

**Mitteilung der
Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20**

**Anforderungen
an die stoffliche Verwertung
von mineralischen Abfällen
- Technische Regeln -**

I Allgemeiner Teil

Fortschreibung durch das Ministerium für Umwelt des Saarlandes auf der Grundlage von Entwürfen der LAGA um die Kapitel:

II Bodenmaterial

III Probenahme und Analytik

Inhaltsübersicht

I Allgemeiner Teil

- 1 Aufbau des LAGA-Regelwerkes „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln“
- 2 Geltungsbereich
- 3 Begriffe
- 4 Anforderungen an die Verwertung von mineralischen Abfällen
 - 4.1 Vorbemerkung
 - 4.2 Allgemeine Anforderungen
 - 4.3 Anforderungen an den Einbau von mineralischen Abfällen
 - 4.3.1 Allgemeines
 - 4.3.2 Uneingeschränkter Einbau - Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen (Einbauklasse 0)
 - 4.3.3 Eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken
 - 4.3.3.1 Eingeschränkter offener Einbau (Einbauklasse 1)
 - 4.3.3.2 Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (Einbauklasse 2)
 - 4.3.4 Einbau in geschlossenen Kreisläufen
 - 4.4 Einsatz von Abfällen in Produkten
- 5 Anforderungen an die Abfalluntersuchung und -bewertung
- 6 Qualitätssicherung
 - 6.1 Qualitätssicherung beim Abfallerzeuger/-behandler
 - 6.2 Qualitätssicherung beim Einbau
- 7 Dokumentation

Erläuternder Anhang zum Allgemeinen Teil

- 1 Auftrag und Entstehung
- 2 Problemstellung und Ziele
- 3 Rechtliche Grundlagen und Rahmenbedingungen
 - 3.1 Allgemeines
 - 3.2 Abfallrecht
 - 3.3 Immissionsschutzrecht
 - 3.4 Wasserrecht
 - 3.5 Bodenschutzrecht
 - 3.6 Bergrecht
 - 3.7 Straßenbaurecht
 - 3.8 Schlussfolgerungen
- 4 Fachliche Eckpunkte für die Festlegung von materiellen Standards für die Verwertung und Beseitigung von mineralischen Abfällen
 - 4.1 Problemstellung
 - 4.2 Fachliche Eckpunkte
 - 4.2.1 Anforderungen des Grundwasserschutzes
 - 4.2.2 Anforderungen des Bodenschutzes
 - 4.2.3 Anforderungen der Abfallwirtschaft
 - 4.3 Schlussfolgerungen

II. Technische Regeln für die Verwertung

1. Bodenmaterial und sonstige mineralische Bau- und Abbruchabfälle
 - 1.1 Geltungsbereich
 - 1.2 Bodenmaterial
 - 1.2.1 Definition
 - 1.2.2 Untersuchungskonzept
 - 1.2.3 Bewertung und Folgerungen für die Verwertung
 - 1.2.4 Qualitätssicherung
 - 1.2.5 Dokumentation

III. Probenahme und Analytik

1. Allgemeines

1.1 Grundsätze

1.2 Sach- und Fachkunde

1.3 Probenahme

1.4 Untersuchung der Proben

1.5 Beurteilung der Untersuchungsergebnisse

2. Boden

2.1 Allgemeines

2.2 Beprobungspunkte

2.3 Probenahmegeräte

2.4 Entnahme von Bodenproben

2.5 Probemenge

2.6 Auswahl der Bodenproben für analytische Untersuchungen

I Allgemeiner Teil

1 Aufbau des LAGA-Regelwerkes „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln“

Dieses Regelwerk besteht aus drei Teilen:

- I Allgemeiner Teil¹
- II Abfallspezifische Anforderungen (Technische Regeln)
- III Probenahme und Analytik

Der Teil I (Allgemeiner Teil) beschreibt die übergreifenden Grundsätze und die allgemein gültigen Rahmenbedingungen für die schadlose Verwertung, die unabhängig vom jeweiligen Abfall zu beachten sind.

Der Teil II (Abfallspezifische Anforderungen - Technische Regeln) enthält konkrete Festlegungen für die Untersuchung und Bewertung der jeweiligen Abfälle sowie ergänzende Vorgaben für den Einbau, insbesondere Zuordnungswerte und Einbaubedingungen.

Im Teil III (Probenahme und Analytik) werden die allgemein gültigen und anerkannten Verfahren für die Probenahme, die Probenaufbereitung und die Analytik sowie spezifische Vorgaben für die in den jeweiligen Technischen Regeln behandelten Abfallarten festgelegt.

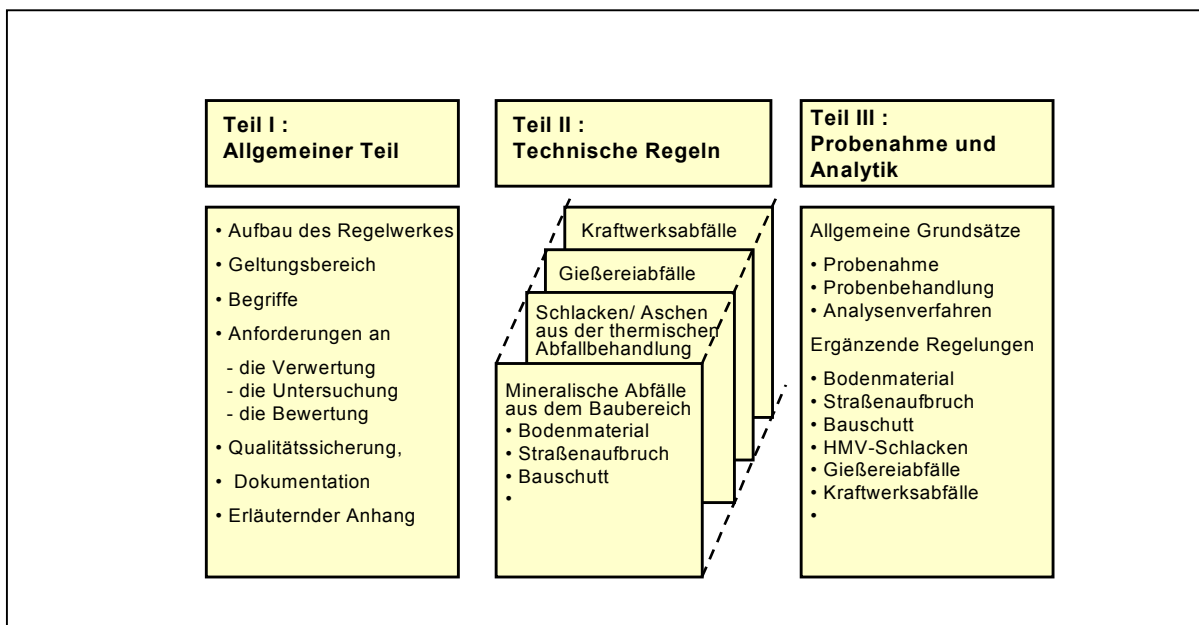


Abbildung I. 1-1: Aufbau des LAGA-Regelwerkes (LAGA-Mitteilung 20)

¹ Der Allgemeine Teil wird durch einen erläuternden Anhang ergänzt, in dem zur Hintergrundinformation und zum besseren Verständnis für die Anwender dieses Regelwerkes dessen Entstehung, die rechtlichen Grundlagen und Rahmenbedingungen sowie die fachlichen Eckpunkte zur Festlegung der materiellen Standards beschrieben werden.

2 Geltungsbereich

Dieses Regelwerk gilt für die Bewertung der Schadlosigkeit der Verwertung von

- mineralischen Abfällen, die ungebunden oder gebunden in technischen Bauwerken eingebaut werden,
- mineralischen Abfällen, die zur Herstellung von Bauprodukten verwendet werden,
- Bodenmaterial, das unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht in bodenähnlichen Anwendungen verwertet wird (bezüglich der Anforderungen an die Verwertung siehe Nr. II.1.2 „Technische Regeln für die Verwertung von Bodenmaterial“).

Das Regelwerk soll auch für die Bewertung von Abfällen angewendet werden, die bei der Sanierung einer schädlichen Bodenveränderung und Altlast auf- oder eingebracht werden und von außerhalb des Bereiches der schädlichen Bodenveränderung oder Altlast oder des Sanierungsplanes stammen.

Einschlägige Regelungen für bestimmte Anwendungsbereiche, z. B. bauphysikalische Anforderungen des Straßen- und Wegebbaus oder hygienische Anforderungen an Kinderspielplätze und Sportanlagen, sowie Vorgaben anderer Rechtsbereiche (z. B. Naturschutz, Arbeitsschutz) bleiben von den in diesem Regelwerk beschriebenen Anforderungen unberührt.

