,0-12,5
el. Leitfähigkeit		3.000 [µS/cm]
Chlorid		150 [mg/l]
Sulfat		600 [mg/l]
Arsen	50	50 [µg/l]
Blei	300	100 [µg/l]
Cadmium	3	5 [µg/l]
Chrom	200	100 [µg/l]

**Tabelle II.1.4-4 (Fortsetzung):**

	<b>Orientierungswert Feststoff [mg/kg TS]</b>	<b>Orientierungswert Eluat</b>
Kupfer	200	200 [µg/l]
Nickel	200	100 [µg/l]
Quecksilber	3	2 [µg/l]
Zink	500	400 [µg/l]
KW (IR-Spektroskopie)	1.000	
PAK	75 (im Einzelfall bis 100)	
EOX	10	
PCB	1	
Phenolindex		100 [µg/l]

**Tabelle II.1.4-5:**

**Zuordnungswerte Feststoff für Recyclingbaustoffe/nicht aufbereiteten Bauschutt; Angaben in mg/kg TS**

	<b>Z 0</b>	<b>Z 1.1</b>	<b>Z 1.2</b>	<b>Z 2</b>
Arsen	20	30	50	
Blei	100	200	300	
Cadmium	0,6	1	3	
Chrom	50	100	200	
Kupfer	40	100	200	
Nickel	40	100	200	
Quecksilber	0,3	1	3	
Zink	120	300	500	
KW	100	300	500	1.000
PAK	1	5 <del>(20)</del>	15 <del>(50)</del>	75 (100)
EOX	1	3	5	10
PCB	0,02	0,1	0,5	1

**Hinweis:**

Die rot markierten und durchgestrichenen Werte entfallen gem. Vorbemerkung [4]:

Werte bis 100 mg/kg sind zulässig unter folgenden Bedingungen:

- Die erhöhten PAK-Gehalte sind auf pechhaltige Anteile zurückzuführen.
- Es handelt sich um Baumaßnahmen im klassifizierten Straßenoberbau bzw. Verkehrsflächenoberbau (ausgenommen Wirtschaftswege)
- Es handelt sich um eine größere Baumaßnahme (Volumen des eingebauten Recyclingbaustoffes > 500 cbm).
- Es handelt sich um Flächen, auf denen nicht mit häufigen Aufbrüchen gerechnet werden muß.
- Die Recyclinganlage unterliegt einer regelmäßigen Güteüberwachung.

Bei Verwendung als Bodenmaterial für Rekultivierungszwecke und Geländeauffüllungen in der Einbauklasse 1 ist die Untersuchung von Arsen und Schwermetallen erforderlich; es gelten die Kriterien und Zuordnungswerte Z 1 (Z 1.1 und Z 1.2) der Technischen Regeln Boden.

**Tabelle II.1.4-6:**  
**Zuordnungswerte Eluat für Recyclingbaustoffe/nicht aufbereiteten Bauschutt**

	Dimension	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH	-	7,0-12,5	7,0-12,5	7,0-12,5	7,0-12,5
el. Leitfähigkeit	[ $\mu$ S/cm]	500	1.500	2.500	3.000
Chlorid	[mg/l]	10	20	40	150
Sulfat	[mg/l]	50	150	300	600
Arsen	[ $\mu$ g/l]	10	10	40	50
Blei	[ $\mu$ g/l]	20	40	100	100
Cadmium	[ $\mu$ g/l]	2	2	5	5
Chrom	[ $\mu$ g/l]	15	30	75	100
Kupfer	[ $\mu$ g/l]	50	50	150	200
Nickel	[ $\mu$ g/l]	40	50	100	100
Quecksilber	[ $\mu$ g/l]	0,2	0,2	1	2
Zink	[ $\mu$ g/l]	100	100	300	400
Phenolindex	[ $\mu$ g/l]	<10	10	50	100

-----

---

**Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen:  
Teil II: Technische Regeln für die Verwertung - 1.2 Bodenmaterial (TR Boden)  
Stand: 05.11.2004 [3]**

**Hinweis:**

Diese Technische Regel wurde von der 63. Umweltministerkonferenz am 04./05.11.2004 in Frankfurt/Main zur Kenntnis genommen (TOP 24). Gleichzeitig hat die Mehrheit der Länder per Protokollnotiz erklärt, sie werde die „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen – Technische Regeln“ in den Ländern veröffentlichen und in den Vollzug übernehmen. Diese Technische Regel wird gemäß § 8 der Geschäftsordnung nicht als Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall veröffentlicht.