Dieses Regelwerk gilt nicht für

- das Auf- und Einbringen von Abfällen auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht oder zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht (auch dann nicht, wenn die durchwurzelbare Bodenschicht im Zusammenhang mit der Errichtung eines technischen Bauwerkes, z. B. Lärm- oder Sichtschutzwall auf- oder eingebracht bzw. hergestellt wird),
- den Einbau von Abfällen in Deponien,
- das Auf- oder Einbringen oder Umlagern von Material im Rahmen der Sanierung einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast, soweit es sich um Material handelt, das aus der schädlichen Bodenveränderung oder Altlast stammt,
- das Auf- und Einbringen von Abfällen bei der Wiedernutzbarmachung von Halden des Kali- und Steinkohlebergbaus sowie von Tagebauen des Braunkohlebergbaus,
- das Einbringen von Abfällen in bergbauliche Hohlräume für Maßnahmen der Bergsicherheit (Versatz),
- das Einbringen von Abfällen in Gewässer,
- die Bewertung der Auswirkungen, insbesondere Emissionen, die beim Betrieb von Anlagen entstehen, in denen mineralische Abfälle entsorgt oder zur Herstellung von Produkten eingesetzt werden.

Die hierbei zu berücksichtigenden Anforderungen werden insbesondere durch das Bodenschutz-, Wasser-, Berg- und Immissionsschutzrecht vorgegeben bzw. bei Bedarf durch die jeweils zuständigen Länderarbeitsgemeinschaften erarbeitet.

3 Begriffe

Die in diesem Regelwerk verwendeten Begriffe werden wie folgt definiert:

Abfallbehandlung:

Behandeln von Abfällen mit dem Ziel, ihre physikalischen oder chemischen Eigenschaften zu verändern. Hierzu gehören

- physikalische Verfahren (z. B. Sortierung, Zerkleinerung, Klassierung),
- chemische Verfahren,
- biologische Verfahren (z. B. biologische Bodenbehandlung),
- thermische Verfahren (z. B. thermische Behandlung von Siedlungsabfällen),
- kombinierte Verfahren (z. B. Bodenwäsche).

Bauprodukte (Definition gemäß § 2 Abs. 1 Bauproduktengesetz - BauPG):

Baustoffe, Bauteile und Anlagen, die hergestellt werden, um dauerhaft in bauliche Anlagen des Hoch- und Tiefbaus eingebaut zu werden, sowie aus Baustoffen und Bauteilen vorgefertigte Anlagen, die hergestellt werden, um mit dem Boden verbunden zu werden (z. B. Fertighäuser, Fertigaragen und Silos).

Bodenähnliche Anwendung:

Verfüllung von Abgrabungen und Senken mit geeignetem Bodenmaterial sowie Verwertung von Bodenmaterial im Landschaftsbau außerhalb von technischen Bauwerken. Das Bodenmaterial muss eine oder mehrere natürliche Bodenfunktionen im Endzustand erfüllen.

Einbau:

Verwertung von mineralischen Abfällen bei der Errichtung technischer Bauwerke.

Einbauklasse:

Bereich, in dem mineralische Abfälle nach einheitlichen Kriterien eingebaut werden können. Die Einbauklasse wird durch entsprechende Zuordnungswerte begrenzt.

Eingeschränkter offener Einbau (Einbauklasse 1):

Der Abfall wird so eingebaut, dass er von Wasser durchsickert werden kann (wasser-durchlässige Bauweise). Der Einbau wird dahingehend eingeschränkt, dass der Abfall nur in technischen Bauwerken eingebaut werden darf.

Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen

(Einbauklasse 2):

Der Abfall wird unter einer wasserundurchlässigen Deckschicht so eingebaut, dass er von Wasser nicht oder nur geringfügig durchsickert werden kann (nicht oder nur gering wasserundurchlässige Bauweise). In einigen Fällen wird die Wasserdurchlässigkeit (das Auslaugverhalten) zusätzlich durch die Verwendung von Bindemitteln, z. B. Bitumen oder Zement, reduziert. Der Einbau wird dahingehend eingeschränkt, dass der Abfall nur in technischen Bauwerken eingebaut werden darf.

Geringfügigkeitsschwelle:

Grundwasser kann an der Grundwasseroberfläche in Übereinstimmung mit dem Maßstab des § 3 Abs. 1 GrwV in Verbindung mit § 3 Abs. 3 GrwV dann als „in nur unerheblichem Ausmaß in seiner chemischen Beschaffenheit verändert (im rechtlichen Sinne nicht verunreinigt)“ eingestuft werden, wenn trotz einer Erhöhung der Stoffgehalte gegenüber den regionalen Hintergrundwerten

- im oder durch das Grundwasser (z. B. bei einer angenommenen Nutzung oder beim Austritt in ein oberirdisches Gewässer) keine ökotoxikologischen Wirkungen auftreten können und wenn außerdem
- im Grundwasser die Anforderungen der Trinkwasserverordnung oder entsprechend abgeleitete Werte eingehalten werden.²

Für entsprechende Konzentrationswerte wird hier der Begriff „Geringfügigkeitsschwelle“ verwendet.

Materialien:

Mineralische Abfälle und Nichtabfälle (z. B. Primärrohstoffe) sowie Mischungen aus mineralischen Abfällen und Nichtabfällen.

Stoffliche Verwertung:

Substitution von Rohstoffen durch das Gewinnen von Stoffen aus Abfällen (sekundäre Rohstoffe) oder die Nutzung der stofflichen Eigenschaften der Abfälle für den ursprünglichen Zweck oder für andere Zwecke mit Ausnahme der unmittelbaren Energierückgewinnung (§ 4 Abs. 3 Satz 1 KrW-/AbfG).

Technische Bauwerke:

Mit dem Boden verbundene Anlagen, die aus Bauprodukten und/oder mineralischen Abfällen hergestellt werden und technische Funktionen erfüllen. Hierzu gehören insbesondere Straßen, Wege, Verkehrs-, Industrie-, Gewerbeflächen (Ober- und

² Grundsätze des vorsorgenden Grundwasserschutzes bei Abfallverwertung und Produkteinsatz (GAP-Papier, Mai 2002) der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Unterbau) einschließlich begleitender Erdbaumaßnahmen (z. B. Lärm- und Sichtschutzwälle), Gebäude (einschließlich Unterbau).

Zuordnungswerte:

Zulässige Schadstoffkonzentrationen im Eluat (Eluatkonzentrationen) bzw. zulässige Schadstoffgehalte im Feststoff (Feststoffgehalte), die für den Einbau eines Abfalls festgelegt werden, damit dieser unter den für die jeweilige Einbauklasse vorgegebenen Anforderungen eingebaut/verwendet werden kann.

4 Anforderungen an die Verwertung von mineralischen Abfällen

4.1 Vorbemerkung

Die Bestandsaufnahme der rechtlichen Rahmenbedingungen³ macht deutlich, dass durch die Verwertung von mineralischen Abfällen (gemäß Geltungsbereich) Beeinträchtigungen des Wohls der Allgemeinheit nicht zu erwarten sein dürfen (Schadlosigkeit der Verwertung). Diese Forderung wird bei Einhaltung der in diesem Regelwerk beschriebenen Anforderungen hinsichtlich der Auswirkungen auf Boden und Grundwasser sowie der abfallwirtschaftlichen Belange erfüllt.

Bei der Bewertung der Schadlosigkeit der Verwertung ist zu unterscheiden, ob mineralische Abfälle (sekundäre Rohstoffe) als Massengüter bei der Errichtung technischer Bauwerke oder als Zuschlagstoffe bei der Herstellung von Bauprodukten verwertet werden.

Ergänzend dazu ist zu berücksichtigen, ob die Abfälle in überwiegend offenen oder geschlossenen Kreisläufen eingesetzt werden. Bei offenen Kreisläufen (Kaskaden) kann eine großräumige Verteilung der im Abfall enthaltenen Schadstoffe nicht ausgeschlossen werden (z. B. mineralischer Abfall → Betonzuschlag → Beton → Bauwerksbestandteil → Bauschutt → Recyclingbaustoff). In geschlossenen Kreisläufen ist dagegen weitgehend sichergestellt, dass es zu keiner Schadstoffverteilung kommt bzw. im ungünstigsten Fall durch die Verwertung des Abfalls mögliche Schadstoffeinträge auf den zugelassenen Einsatzbereich beschränkt bleiben (z. B. mineralischer Abfall → Zuschlag für Asphalt → Asphalt → Straßenbestandteil → Asphaltaufbruch → Zuschlag für Asphalt).

³ Die rechtlichen Rahmenbedingungen werden im Anhang beschreiben.

	in Bauprodukten (Abfall ist in der Regel eine von mehreren Komponenten)	als Massengut (Abfall ist der Regel alleiniger Bestandteil oder die Hauptkomponente)	
		ungebunden	gebunden
offenes System	x	x	x
geschlossenes System („Kreislauf“)	x	x	x
Verfüllung (dauerhaft)	-	x	-

Abbildung I.4-1: Verwertungsoptionen für mineralische Abfälle

4.2 Allgemeine Anforderungen

Unabhängig vom jeweiligen Verwertungsweg und unabhängig davon, ob es sich um geschlossene oder offene Kreisläufe (Kaskaden) handelt, müssen bei der Bewertung des Verwertungsvorhabens die folgenden Grundsätze beachtet werden:

- Der für die Verwertung vorgesehene Abfall muss die Funktion des substituierten Primärrohstoffes übernehmen und die an diesen gestellten technischen Anforderungen weitgehend erfüllen. Der Hauptzweck der Maßnahme muss somit in der Nutzung der stofflichen Eigenschaften des Abfalls liegen (§ 4 Abs. 3 KrW-/AbfG). Erst wenn diese Voraussetzung erfüllt ist, ist die Schadloosigkeit der Verwertung anhand der beabsichtigten Nutzung zu bewerten.