---

## **II. Technische Regeln für die Verwertung**

### **II.1 Bodenmaterial und sonstige mineralische Bau- und Abbruchabfälle**

Diese Technischen Regeln gelten insbesondere für die Verwertung folgender Abfallarten [8]:

- 17 01 01 Beton (Kapitel II.1.4, Bauschutt [1])
- 17 01 02 Ziegel (Kapitel II.1.4, Bauschutt [1])
- 17 01 03 Fliesen, Ziegel und Keramik (Kapitel II.1.4', Bauschutt [1])
- 17 01 07 Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 01 06 fallen (Kapitel II.1.4, Bauschutt [1])
- 17 03 02 Bitungemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen (Kapitel II.1.3, Straßenaufbruch [1])

**Hinweis:**

*In der Nr. II.1.3.3 der Technischen Regel Straßenaufbruch [1] werden Anforderungen an die Verwertung von Ausbauasphalt und von pechhaltigem Straßenaufbruch festgelegt. Die diesbezüglichen Anforderungen der Straßenbauverwaltung sind inzwischen mit der RuVA-StB 01 [9] in Abstimmung mit den betroffenen Länderarbeitsgemeinschaften (LAGA, LAWA) aktualisiert worden und bei der Bewertung sowie den Folgerungen für die Verwertung zu berücksichtigen [4]*

- 17 05 04 Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen
- 17 05 06 Baggergut mit Ausnahme desjenigen, das unter 17 05 05 fällt
- 17 05 08 Gleisschotter mit Ausnahme desjenigen, der unter 17 05 07 fällt (Kapitel II.1.5, Gleisschotter [1])

Die o. g. Aufzählung schließt nicht aus, daß weitere Abfallarten entsprechend ihrer spezifischen Eigenschaften auf der Grundlage der im folgenden beschriebenen Technischen Regeln bewertet werden.

---

## II.1.2 Bodenmaterial

Bodenmaterial im Sinne dieser Technischen Regel ist Material aus Böden im Sinne von § 2 Abs. 1 BBodSchG [7] und deren Ausgangssubstraten, jedoch ohne Mutterboden.

Darüber hinaus wird als Bodenmaterial im Sinne dieser Technischen Regel betrachtet:

- Bodenaushub aus der Gewinnung und Aufbereitung nichtmetallhaltiger Bodenschätze, der als Abfall entsorgt wird (01 04 08: Abfälle von Kies- und Gesteinsbruch; 01 04 09: Abfälle von Sand und Ton);
- Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen (z. B. Bauschutt, Schlacke, Ziegelbruch) bis zu 10 Vol.-% 2 ; (Hinweis: Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen > 10 Vol.-% wird in der Technischen Regel „Gemische“ behandelt);
- Bodenmaterial, das in Bodenbehandlungsanlagen (z. B. Bodenwaschanlagen, Biobeeten) behandelt worden ist (17 05 04);
- Baggergut (17 05 06), das aus Gewässern entnommen wird und das aus Sanden bzw. Kiesen mit einem maximalen Feinkornanteil (< 63 µm) von < 10 Gew.-% besteht.

### II.1.2.3 Bewertung und Folgerungen für die Verwertung

#### 1.2.3.2 Uneingeschränkter Einbau - Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen (Einbauklasse 0)

Ein uneingeschränkter Einbau von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen ist nur dann möglich, wenn die Anforderungen des vorsorgenden Boden- und Grundwasserschutzes erfüllt werden. Dies ist gewährleistet, wenn aufgrund der Vorermittlungen eine Schadstoffbelastung ausgeschlossen werden konnte oder sich aus analytischen Untersuchungen die Einstufung in die Einbauklasse 0 ergibt.