Die technischen Anforderungen, die Voraussetzung für die Erfüllung des Nutzens sind, werden durch die jeweiligen Anwender vorgegeben, z. B. durch die Straßenbauverwaltung oder die Bergbehörden.

- Bei der Verwertung, der erneuten Verwertung oder der weiteren Behandlung und/oder Ablagerung von Abfällen dürfen Beeinträchtigungen des Wohls der Allgemeinheit nicht zu erwarten sein. Insbesondere darf es nicht zu einer Schadstoffanreicherung im Wertstoffkreislauf kommen (§ 5 Abs. 3 KrW-/AbfG).
- Bei der Bewertung des Verwertungsvorhabens sind die im einzelnen Abfall bestehenden Verunreinigungen zu berücksichtigen (§ 4 Abs. 3 KrW-/AbfG). Dieses gilt unabhängig davon, ob der Abfall allein oder gemeinsam mit anderen Materialien als Gemisch oder in Produkten verwertet werden soll.
- Die für die schadlose Verwertung maßgeblichen Schadstoffkonzentrationen dürfen zum Zweck einer umweltverträglichen Verwertung weder durch die Zugabe von geringer belastetem Abfall gleicher Herkunft noch durch Vermischung mit anderen geringer belasteten Materialien eingestellt werden (Verdünnungsverbot).

- Werden die für die Verwertung maßgeblichen Schadstoffkonzentrationen (Zuordnungswerte) überschritten, können die für die Verwertung vorgesehenen Abfälle unter Beachtung der Verwertungsgrundsätze so behandelt werden, dass die Schadstoffe
 - abgetrennt und umweltverträglich entsorgt oder
 - durch geeignete Verfahren und chemische Umsetzungen zerstört werden.

Ist dies nicht möglich oder zweckmäßig, kommt nur noch eine gemeinwohlverträgliche Abfallbeseitigung in Frage. Das Einbinden schadstoffhaltiger Abfälle z. B. mit Zement (Verfestigung) stellt keine zulässige Maßnahme zur Schadstoffentfrachtung dar⁴.

4.3 Anforderungen an den Einbau von mineralischen Abfällen

4.3.1 Allgemeines

Im Sinne eines vorsorgenden Umweltschutzes ist beim Einbau von mineralischen Abfällen in bauliche Anlagen sicherzustellen, dass es dadurch

- nicht zur Besorgnis einer schädlichen Verunreinigung des Grundwassers,
- nicht zur Besorgnis des Entstehens einer schädlichen Bodenveränderung und
- zu keiner Schadstoffanreicherung

kommt.

Die in diesem Regelwerk behandelten mineralischen Abfälle können Schadstoffe in einer Größenordnung enthalten, die die vorstehenden Anforderungen bei einem offenen Einbau nicht erfüllen. Um zumindest einen Teil dieser Abfälle schadlos verwerten zu können, wird neben dem eingeschränkten offenen Einbau auch ein eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen vorgesehen. Damit ergeben sich die folgenden Einbauklassen (Abb. I.4-1):

- 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).

⁴ Der Abfalltechnik-Ausschuss (ATA) der LAGA hat hierzu in seiner 46. Sitzung in Fulda am 13./14. Februar 1996 festgestellt:

1. Die TA Abfall sieht eine Verfestigung von Abfällen nur zur Erhöhung der Standfestigkeit von Deponien vor und nicht um eine andere Entsorgung/Verwertung zu ermöglichen.
2. Das Vermischungsverbot nach Nr. 4.2 der TA Abfall ist zu beachten. Eine Einbindung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen z.B. in Betonformsteine ist ein Verstoß gegen Nr. 4.2. Es ist zu verhindern, dass Stoffe mit hohen Schadstoffgehalten über derartige Verfahren unkontrolliert und großräumig in der Umwelt verteilt werden und damit Belastungen erhöhen.

Einen Sonderfall stellt die uneingeschränkte Verwertung von geeignetem Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen (Verfüllung von Abgrabungen und Abfallverwertung im Landschaftsbau außerhalb von Bauwerken) dar (Einbauklasse 0).

Diese Einbauklassen berücksichtigen die Herkunft und Beschaffenheit der Abfälle sowie die Art des Einbaus und die Standortbedingungen am Einbauort. Durch Beschränkungen der Einbaumöglichkeiten und organisatorische Sicherungsmaßnahmen soll eine großräumige Schadstoffverteilung verhindert werden.

Die Einbauklassen werden durch Zuordnungswerte im Eluat (Eluatkonzentrationen) und im Feststoff (Feststoffgehalte) begrenzt. Die Eluatkonzentrationen und Feststoffgehalte für die jeweiligen Abfälle, die Anforderungen an die Standortverhältnisse am Einbauort, die technischen Sicherungsmaßnahmen für die Einbauklasse 2 sowie Beschränkungen der Einbaumöglichkeiten und organisatorische Sicherungsmaßnahmen werden im Gegensatz zu entsprechenden Regelungen der Gefahrenabwehr (z. B. bei der Sanierung von Altlasten) aus den Vorsorgeanforderungen des Grundwasserschutzes, des Bodenschutzes und der Abfallwirtschaft abgeleitet.

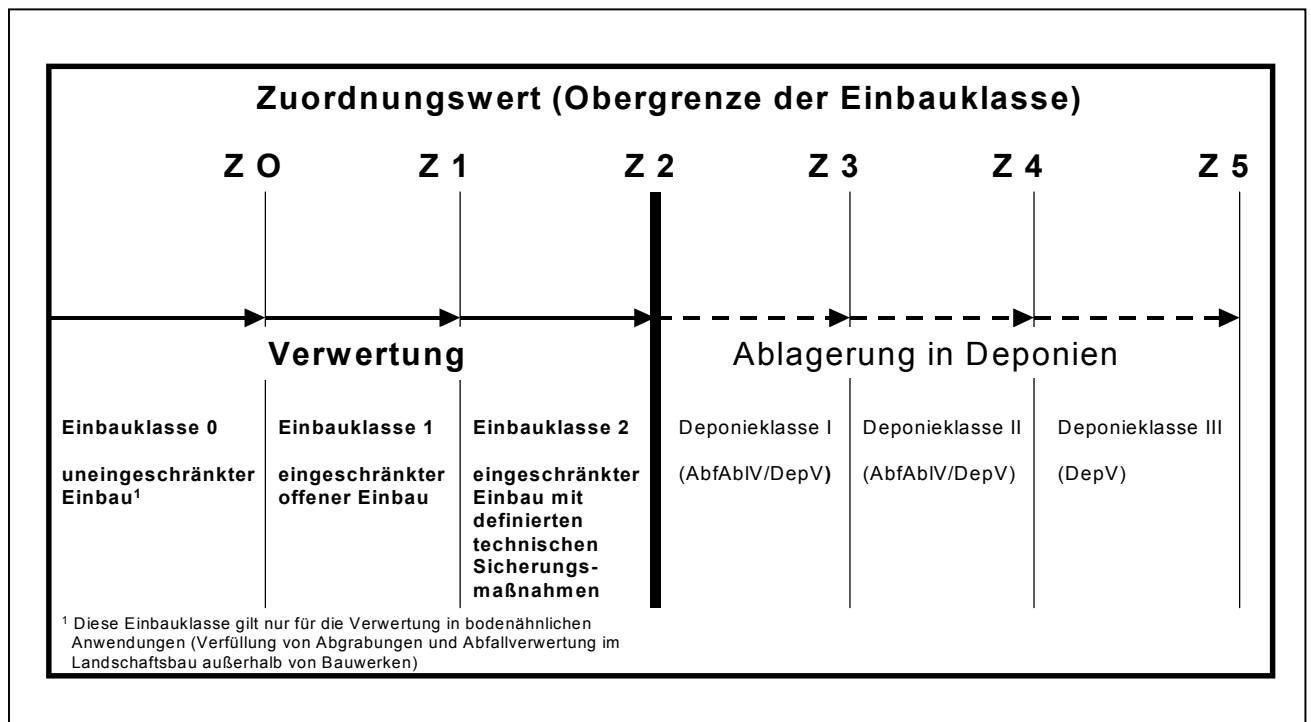


Abbildung I.4-2: Darstellung der Einbauklassen

Die Belange des vorsorgenden Grundwasserschutzes werden beim eingeschränkten offenen Einbau im Wesentlichen dadurch berücksichtigt, dass durch die festgelegten Anforderungen die Geringfügigkeitsschwellen an dem in der Nr. 4.3.3.1 genannten Ort mit hinreichender Sicherheit eingehalten werden. Dabei können

- Stoffeinträge oder Stofffreisetzungen, die bei kleinräumiger Mittelwertbildung nicht zu einer Überschreitung der Geringfügigkeitsschwelle führen, vernachlässigt werden,
- zeitlich beschränkte Überschreitungen der Geringfügigkeitsschwelle am Ort der Beurteilung hingenommen werden, wenn die durchschnittlichen Stoffgehalte bei einer Betrachtung über einen angemessen kurzen Zeitraum unter der Geringfügigkeitsschwelle liegen.⁵

Die Verwertung von mineralischen Abfällen bei Baumaßnahmen in Wasserschutzgebieten wird in der Regel durch die Schutzgebietsverordnungen begrenzt. Mit zunehmender Nähe zur Wasserfassung nimmt die Anzahl diesbezüglicher Verbote oder Genehmigungspflichten zu. Der Einsatz von mineralischen Abfällen in den Zonen I und II von festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebieten wird daher ausgeschlossen.