Für die Bewertung von Bodenmaterial, das einer der Bodenarten Ton, Lehm/Schluff oder Sand zugeordnet werden kann, gelten die bodenartspezifischen Zuordnungswerte Z 0 der Tabelle II.1.2-2 (Feststoffgehalte). Werden diese Zuordnungswerte eingehalten, ist eine Eluatuntersuchung nicht erforderlich.

Für Bodenmaterial, das nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden kann bzw. das als Gemisch verschiedener Bodenarten bei Baumaßnahmen (z. B. bei kleinräumig wechselnden Bodenarten) oder bei der Bodenbehandlung anfällt, gelten die Zuordnungswerte Z 0 der Tabelle II.1.2-2 (Feststoffgehalte) für die Bodenart Lehm/Schluff sowie die Zuordnungswerte Z 0 der Tabelle II.1.2-3 (Eluatkonzentrationen).

---

Für Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen und Bodenmaterial aus der Bodenbehandlung, das einer der Bodenarten Ton, Lehm/Schluff oder Sand zugeordnet werden kann, gelten die bodenartsspezifischen Zuordnungswerte der Tabelle II.1.2-2 (Feststoffgehalte) sowie die Zuordnungswerte Z 0 der Tabelle II.1.2-3 (Eluatkonzentrationen).

Für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht darf darüber hinaus auch Bodenmaterial verwertet werden, das die Zuordnungswerte Z 0 im Feststoff überschreitet, jedoch die Zuordnungswerte Z 0\* im Feststoff einhält, wenn folgende Bedingungen („Ausnahmen von der Regel“) eingehalten werden:

- die Zuordnungswerte Z 0 im Eluat der Tabelle II.1.2-3 werden eingehalten;
- oberhalb des verfüllten Bodenmaterials wird eine Schicht aus Bodenmaterial, das die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält und somit alle natürlichen Bodenfunktionen übernehmen kann, aufgebracht. Diese Bodenschicht oberhalb der Verfüllung muß eine Mindestmächtigkeit von 2 m aufweisen. Nutzungs- und standortspezifisch kann eine größere Mächtigkeit festgelegt werden;
- die Verfüllungen liegen außerhalb folgender (Schutz-)Gebiete:
  - festgesetzte, vorläufig sichergestellte oder fachbehördlich geplante Trinkwasserschutzgebiete, Zone I bis III A 6 ,
  - festgesetzte, vorläufig sichergestellte oder fachbehördlich geplante Heilquellenschutzgebiete, Zone I bis III,
  - Wasservorranggebiete, die im Interesse der künftigen Wasserversorgung raumordnerisch ausgewiesen worden sind,
  - Karstgebiete und Gebiete mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund.

Eine Verwertung von Bodenmaterial, das die Zuordnungswerte Z 0\* im Feststoff oder Z 0\* im Eluat überschreitet, ist aus Gründen des vorsorgenden Boden- und Grundwasserschutzes auch bei günstigen hydrogeologischen Bedingungen nicht zulässig.

Hinweise:

1. Die Verwertung anderer Abfälle als Bodenmaterial zur Verfüllung von Abgrabungen ist aufgrund der materiellen Anforderungen des Bodenschutzes unzulässig. Eine mögliche Ausnahme stellt die Verwertung von aufbereitetem Bauschutt, der die Anforderungen zum Boden- und Grundwasserschutz erfüllt, für betriebstechnische Zwecke (z. B. Fahrstraßen, Böschungssicherung) dar.
2. Diese Anforderungen gelten nicht für die Verfüllung von Gipssteinbrüchen, da diese sowohl hinsichtlich der Grundwasserbeschaffenheit als auch hinsichtlich des Gesteins spezifische Besonderheiten aufweisen.