Unabhängig davon müssen konkrete Verwertungsvorhaben immer mit den Vorgaben der jeweiligen Schutzgebietsverordnung vereinbar sein. Bei diesbezüglichen Entscheidungen im Einzelfall, z. B. bei genehmigungspflichtigen Verwertungsmaßnahmen, können die allgemeinen fachlichen Vorgaben des Allgemeinen Teils und der einzelnen Technischen Regeln herangezogen werden.

Die „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln“ werden im Hinblick auf den Schutz des Grundwassers im Einvernehmen mit der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) erstellt. Sie gelten nur dann unmittelbar, wenn sie in dem jeweiligen Bundesland z. B. als Verwaltungsvorschrift eingeführt worden sind. Eine Erlaubnispflicht für die Verwertung von mineralischen Abfällen nach § 3 Abs. 2 Nr. 2 WHG ist somit immer dann nicht gegeben, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

- Die Anforderungen dieses Regelwerkes werden eingehalten (materielle Voraussetzung), und
- das jeweilige Bundesland hat festgelegt, dass eine Erlaubnis nicht erforderlich ist, wenn die Anforderungen dieses Regelwerkes eingehalten werden (formelle Voraussetzung).

⁵ Grundsätze des vorsorgenden Grundwasserschutzes bei Abfallverwertung und Produkteinsatz (GAP-Papier, Mai 2002) der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Wenn die formellen und materiellen Voraussetzungen erfüllt sind, ist eine Einzelfallbetrachtung nicht erforderlich.

Bei der Herstellung technischer Bauwerke werden die Belange des vorsorgenden Bodenschutzes im Hinblick auf den Schutz der Filter- und Pufferfunktion in der Regel dadurch gewährleistet, dass im eingeschränkten offenen Einbau die Geringfügigkeitsschwellen bereits unmittelbar unterhalb der Einbaustelle des Abfalls (Kontaktbereich zwischen Abfall und Boden) eingehalten werden müssen. Der eingeschränkte Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen wird in der Regel nicht als kritisch angesehen, da durch die technischen Sicherungsmaßnahmen sichergestellt werden muss, dass keine relevanten Sickerwassermengen entstehen.

Der Schutz der natürlichen Bodenfunktionen wird dadurch berücksichtigt, dass bei bodenähnlichen Anwendungen (Verfüllung von Abgrabungen und Abfallverwertung im Landschaftsbau außerhalb von Bauwerken) in der Regel nur Bodenmaterial verwendet werden darf (siehe Nr. II.1.2 „Technische Regeln für die Verwertung von Bodenmaterial“).

Mit Hilfe der Feststoffgehalte wird die stoffliche Zusammensetzung des Abfalls und seine grundsätzliche Verwertungseignung aus abfallwirtschaftlicher Sicht insbesondere im Hinblick auf eine mögliche Schadstoffanreicherung oder großräumige Schadstoffverteilung bei der Verwertung in überwiegend offenen Kreisläufen bewertet. Außerdem wird durch maximal zulässige Eluatkonzentrationen in der Einbauklasse 2 sichergestellt, dass Abfälle, die auf einer Deponie beseitigt werden müssen, nicht einer Verwertung zugeführt werden können.

Ergänzend zu der Ermittlung der Feststoffgehalte und Eluatkonzentrationen können bei hohen Feststoffgehalten zusätzliche Untersuchungen erforderlich sein, mit denen das Freisetzungverhalten der Schadstoffe bewertet werden kann. Dieser Aspekt wird bei der Erarbeitung der entsprechenden Technischen Regeln berücksichtigt.

Die Zuordnungswerte sind Orientierungswerte. Abweichungen von den Zuordnungswerten können nur dann zugelassen werden, wenn im Einzelfall der Nachweis erbracht wird, dass das Wohl der Allgemeinheit nicht beeinträchtigt wird. Sofern die Anforderungen der jeweiligen Einbauklasse beachtet werden, kommt es bei Unterschreitung der Zuordnungswerte zu keiner Verunreinigung des Grundwassers und zu keiner sonstigen nachteiligen Veränderung seiner Eigenschaften sowie nicht zur Besorgnis des Entstehens einer schädlichen Bodenveränderung, das heißt, die in § 10 Abs. 4 KrW-/AbfG genannten Schutzgüter werden nicht beeinträchtigt. Außerdem kommt es zu keiner Schadstoffanreicherung.

Die Anforderungen an die Abfälle, die Standortverhältnisse am Einbauort, die technischen Sicherungsmaßnahmen für die Einbauklasse 2 sowie die Vorgaben zur Doku-

mentation werden in den Nummern I.4.3.2, I.4.3.3 und I.6 sowie ergänzend dazu in den einzelnen Technischen Regeln beschrieben.

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 werden⁶. 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 beachten⁷:

- 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 abgeleitet. Für die Schwermetalle werden hierfür die

⁶ 26. Amtschefkonferenz am 11./12.10.2000 in Berlin, TOP 53.2: „Anpassung der Zuordnungswerte des LAGA-Regelwerkes „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln an die Vorgaben der BBodSchV - Harmonisierung der den Boden betreffenden Werteregelungen“

⁷ 58. Umweltministerkonferenz am 06./07.06.2002 in Templin, TOP 14: „Verfüllung von Abgrabungen“ und Wirtschaftsministerkonferenz am 14./15.05.2003 in Berlin, TOP 6.2: „Verfüllung von Abgrabungen“

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 Regel 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 Regel 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 für einzelne Parameter spezifische Zuordnungswerte (als Ausnahmen von den Vorsorgewerten nach Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV) festgelegt werden, soweit die dort genannten weiteren Tatbestandsvoraussetzungen erfüllt sind.

4.3.3 Eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken

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, Flussaue und Außendeichflächen

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

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 wird⁸.

⁸ Das Aufbringen einer mineralischen Oberflächenabdichtung mit der Dicke $d \geq 0,50$ m und einem Durchlässigkeitsbeiwert $k_f \leq 10^{-8}$ m/s reduziert nach den gewonnenen Erfahrungen die Sickerwasserrate nur unerheblich und kann aus Sicht des Grundwasserschutzes nicht als geeignete technische Sicherungsmaßnahme akzeptiert werden.

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

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, Flussaue 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.

4.3.4 Einbau in geschlossenen Kreisläufen

Bei der Verwertung von Abfällen darf gemäß § 5 Abs. 3 KrW-/AbfG keine Schadstoffanreicherung im Wertstoffkreislauf erfolgen. Diese Festlegung wurde vor allem deshalb getroffen, weil grundsätzlich dann, wenn die Schadstoffgehalte im zu verwertenden Abfall über denen des substituierten Primärrohstoffes liegen, eine Schadstoffanreicherung stattfindet und damit eine großräumige Verteilung der im Abfall enthaltenen Schadstoffe nicht mehr verhindert werden kann. Die Nierenfunktion der Abfallwirtschaft würde auf diese Weise konterkariert. Dieses Risiko besteht insbesondere bei offenen Kreisläufen (Kaskaden, z. B. mineralischer Abfall → Betonzuschlag → Beton → Bauwerksbestandteil → Bauschutt → Recyclingbaustoff). Hinzu kommt, dass eine Schadstoffanreicherung die Verwertungsmöglichkeiten von Recyclingbaustoffen zunehmend einschränkt und langfristig dazu führt, dass diese auf Deponien beseitigt werden müssen.

Die konsequente Umsetzung dieser gesetzlichen Vorgabe würde allerdings dazu führen, dass verschiedene mineralische Abfälle mit erhöhten Schadstoffgehalten, z. B. bestimmte Schlacken und pechhaltiger Straßenaufbruch, nicht mehr verwertet werden könnten. Um dieses dennoch - zumindest für einige Abfallarten - zu ermöglichen, kann der Einbau dieser Abfälle in bestimmte technische Bauwerke unter definierten Randbedingungen auf der Grundlage dieses Regelwerkes immer dann zugelassen werden, wenn neben der Einhaltung der Anforderungen des vorsorgenden Boden- und Grundwasserschutzes sichergestellt ist, dass das Risiko einer großräumigen Schadstoffverteilung durch geschlossene Verwertungskreisläufe minimiert wird. Ein typisches Beispiel hierfür ist die Verwertung von pechhaltigem Straßenaufbruch, der unter exakt definierten Randbedingungen, die in der entsprechenden Technischen Regel festgelegt werden, wieder in die Straße eingebaut werden darf. Wird eine solche Straße nach mehreren Jahren erneuert, kann dieser pechhaltige Straßenaufbruch auf der Grundlage dieses Regelwerkes an gleicher oder vergleichbarer Stelle und mit entsprechenden technischen Sicherungsmaßnahmen erneut eingebaut werden. Voraussetzung hierfür ist allerdings auch, dass der Einbau dokumentiert wird und dem Träger der Maßnahme bekannt ist, dass der Umgang mit diesen Recyclingbaustoffen mit bestimmten Restriktionen verbunden ist.

Die in den Technischen Regeln festgelegten Anforderungen sollen außerdem sicherstellen, dass die Schadstoffeinträge, die durch die Verwertung schadstoffhaltiger Abfälle nicht vollständig ausgeschlossen werden können, selbst im ungünstigsten Fall auf den zugelassenen Einsatzbereich beschränkt bleiben (z. B. mineralischer Abfall → Zuschlag für Asphalt → Asphalt → Straßenbestandteil → Asphaltaufbruch → Zuschlag für Asphalt).

4.4 Einsatz von Abfällen in Produkten

Mineralische Abfälle werden nicht nur als Massengüter in technischen Bauwerken (z. B. Straßen, Verkehrs-, Industrie und Gewerbeflächen) eingebaut, sondern auch als Zuschlagstoff zur Herstellung von (Bau-) Produkten verwendet. Bei der Bewertung derartiger Verwertungsvorhaben ist sicherzustellen, dass es durch den Einsatz schadstoffbelasteter Abfälle nicht zu einer Verschleppung von Schadstoffen in Bauprodukte und damit zu einer Schadstoffanreicherung kommt. Hierzu werden aus abfallwirtschaftlicher Sicht Obergrenzen für Schadstoffgehalte im zu verwertenden Abfall festgelegt.

Werden Abfälle in (Bau-) Produkten eingesetzt, müssen diese die grundsätzlichen Anforderungen dieses Regelwerkes (siehe insbesondere Nr. I.4.2 und Nr. I.5) erfüllen. Die Stoffkonzentrationen im Eluat müssen mindestens die Zuordnungswerte Z 2 der jeweiligen Technischen Regeln einhalten. Für die Stoffgehalte im Feststoff müssen die Zuordnungswerte der Technischen Regel „Abfalleinsatz in Produkten“ eingehalten werden.

Die Zuordnungswerte im Eluat und im Feststoff dürfen im unverdünnten und unvermischten Abfall dann überschritten werden, wenn

- die Stoffkonzentrationen/-gehalte im durch den Abfall substituierten, bisher für die Herstellung des Produktes verwendeten Primärrohstoff höher liegen (in diesem Fall entspricht die Obergrenze unter Berücksichtigung des Verschlechterungsverbotes der Stoffkonzentration/dem Stoffgehalt des substituierten Primärrohstoffes) oder
- organische Schadstoffe beim Herstellungsprozess des Bauproduktes (z. B. Ziegelherstellung) so weit zerstört werden, dass - bezogen auf den eingesetzten Abfall - mindestens die Zuordnungswerte im Feststoff der Technischen Regel „Abfalleinsatz in Produkten“ eingehalten werden. Das heißt, in diesem Fall sind die Schadstoffgehalte immer im Zusammenhang mit dem Prozess zu bewerten, der diese verändern kann.

5 Anforderungen an die Abfalluntersuchung und -bewertung

Vor einer Untersuchung und Bewertung eines Abfalls ist eine aussagekräftige Beschreibung der Herkunft und des geplanten Verwertungsvorhabens vorzulegen (Deklarationspflicht), z. B. in Anlehnung an Nr. II.2 „Anforderungen an die Unterlagen“ der „Allgemeinen Musterverwaltungsvorschrift des LAI zur Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen nach § 5 Abs. 3 Nr. 1 BImSchG“.

Bei der Untersuchung und Bewertung der zu verwertenden Abfälle sind die folgenden Randbedingungen zu beachten:

- Die Probenahme ist entsprechend der einschlägigen und im Teil III benannten allgemeinen Vorschriften und der dort ggf. festgelegten stoffbezogenen Regelungen durchzuführen.
- Die Probenanzahl und die Probenmenge ergibt sich aus den einschlägigen und im Teil III benannten Vorschriften und ggf. aus den in den Technischen Regeln festgelegten stoffbezogenen Regelungen.
- Die Probenaufbereitung ist nach den einschlägigen und im Teil III benannten Vorschriften und ggf. nach den in den Technischen Regeln festgelegten stoffbezogenen Regelungen durchzuführen.
- Für die Analyse sind die einschlägigen und im Teil III benannten Verfahren anzuwenden. Zulässige Abweichungen werden im Rahmen der in den Technischen Regeln festgelegten stoffbezogenen Regelungen beschrieben.
- Abfälle, die verwertet werden sollen, sind getrennt zu halten. Sie dürfen grundsätzlich vor der Untersuchung und Beurteilung nicht vermischt werden, auch wenn sie den gleichen Abfallschlüssel aufweisen (Vermischungsverbot). Eine Vermischung nach der Bewertung ist zulässig, wenn dies im Auftrag und nach Maßgabe des Betreibers der vorgesehenen Abfallentsorgungsanlage oder des Verwerters zur Gewährleistung von bautechnischen Anforderungen erfolgt.
- Abfälle, die verwertet werden sollen, sind in ihrer Gesamtheit zu untersuchen. Die Abtrennung einzelner Teilfraktionen vor der Untersuchung ist grundsätzlich nicht zulässig. Abweichungen sind nur dann zulässig, wenn die Abtrennung von Fraktionen nicht zu einer Verringerung der Schadstoffgehalte führt. Abweichungen werden ggf. in der jeweiligen Technischen Regel konkretisiert.
Sollen Fraktionen getrennt verwertet werden, sind sie getrennt zu untersuchen.
- Maßgebend für die Bewertung der Schadlosigkeit ist der zu verwertende Abfall und nicht das Gemisch/Produkt, das - ggf. nach Zusatz weiterer Materialien - aus dem Abfall hergestellt wird. Gleichwohl müssen bei der Festlegung konkreter Verwer-

tungsmöglichkeiten auch die möglichen Auswirkungen des Gemisches/Produkts auf die relevanten Schutzgüter berücksichtigt werden.

- In der Regel genügt die Feststellung des Schadstoffgehaltes nicht, um Gefährdungen beurteilen zu können. Entscheidend für die Bewertung einer Gefährdung sind vor allem die Mobilisierbarkeit und der Transfer von Schadstoffen. Die Schadlosigkeit der Verwertung ist daher in der Regel anhand von Analysen der maßgebenden Parameter
 - im Eluat (verfügbarer (mobiler) Anteil der Schadstoffe) und
 - im Feststoff (Gesamtgehalt)
 - und ggf. unter Berücksichtigung der sonstigen Randbedingungen (siehe Nr. I.4.3.3)

zu bewerten.

Die jeweiligen Untersuchungsparameter und die Konzentrationen der jeweiligen Inhaltsstoffe im Eluat und deren Gehalte im Feststoff werden stoffspezifisch in den Technischen Regeln (Teil II) festgelegt.

6 Qualitätssicherung

Die Verwertung von Abfällen nach diesem Regelwerk erfordert eine Qualitätssicherung. Hierbei wird zwischen der Qualitätssicherung für die Zuordnung der Abfälle zu einer Einbauklasse auf der Grundlage der Analysenergebnisse und der Qualitätssicherung für den Einbau unterschieden. Für die Einstufung der Abfälle einschließlich der dazu erforderlichen Untersuchungen ist der Abfallerzeuger/-behandler verantwortlich. Die Qualitätssicherung im Rahmen des Einbaus obliegt dem Träger der Baumaßnahme.

6.1 Qualitätssicherung beim Abfallerzeuger/-behandler

Um sicherzustellen, dass die zu verwertenden Abfälle die Anforderungen dieses Regelwerks einhalten, muss deren Belastung vor der Verwertung bekannt sein.

Das geeignete Verfahren bei der Untersuchung richtet sich nach der Herkunft des zu verwertenden Materials. Dabei ist zu unterscheiden zwischen

- kontinuierlich anfallenden mineralischen Abfällen aus stationären Aufbereitungs- oder Industrieanlagen und
- unbehandeltem Bodenmaterial und aufbereitetem Abfall (z. B. Bauschutt) aus mobilen Aufbereitungsanlagen.