**Tabelle II.1.2-2:**  
**Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen –**  
**Feststoffgehalte im Bodenmaterial**

	Dimension	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0* <sup>1)</sup>
Arsen	[mg/kg TS]	10	15	20	15 <sup>2)</sup>
Blei	[mg/kg TS]	40	70	100	140
Cadmium	[mg/kg TS]	0,4	1	1,5	1 <sup>3)</sup>
Chrom, ges.	[mg/kg TS]	30	60	100	120
Kupfer	[mg/kg TS]	20	40	60	80
Nickel	[mg/kg TS]	15	50	70	100
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,1	0,5	1	1,0
Thallium	[mg/kg TS]	0,4	0,7	1	0,7 <sup>4)</sup>
Zink	[mg/kg TS]	60	150	200	300
TOC	[Masse-%]	0,5(1,0) <sup>5)</sup>	0,5(1,0) <sup>5)</sup>	0,5(1,0) <sup>5)</sup>	0,5(1,0) <sup>5)</sup>
EOX	[mg/kg TS]	1	1	1	1 <sup>6)</sup>
Kohlenwasserstoffe	[mg/kg TS]	100	100	100	200(400) <sup>7)</sup>
BTX	[mg/kg TS]	1	1	1	1
LHKW	[mg/kg TS]	1	1	1	1
PCB <sub>6</sub>	[mg/kg TS]	0,05	0,05	0,05	1
PAK <sub>16</sub>	[mg/kg TS]	3	3	3	3
Benz(a)pyren	[mg/kg TS]	0,3	0,3	0,3	0,6

- 1) maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)
- 2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
- 3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- 4) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
- 5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- 6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- 7) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C 10 bis C 22 . Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C 10 bis C 40 ), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.



**Tabelle II.1.2-3:**  
**Zuordnungswerte für die Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen –**  
**Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial**

	<b>Dimension</b>	<b>Z 0*</b>
pH	-	6,5-9,5
el. Leitfähigkeit	[ $\mu$ S/cm]	250
Chlorid	[mg/l]	30
Sulfat	[mg/l]	20
Cyanid	[ $\mu$ g/l]	5
Arsen	[ $\mu$ g/l]	14
Blei	[ $\mu$ g/l]	40
Cadmium	[ $\mu$ g/l]	1,5
Chrom ges.	[ $\mu$ g/l]	12,5
Kupfer	[ $\mu$ g/l]	20
Nickel	[ $\mu$ g/l]	15
Quecksilber	[ $\mu$ g/l]	<0,5
Zink	[ $\mu$ g/l]	150
Phenolindex	[ $\mu$ g/l]	20

In Gebieten mit naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Gehalten können unter Berücksichtigung der Sonderregelung des § 9 Abs. 2 und Abs. 3 BBodSchV für entsprechende Parameter höhere Zuordnungswerte (als Ausnahmen von den Vorsorgewerten nach Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV) festgelegt werden, soweit die dort genannten weiteren Tatbestandsvoraussetzungen erfüllt sind und das Bodenmaterial aus diesen Gebieten stammt. Dies gilt in diesen Gebieten analog auch für Parameter, für die keine Vorsorgewerte nach Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV festgelegt worden sind.

Analog können auch im Eluat für einzelne Parameter höhere Zuordnungswerte festgelegt werden, wenn die regionalen geogenen Hintergrundwerte im Grundwasser die Geringfügigkeitsschwelle für den entsprechenden Parameter überschreiten<sup>2</sup> und das Bodenmaterial aus diesen Gebieten stammt. Vereinfachend kann angenommen werden, daß ein uneingeschränkter Einbau des Bodenmaterials zulässig ist, wenn dessen Eluatkonzentrationen mit den Eluatkonzentrationen der regional vorkommenden Böden/Gesteine vergleichbar sind.

<sup>2</sup> Siehe Seite 11, 3. Absatz der „Grundsätze des vorsorgenden Grundwasserschutzes bei Abfallverwertung und Produkteinsatz“ (GAP-Papier) der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), 2002

---

### II.1.2.3.3 Eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken Eingeschränkter offener Einbau (Einbauklasse 1)

Die Zuordnungswerte Z 1 im Feststoff (Tabelle II.1.2-4) und Z 1.1 bzw. Z 1.2 im Eluat (Tabelle II.1.2-5) stellen die Obergrenze für den offenen Einbau in technischen Bauwerken dar.