Mineralische Abfälle aus stationären Anlagen

Kontinuierlich anfallende mineralische Abfälle aus stationären Aufbereitungs- oder Industrieanlagen werden in der Regel im Rahmen einer regelmäßigen Güteüberwachung entsprechend dem Verfahren der „Richtlinien für die Güteüberwachung von Mineralstoffen im Straßenbau“ (RG Min-StB) untersucht. Das Verfahren besteht aus

- dem Eignungsnachweis,
- der Eigenüberwachung des Betreibers und der
- Fremdüberwachung.

Der Eignungsnachweis ist vor Aufnahme der regelmäßigen Güteüberwachung (Eigenüberwachung und Fremdüberwachung) durch Vorlage eines Prüfungszeugnisses zu erbringen und setzt sich aus Erstprüfung und Betriebsbeurteilung zusammen. Das anfallende oder aufbereitete Material ist im Sinne dieser Technischen Regeln für die Verwertung geeignet, wenn

- durch den Herstellungsprozess oder
- durch Inputkontrolle des angelieferten Materials und
- die betrieblichen Voraussetzungen bei der Aufbereitung (z. B. getrennte Lagerung),

Materialqualitäten anfallen, die nach den Maßgaben der Technischen Regeln grundsätzlich verwertet werden können. Die Eignung des Materials und der Anlage wird durch den Fremdüberwacher testiert.

Die laufende Kontrolle dieser Qualitäten erfolgt im Rahmen der Eigen- und Fremdüberwachung. Umfang und Häufigkeit der Untersuchungen richten sich nach dem Belastungsspektrum und der stofflichen Homogenität des Abfalls. Alle für die Verwertung hergestellten Lieferkörnungen sind dabei einzubeziehen. Einzelheiten finden sich in den jeweiligen Technischen Regeln.

Wird im Rahmen der Eigenüberwachung festgestellt, dass die stofflichen Anforderungen nicht erfüllt werden, ist durch geeignete betriebliche Maßnahmen Abhilfe zu schaffen.

Die Fremdüberwachung soll durch eine dafür qualifizierte, unabhängige und nach Landesrecht anerkannte Untersuchungsstelle durchgeführt werden (vgl. Nr. III.1.2). Zur Fremdüberwachung gehört auch die Kontrolle der Eigenüberwachung des Betreibers.

Die im Rahmen der Fremdüberwachung ermittelten Ergebnisse dürfen die jeweils einschlägigen Zuordnungswerte grundsätzlich nicht überschreiten. Ausnahmen sind unerhebliche und nicht systematische Überschreitungen. Die zulässige Toleranz (unerhebliche Überschreitung) hängt vom betrachteten Parameter und der Höhe des Zuordnungswertes ab (siehe Teil II und Teil III). Eine systematische Überschreitung liegt

vor, wenn der einschlägige Zuordnungswert bei zwei aufeinander folgenden Prüfungen um mehr als die zulässige Toleranz überschritten wird. Wenn die zulässige Toleranz in einer Probe überschritten wird, ist unabhängig vom üblichen Überwachungssturnus unverzüglich eine Wiederholungsuntersuchung an einer neu entnommenen Probe einzuleiten. Wird eine systematische Überschreitung festgestellt, ist nach Beseitigung der Ursachen ein erneuter Eignungsnachweis zu erbringen. Bis dahin darf das Material nicht als sogenanntes güteüberwachtes Material in Verkehr gebracht werden.

Mineralische Abfälle aus mobilen Anlagen/unbehandeltes Bodenmaterial

Unbehandeltes Bodenmaterial und aufbereiteter Abfall (z. B. Bauschutt) aus mobilen Anlagen ist vor der Verwertung fallbezogen zu untersuchen. Die Einzelheiten sind den Untersuchungskonzepten in den jeweiligen Technischen Regeln zu entnehmen. Analyseergebnisse der Proben, die für die zu verwertenden Chargen repräsentativ sind, müssen die jeweiligen Zuordnungswerte einhalten. Toleranzen sind nicht zulässig. Analoges gilt für die Untersuchung von Recyclingbaustoffen aus Aufbereitungsanlagen, die keiner regelmäßigen und anerkannten Güteüberwachung unterliegen.

6.2 Qualitätssicherung beim Einbau

Der Einbau von Abfällen nach diesem Regelwerk erfordert eine Qualitätssicherung. Diese umfasst die Qualitätssicherung für

- den Abfall,
- den Einbauort bei den Einbauklassen 1.2 und 2,
- die technische Sicherungsmaßnahme in der Einbauklasse 2 (Die Anforderungen richten sich nach den jeweiligen fachspezifischen Regelungen).

Für die Qualitätssicherung beim Einbau ist der Träger der Baumaßnahme verantwortlich.

7 Dokumentation

Zur Sicherung der schadlosen Verwertung gemäß § 5 Abs.3 KrW-/AbfG gehört auch die Dokumentation des Einbaus von Abfällen, die gegenüber den natürlichen Hintergrundgehalten von Böden erhöhte Schadstoffgehalte aufweisen (organisatorische Sicherungsmaßnahme), z. B. um bei Nachforschungen der zuständigen Behörden den ordnungsgemäßen Verwertungsweg nachweisen zu können. Der Einbau von mineralischen Abfällen mit Gehalten > Z 1.2 (Einbauklasse 2) ist daher zu dokumentieren. Die Dokumentationspflicht ist als Nebenbestimmung im Rahmen der Zulassung der konkreten Verwertungsmaßnahme anzuordnen. Der Betreiber einer Aufbereitungsanlage oder - falls keine Aufbereitung erfolgt - der Abfallerzeuger, Abfallbesitzer oder Zwischenhändler hat folgende Angaben für die Abfallüberwachung nachvollziehbar zu dokumentieren:

- die Bezeichnung des zu verwertenden Abfalls nach Art, Herkunft und Aussehen (Abfallschlüssel),
- die Einstufung in die jeweilige Einbauklasse,
- die einzelnen Abnehmer und die jeweils abgegebene Menge,
- Angaben über den Beförderer,
- Gütenachweis, Analysenergebnisse.

Bei der Übergabe des Abfalls an den Träger der Baumaßnahme ist dieser auf folgendes hinzuweisen:

- Der Abfall darf nur gemäß den in den Technischen Regeln für die jeweilige Einbauklasse festgelegten Randbedingungen eingebaut werden.
- Es ist ein Stammdatenblatt gemäß Anlage I.7-1 zu erstellen.

Der Träger der Baumaßnahme füllt dieses Stammdatenblatt je Abfallschlüssel und Aufbereiter/Erzeuger aus und sendet es der zuständigen Stelle, die landeseinheitlich festzulegen ist, zur zeitlich unbeschränkten Aufbewahrung zu. Das Ausfüllen des Stammdatenblatts ist nicht erforderlich, wenn andere Dokumentationssysteme mit vergleichbaren Angaben geführt werden (z. B. Einbaukataster der Straßenbauverwaltung).

Anlage I.7-1

Stammdatenblatt	
1	Angaben zum Träger der Baumaßnahme
1.1	Firma
1.2	Straße
1.3	PLZ/Wohnort
2	Angaben zum Abfall
2.1	Abfallbezeichnung
2.2	Abfallschlüssel
2.3	MengeMg,m ³
3	Angaben zur Einbaumaßnahme
3.1	Ort des Einbaus (Lage, Koordinaten etc.)
3.2
3.3	Art des Einbaus (z.B. Lärmschutzwall, gebundene Tragschicht)
	Einbauklasse: <input type="checkbox"/> Z 2 Jahr des Einbaus
4	Angaben zum Abfallerzeuger/Aufbereiter
4.1	Firma
4.2	Straße
4.3	PLZ/Wohnort
5	Angaben zum Transporteur
5.1	Firma
5.2	Straße
5.3	PLZ/Wohnort
6	Angaben zur Einbaufirma
6.1	Firma
6.2	Straße
6.3	PLZ/Wohnort
7	Genehmigungsbehörde

8
	(Ort, Datum) (Unterschrift)

Erläuternder Anhang zum Allgemeinen Teil

1 Auftrag und Entstehung

In den einzelnen Bundesländern gibt es sowohl von der Seite der zuständigen Behörden als auch von der betroffenen Wirtschaft eine Vielzahl von Aktivitäten mit dem Ziel, Abfälle in den Stoffkreislauf zurückzuführen und als sekundäre Rohstoffe zu verwerten. Bei der Umsetzung dieses Zieles standen die Beteiligten bisher vor dem Problem, dass es bundesweit keine einheitlichen Grundsätze zur Untersuchung und Bewertung dieser Abfälle aus ökologischer Sicht gab bzw. die vorhandenen Ansätze präzisiert werden mussten.