Im Eluat gelten grundsätzlich die Z 1.1-Werte. Darüber hinaus kann - sofern dieses landesspezifisch festgelegt oder im Einzelfall nachgewiesen ist - in hydrogeologisch günstigen Gebieten (siehe Nr. I.4.3.3.1) Bodenmaterial mit Eluatkonzentrationen bis zu den Zuordnungswerten Z 1.2 eingebaut werden.

Einsatzbereiche für Bodenmaterial, das die Zuordnungswerte Z 1 einhält, sind der Nr. I.4.3.3.1 [1] zu entnehmen.

#### Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (Einbauklasse 2)

Die Zuordnungswerte Z 2 (Tabellen II.1.2-4 und II.1.2-5) stellen die Obergrenze für den Einbau von Bodenmaterial in technischen Bauwerken mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar. Dadurch soll der Transport von Inhaltsstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden.

Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z 2 ist ein Einbau von unter Nr. II.1.2.1 genanntem Bodenmaterial unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen bei den in der Nr. I.4.3.3.2 [1] genannten Baumaßnahmen möglich.

Beim **Einbau von Bodenmaterial der Einbauklasse 2 in Lärm- und Sichtschutzwälle sowie Straßendämme** (Unterbau) sind zusätzlich folgende Anforderungen zu erfüllen:

Bodenmaterial der Einbauklasse 2, das in Lärm- und Sichtschutzwälle sowie Straßendämme (Unterbau) eingebaut wird, muß mit einer Dichtung vor dem Eindringen von Oberflächen- und Niederschlagswasser geschützt werden, um zu verhindern, daß Sickerwasser entsteht. Dabei ist Folgendes zu beachten:

- **Dichtungsmaterial:** Die Dichtung muß aus geeignetem bindigen Bodenmaterial oder Dichtungsbahnen (Kunststoffdichtungsbahnen, Bentonitmatten) hergestellt werden. Bei Straßendämmen kann die wasserundurchlässige Fahrbahndecke (Asphalt, Beton) Bestandteil der Dichtung werden.
- **Herstellung:** Dichtungen sind nach den bautechnischen Grundsätzen der ZTVE-StB 94<sup>3</sup> herzustellen. Das Dichtungssystem muß in Abhängigkeit von den gegebenen Lastfällen standsicher und tragfähig sein.

---

<sup>3</sup> Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB 94), Ausgabe 1994/Fassung 1997, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (HGSV), Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, FGSV-Verlag GmbH, Köln, Nr. 599, September 1998

- 
- Durchdringungen: Durchdringungen, z. B. Schächte, Abläufe, Fundamente sind dicht an die Dichtung anzuschließen.

Bei den Dichtungssystemen für Lärm- und Sichtschutzwälle ist zusätzlich Folgendes zu berücksichtigen:

- Dicke und Durchlässigkeitsbeiwert: Die mineralische Dichtung ist in einer Dicke von mindestens 0,50 m mit einem Durchlässigkeitswert von  $k_f \leq 5 \cdot 10^{-9}$  m/s herzustellen.
- Einbau: Die mineralische Dichtung ist treppenartig mit dem Schüttkern in Anlehnung an DIN 18300 zu verzahnen. Der Einbau und die Verdichtung des Schütt- und Dichtungsmaterials muß lagenweise (maximal 0,50 m) erfolgen. Materialzusammensetzung und Einbautechnik sind so zu wählen, daß die Gefahr einer Trockenrißbildung minimiert wird.
- Qualitätssicherung und Überprüfung des Dichtungsmaterials: Die Eignung des für die Dichtung verwendeten mineralischen Bodenmaterials ist im Rahmen einer (einmaligen) Eignungsprüfung nachzuweisen. Die Anforderungen ergeben sich aus dem Anhang E der TA Abfall. (Diese Anforderungen werden zukünftig in der ZTVE berücksichtigt). Die Qualität im eingebauten Zustand ist durch die Eigenüberwachung zu überprüfen. Einzelheiten zur Durchführung der Eignungsprüfung, der Eigenüberwachung und der Kontrollprüfung enthält die ZTVE-StB.
- Rekultivierungsschicht: Die mineralische Dichtung ist mit einer Rekultivierungsschicht abzudecken. Für diese sind die Anforderungen an die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht gemäß § 12 BBodSchV zu beachten (siehe auch Vollzugshilfe der LABO zu § 12 BBodSchV [10]). Darüber hinaus ist diese bezüglich ihrer Schichtdicke so zu bemessen, daß die mineralische Dichtung unter Berücksichtigung der vegetationspezifischen Durchwurzelungstiefe der Folgevegetation und der Materialeigenschaften vor Wurzel- und Frosteinwirkung sowie vor Austrocknung geschützt wird. Die Schichtdicke soll daher mindestens 1,00 m betragen.
- Vegetation: Lärmschutzwälle sind mit flach wurzelnder Gras- und Kräutervegetation zu begrünen. Der Bewuchs ist regelmäßig zu mähen und zu kontrollieren.
- Alternative: Sofern dieses landesspezifisch festgelegt wird, können auch Dichtungssysteme unter Verwendung von Bitumenemulsion (Anspritung des Schüttkerns mit Bitumenemulsion (0,8 kg/m<sup>2</sup>)) eingesetzt werden.

Bei den Dichtungssystemen für Straßendämme ist zusätzlich Folgendes zu berücksichtigen:

- Bei Straßendämmen wird zwischen dem mehr oder weniger horizontal liegenden Banquettebereich und der Böschung unterschieden. Im Böschungsbereich gelten die Anforderungen für Lärmschutzwälle. Im Banquettebereich werden zwei gleichwertige Varianten definiert. Für beide gilt, daß eine ausreichende Überlappung von Fahrbahndecke und Abdichtung erforderlich ist ( $\geq 1,00$  m) und Schutzeinrichtungen die Abdichtung nicht verletzen dürfen.

- 
- Variante 1 mit mineralischer Dichtung: Dicke und  $k_f$ -Wert entsprechen den Anforderungen für Dichtungen von Lärm- und Sichtschutzwällen. Der darüber lagernde Füllboden, die Frostschutzschicht, die als Dränschicht wirkt, und das Banquettematerial weisen nach den Regelbauweisen des Straßenbaus eine Gesamtdicke von 1,00 m auf. Diese Schichtdicke ist zum Schutz der mineralischen Dichtung ausreichend.
  - Variante 2 mit Kunststoffdichtungsbahn: Die Kunststoffdichtungsbahn reicht bis in den Böschungsbereich hinein und überlappt hier die mineralische Dichtung. Die Anforderungen an die Kunststoffdichtungsbahn und die Anforderungen an den Einbau der Dichtungsbahn ergeben sich aus dem Anhang E der TA Abfall. (Diese Anforderungen werden zukünftig in der ZTVE berücksichtigt.)
  - Alternative: Das zu verwertende Bodenmaterial kann im Kern in der Breite der befestigten Fahrbahn eingebaut werden, so daß dieser nach oben durch die Fahrbahn abgedichtet wird. Der verbleibende Zwickel im Böschungsbereich, der nicht durch die Fahrbahndecke abgedichtet wird, ist aus natürlichem Bodenmaterial oder anderen mineralischen Abfällen der Einbauklasse 1 herzustellen. Bei dieser Bauweise besteht die Gefahr, daß im Querprofil unterschiedliche Tragfähigkeiten auftreten, die zu Setzungen führen können. Die Herstellung dieser Bauweise setzt daher eine sorgfältige Materialabstimmung und einen hohen Aufwand beim Einbau voraus, um eine einheitliche Tragfähigkeit zu erreichen.

Andere Dichtungen,

- für die im Regelwerk des Straßenbaus mit Zustimmung der Umweltverwaltung Anforderungen festgelegt worden sind oder
- für die gegenüber der zuständigen Behörde nachgewiesen wird, daß diese die beschriebenen Anforderungen erfüllen,

können ebenfalls ausgeführt werden.