Um sicherzustellen, dass es nicht zu einer unterschiedlichen Beurteilung und Behandlung von Verwertungsvorhaben kommt und die bereits vorhandenen Ansätze in den einzelnen Rechtsbereichen und Bundesländern aufeinander abgestimmt und vereinheitlicht werden, wurde auf Beschluss der

- 37. Umweltministerkonferenz (UMK) am 21./22.11.1991 in Leipzig und der
- 57. LAGA-Vollversammlung am 27./28.11.1991 in Magdeburg

eine Bund-/Länder-AG „Vereinheitlichung der Untersuchung und Bewertung von Abfällen/ Reststoffen“⁹ eingerichtet. Diese Arbeitsgruppe sollte die folgenden Aufgaben übernehmen:

- a) Auswahl von Materialien, z. B. MV-Aschen, Schlacken, aufbereiteter Bauschutt, Kompost¹⁰, die im Sinne der vorgenannten Problematik mengenmäßig relevant sind und regelmäßig für eine Verwendung vorgesehen sind, beispielsweise als Baustoffe.
- b) Festlegung einheitlicher Untersuchungsmethoden und zu untersuchender Parameter.
- c) Festlegung von Güteanforderungen an die einzelnen Materialien unter Berücksichtigung der vorgesehenen Verwendungsmöglichkeiten und -orte.
- d) Erarbeitung von Vorschlägen zur Verbesserung der Aufbereitungstechniken; z. B. bei Schlacken: Temperatur, Zusammensetzung (Feinstanteile entfernen), Lagerdauer¹¹.
- e) Erarbeitung von Mindestanforderungen für den Vollzug (u. a. Kontrollen).

⁹ Aufgrund des Inkrafttretens des KrW-/AbfG wurde auf Beschluss der 48. ATA-Sitzung am 25./26.02.1997 die Arbeitsgruppe in „Vereinheitlichung der Untersuchung und Bewertung von mineralischen Abfällen“ umbenannt

¹⁰ Die hierfür erforderlichen Anforderungen werden durch die Bioabfallverordnung festgelegt.

¹¹ Vorschläge zur Verbesserung der Aufbereitung von mineralischen Abfällen enthalten die Musterverwaltungsvorschriften des LAI-Arbeitskreises „Durchführung des § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG“ und die LAGA-Mitteilung 19 „Merkblatt über die Entsorgung von Abfällen aus Verbrennungsanlagen für Siedlungsabfälle“.

- f) Ausarbeitung eines Vorschlags, wie zukünftig die Umsetzung der EG-Bauproduktenrichtlinie bezüglich der o. g. Problematik vorgenommen werden sollte (organisatorische und inhaltliche Bewältigung).
- g) Vorbereitung des Übergangs dieser Aufgaben auf eine Institution, wie z. B. das Institut für Bautechnik, Berlin.

Die Verwertung von Abfällen berührt i. d. R. mehrere Rechtsbereiche. Der vorstehend beschriebene Auftrag kann daher nur dadurch vollständig und systematisch abgearbeitet werden, dass die betroffenen Länderarbeitsgemeinschaften in die Erarbeitung eingebunden werden und die Arbeitsergebnisse mit diesen auch formal abgestimmt werden. Dieses geschieht auf der Grundlage der „Grundsätze für die Erarbeitung von LAGA-Richtlinien“ (siehe Beschluss der 18. Amtschefkonferenz (ACK) am 07./08.11.1996).

Neben den Ländervertretern aus dem Bereich der Abfallwirtschaft arbeiten daher in der Bund-/Länder-AG „Mineralische Abfälle“ Vertreter

- der Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO),
- der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA),
- des Länderausschusses für Immissionschutz (LAI),
- des Länderausschusses Bergbau (LAB),
- der Leiterkonferenz Straßenbau (LKS),
- des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) und
- des Umweltbundesamtes (UBA)

mit. Hinzu kommen bei der Erarbeitung der abfallspezifischen Regelungen Fachleute aus Wirtschaftsverbänden und Forschungseinrichtungen.

Zu den ersten Teilen dieses Regelwerkes hat die 42. UMK am 18./19.05.1994 in Raabeul den folgenden Beschluss gefasst:

„Die Umweltministerkonferenz nimmt davon Kenntnis, dass die LAGA „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln“ erstellt hat und diese mit einer dreijährigen Befristung von den Ländern bundeseinheitlich eingeführt werden sollen. Die Befristung soll spätestens am 31. Dezember 1997 enden. Vor Ablauf der Dreijahresfrist soll der UMK ein Erfahrungsbericht gegeben und ein Verfahrensvorschlag gemacht werden.“

Entsprechend dem in diesem Beschluss ausgesprochenen Wunsch hat die Bund-/Länder-AG „Mineralische Abfälle“ der 49. UMK am 5./6.11.1997 in Erfurt einen Erfahrungsbericht vorgelegt. Diese hat hierzu folgenden Beschluss gefasst (Auszug):

„Die Umweltministerkonferenz nimmt den Bericht der LAGA über die „Vereinheitlichung der Untersuchung und Bewertung von mineralischen Abfällen“ - Stand: 23.06.1997 - ausschließlich als Erfahrungsbericht aus dem Vollzug zur Kenntnis.

Die Umweltministerkonferenz bittet die LAGA, die Anforderungen und die bisher verabschiedeten Technischen Regeln nach Verabschiedung des Bundes-Bodenschutzgesetzes und des entsprechenden untergesetzlichen Regelwerkes unter Berücksichtigung der derzeitigen Vorschriften gegebenenfalls anzupassen.“

Die 24. ACK hat am 13./14.10.1999 die Länderarbeitsgemeinschaften Bodenschutz (LABO, Federführung), Wasser (LAWA), Abfall (LAGA) und den Länderausschuss Immissionsschutz (LAI) beauftragt, die bestehenden Werteregulungen des Bodenschutzes sowie die Werteregulungen anderer Rechtsbereiche, die den Schutz des Bodens berühren, zu überprüfen. Eine gemeinsame Arbeitsgruppe hat hierzu Harmonisierungsvorschläge erarbeitet, die unter anderem auch das LAGA-Regelwerk „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln“ betreffen¹²:

„Im LAGA-Regelwerk soll festgelegt werden, dass bei „bodenähnlichen Anwendungen“ (Auffüllung von Abgrabungen und Abfallverwertung im Landschaftsbau außerhalb von Bauwerken) ausschließlich Bodenmaterial der Einbauklasse 0 verwertet werden darf. Der Einbau von anderen Abfällen soll ausgeschlossen werden. Der Vorschlag bezieht sich nur auf die Verwertung von Bodenmaterial unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht in der Einbauklasse 0. Diese ist wie folgt zu bewerten:

1. Sofern bei einer Baumaßnahme anfallendes Bodenmaterial keiner der in Anhang 2 Nr. 4.1 BBodSchV genannten Bodenarten zugeordnet werden kann (z. B. bei kleinräumig wechselnden Bodenarten) oder bei Bodenmaterial aus der Bodenbehandlung, gelten die Vorsorgewerte für die Bodenart Lehm/Schluff bei gleichzeitiger Einhaltung der Zuordnungswerte Z 0 (Eluat)¹³ der TR Boden des LAGA-Regelwerkes.
2. Ist auf Grund einer flächigen und bezogen auf die Aushubtiefe einheitlichen Verbreitung der Bodenarten im Bereich der Baumaßnahme dagegen eine Zuordnung zu einer der in Anhang 2 Nr. 4.1 BBodSchV genannten Bodenarten möglich, gelten für die Metalle die entsprechenden Vorsorgewerte. Eine Eluatuntersuchung ist in diesem Falle nicht erforderlich.

¹² Vergleiche Bericht der gemeinsamen Arbeitsgruppe von LABO, LAGA, LAWA und LAI „Harmonisierung der den Boden betreffenden Werteregulungen“, Nr. 3.1.4

¹³ Eluatwerte des Bodenmaterials, die an die Vorgaben des vorsorgenden Boden- und Grundwasserschutzes angepasst werden und die sicherstellen, dass die Geringfügigkeitsschwellen im Sickerwasser unterhalb des verwerteten Bodenmaterials eingehalten werden.

3. In den unter 1. und 2. genannten Fällen gelten zusätzlich die Vorsorgewerte des Anhangs 2 Nr. 4.2 BBodSchV (Humusgehalt < 8 %¹⁴) und für die nicht in der BBodSchV geregelten Parameter die Zuordnungswerte Z 0 (Feststoff)¹⁵ der TR Boden des LAGA-Regelwerkes.
4. Die Ausnahmeregelung für Böden mit naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Gehalten in § 9 Abs. 2 und 3 in Verbindung mit § 12 Abs. 10 BBodSchV ist entsprechend anzuwenden.“

Die 26. ACK¹⁶ hat am 11./12.10.2000 dem Bericht der gemeinsamen Arbeitsgruppe zugestimmt und unter anderem die LAGA beauftragt, die Empfehlungen bei der Anpassung des LAGA-Regelwerkes „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln“ zu übernehmen und gegebenenfalls zu konkretisieren.

Die Wirtschaftsministerkonferenz (WMK)¹⁷ hat am 01./02./03.2001 diesem Beschluss der ACK widersprochen und die Umweltministerkonferenz (UMK) ausdrücklich gebeten, es bei den bisher geltenden Regelungen für die Verfüllung von Tagebauen unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht zu belassen, da diese sich in der Praxis bewährt haben und eine flexible und sachgerechte Anwendung des Bodenschutzrechtes ermöglichen.