**Tabelle II.1.2-4:**  
**Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken –**  
**Feststoffgehalte im Bodenmaterial**

	<b>Dimension</b>	<b>Z 1</b>	<b>Z 2</b>
Arsen	[mg/kg TS]	45	150
Blei	[mg/kg TS]	210	700
Cadmium	[mg/kg TS]	3	10
Chrom, ges.	[mg/kg TS]	180	600
Kupfer	[mg/kg TS]	120	400
Nickel	[mg/kg TS]	150	500
Quecksilber	[mg/kg TS]	1,5	5
Thallium	[mg/kg TS]	2,1	7
Zink	[mg/kg TS]	450	1.500
TOC	[Masse-%]	1,5	5
Cyanide ges.	[mg/kg TS]	3	10
EOX	[mg/kg TS]	3 <sup>1)</sup>	10
Kohlenwasserstoffe	[mg/kg TS]	300 (600) <sup>2)</sup>	1.000 (2.000) <sup>2)</sup>
BTX	[mg/kg TS]	1	1
LHKW	[mg/kg TS]	1	1
PCB <sub>6</sub>	[mg/kg TS]	0,15	0,5
PAK <sub>16</sub>	[mg/kg TS]	3 (9) <sup>3)</sup>	30
Benz(a)pyren	[mg/kg TS]	0,9	3

<sup>1)</sup> Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

<sup>2)</sup> Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C 10 bis C 22 . Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C 10 -C 40 ), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

<sup>3)</sup> Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

**Tabelle II.1.2-5:**  
**Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken –**  
**Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial**

	Dimension	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH	-	6,5-9,5	6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit	[ $\mu$ S/cm]	250	1.500	2.000
Chlorid	[mg/l]	30	50	100 <sup>1)</sup>
Sulfat	[mg/l]	20	50	200
Cyanid	[ $\mu$ g/l]	5	10	20
Arsen	[ $\mu$ g/l]	14	20	60 <sup>2)</sup>
Blei	[ $\mu$ g/l]	40	80	200
Cadmium	[ $\mu$ g/l]	1,5	3	6
Chrom ges.	[ $\mu$ g/l]	12,5	25	60
Kupfer	[ $\mu$ g/l]	20	60	100
Nickel	[ $\mu$ g/l]	15	20	70
Quecksilber	[ $\mu$ g/l]	<0,5	1	2
Zink	[ $\mu$ g/l]	150	200	600
Phenolindex	[ $\mu$ g/l]	20	40	100

<sup>1)</sup> bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

<sup>2)</sup> bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120  $\mu$ g/l

-----

## Quellenverzeichnis

[1]	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA – Mitteilungen Nr. 20): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln; 5., erweiterte Auflage; Stand: 06.11.2003
[2]	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA – Mitteilungen Nr. 20): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln; 4., erweiterte Auflage; Stand: 06.11.1997
[3]	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) (2004): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung – 1.2 Bodenmaterial (TR Boden); Stand: 05.11.2004
[4]	Vorbemerkung zur Veröffentlichung des PDF-Dokumentes der LAGA-Mitteilung 20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen – Technische Regeln“ (5. erweiterte Auflage, Stand: 6.11.2003, Erich Schmidt Verlag, Berlin) auf der Internetseite der LAGA (Stand: 05.06.2012)
[5]	Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) vom 27.04.2009 (BGBl. I Nr. 22, S. 900), zuletzt geändert durch Artikel 7 der Verordnung vom 02. Mai 2013 (BGBl. I, S. 973)
[6]	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), zuletzt geändert durch Artikel 5, Absatz 31 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212)
[7]	Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 30 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212)
[8]	Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung - AVV) Artikel 1 der Verordnung vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 22 des Gesetzes vom 24. Februar 2012, (BGBl. I S. 212)
[9]	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Asphaltstraßen: Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau – RuVA-StB 01, Ausgabe 2001, Fassung 2005
[10]	LABO in Zusammenarbeit mit LAB, LAGA und LAWA – Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV (Vollzugshilfe zu den Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden (§ 12 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung); Stand: 11.09.2002

Informationsstand: 30.07.2015