Die 27. ACK¹⁸ hat daraufhin am 03./04.05.2001 die LABO, die LAGA und die LAWA gebeten, unter Mitwirkung des LAB die von der WMK aufgeworfene Frage (Verfüllung von Abgrabungen) im Rahmen der derzeit tätigen Arbeitsgruppen von LABO, LAGA, LAWA und LAB zu klären, dabei auch eine Abgrenzung zwischen „Tagebauen“ und Abgrabungen vorzunehmen und der 28. ACK zu berichten.

Die 58. UMK¹⁹ hat am 06./07.06.2002 den zwischen den Länderarbeitsgemeinschaften Bodenschutz (LABO), Abfall (LAGA) und Wasser (LAWA) unter Mitwirkung des Länderausschusses Bergbau (LAB) abgestimmten Bericht „Verfüllung von Abgrabungen“ zur Kenntnis genommen und den darin getroffenen Regelungen zugestimmt. Sie hält den Bericht für geeignet, den Widerspruch der WMK vom 01./02. März 2001 gegen

¹⁴ Im LAGA-Regelwerk ist zu ergänzen, dass unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht nur humusreiches Bodenmaterial eingebaut werden darf.

¹⁵ Die nicht durch die BBodSchV festgelegten Zuordnungswerte Z 0 (Feststoff) der TR Boden des LAGA-Regelwerkes sind im Rahmen der Überarbeitung durch die LAGA-AG „Mineralische Abfälle“ auf der Grundlage der Ableitungskriterien der BBodSchV anzupassen.

¹⁶ 26. Amtschefkonferenz am 11./12.10.2000 in Berlin, TOP 53.2: „Anpassung der Zuordnungswerte des LAGA-Regelwerkes „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln“ an die Vorgaben der Bundes-Bodenschutzverordnung - Harmonisierung der den Boden betreffenden Werteregeln“

¹⁷ Wirtschaftsministerkonferenz am 01./02.03.2001 in Mainz, TOP 30: „Verfüllung von Tagebauen (Abgrabungen)“

¹⁸ 27. Amtschefkonferenz am 03./04.05.2001 in Bremen, TOP 32/33: „Verfüllung von Tagebauen (Abgrabungen)“

¹⁹ 58. Umweltministerkonferenz am 06./07.06.2002 in Templin, TOP 14: „Verfüllung von Abgrabungen“

den Beschluss der 26. ACK auszuräumen. Die Umweltministerkonferenz hat daher das Umweltministerkonferenz-Vorsitzland gebeten, die Wirtschaftsministerkonferenz über die Regelungen zur Verfüllung von Abgrabungen zu unterrichten.

Die Wirtschaftsministerkonferenz²⁰ hat am 14./15.05.2003 den zwischen LABO, LAGA und LAWA unter Mitwirkung des LAB erstellten Bericht „Verfüllung von Abgrabungen“ zur Kenntnis genommen und dem Arbeitsergebnis zugestimmt.

Nach Beendigung des Abstimmungsverfahrens mit den zu beteiligenden Länderarbeitsgemeinschaften (LAWA, LABO) und Länderausschüssen (LAI, LAB) sowie der Leiterkonferenz Straßenbau (LKS), dessen Ergebnis die vorliegende Fassung der LAGA-Mitteilung 20 ist, und Zwischenberichten an die 30. ACK²¹ und an die 31. ACK²² hat die 32. ACK²³ am 06.11.2003 u. a. Folgendes beschlossen:

„Die ACK nimmt die aufgrund der Stellungnahme der Leiterkonferenz Straßenbau ergänzte Fortschreibung der LAGA-Mitteilung 20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln - Allgemeiner Teil“ zur Kenntnis und stimmt deren Veröffentlichung zu.“

Damit liegen neben den fachlichen Grundlagen auch die formalen Voraussetzungen für die Überarbeitung der einzelnen Technischen Regeln und die Veröffentlichung des Allgemeinen Teil vor.

2 Problemstellung und Ziele

Die Bemühungen um „die Förderung der Kreislaufwirtschaft zur Schonung der natürlichen Ressourcen“ (§ 1 KrW-/AbfG) führen dazu, dass Abfälle in den Stoffkreislauf zurückgeführt und als sekundäre Rohstoffe verwertet werden (sollen). Um diese Entwicklung nicht zu gefährden und zu verhindern, dass Abfälle bei ihrer Verwertung zu einer diffusen Umweltbelastung beitragen, müssen die Verwertung und die (möglicherweise) damit verbundenen Auswirkungen auf die Umwelt nach gleichen Kriterien beurteilt werden (Schadlosigkeit der Verwertung gemäß § 5 Abs. 3 KrW-/AbfG). Zu diesen Auswirkungen, die nicht in jedem Einzelfall als „Schaden“ quantifizierbar zu

²⁰ Wirtschaftsministerkonferenz am 14./15.05.2003 in Berlin, TOP 6.2: „Verfüllung von Abgrabungen“

²¹ 30. Amtschefkonferenz am 17.10.2002 in Potsdam, TOP 16: Fortschreibung der LAGA-Mitteilung 20: „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln - Allgemeiner Teil“

²² 31. Amtschefkonferenz am 07.05.2003 in Hamburg, TOP 29: Fortschreibung der LAGA-Mitteilung 20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln - Allgemeiner Teil“

²³ 32. Amtschefkonferenz am 06.11.2003 in Berlin, TOP 20: LAGA-Mitteilung 20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln - Allgemeiner Teil“

sein brauchen, zählen auch die Erhöhung der Hintergrundwerte²⁴ in den Medien Wasser und Boden sowie die Wirkungen auf die natürlichen Bodenfunktionen.

Beispiele aus der Vergangenheit zeigen, dass es durch unsachgemäße Verwertungsmaßnahmen zu einem teilweise erheblichen Eintrag von Stoffen in die Umwelt und damit zu Schadstoffbelastungen kommen kann, die durch die nachträglich erforderlichen Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen einen hohen volkswirtschaftlichen Schaden verursachen.

Aus Gründen der Vorsorge sind daher an die stoffliche Verwertung Anforderungen zu stellen, die auf eine Ausbringungsbeschränkung von Schadstoffen abzielen und die eine Beeinträchtigung der Schutzgüter ggf. durch ergänzende Festlegungen (Bauweise, Einbauort) verhindern sollen. Dieses entspricht der Zielsetzung des Gesetzgebers, der z. B. in § 7 Abs. 1 Nr. 4 KrW-/AbfG die Voraussetzungen dafür geschaffen hat, dass insbesondere zur Sicherung der schadlosen Verwertung Anforderungen an die Beschaffenheit der zu verwertenden Abfälle gestellt werden können. Darüber hinaus verpflichtet § 7 BBodSchG zur Vorsorge gegen schädliche Bodenveränderungen.

Durch einheitliche Richtlinien für

- die Abfallerzeuger/-besitzer,
- die Recyclingwirtschaft,
- Gutachter und Sachverständige,
- die Verwender von Abfällen zur Verwertung/sekundären Rohstoffen und
- die zuständigen Behörden

ist sicherzustellen, dass Schadstoffe nicht auf dem Wege der Verdünnung oder der unspezifischen Einbindung gezielt oder als Nebeneffekt einer Verwertung in den Naturhaushalt eingeschleust werden. Ziel der Vereinheitlichung ist es, die hierfür erforderlichen Anforderungen zu konkretisieren, um zu gewährleisten, dass Abfälle als sekundäre Rohstoffe schadlos gemäß § 5 Abs. 3 KrW-/AbfG verwertet werden können. Hierzu dient dieses LAGA-Regelwerk.

²⁴ Hintergrundwerte sind repräsentative Werte für allgemein verbreitete Hintergrundgehalte eines Stoffes oder einer Stoffgruppe in Böden oder im Grundwasser. Der Hintergrundgehalt setzt sich zusammen aus dem geogenen Grundgehalt und der ubiquitären Stoffverteilung als Folge diffuser Einträge.

3 Rechtliche Grundlagen und Rahmenbedingungen

3.1 Allgemeines

Der Bund hat durch den Erlass des KrW-/AbfG von seiner konkurrierenden Gesetzgebungskompetenz nach Artikel 74 Nr. 24 Grundgesetz (GG) Gebrauch gemacht.

Die Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) verfolgt das Ziel, einen möglichst ländereinheitlichen Vollzug durch die gemeinsame Erörterung von Grundsatz- und Vollzugsfragen sowie die Ausarbeitung von Richtlinien sicherzustellen. Dieses Erfordernis besteht für Abfallerzeuger, Abfallverwerter, Gutachter, Sachverständige, Anwender von Recyclingmaterialien und die zuständigen Behörden, die z. B. die Schadlosigkeit der Verwertung von mineralischen Abfällen zu bewerten haben, gleichermaßen.

Hinzu kommt, dass durch diese Vorgehensweise ein hohes Deregulierungspotential ausgeschöpft werden kann, weil aufgrund der Abstimmung mit anderen Rechtsbereichen (Länderarbeitsgemeinschaften) standardisierte Fallgestaltungen festgelegt werden können, bei denen aufwendige Einzelfallentscheidungen vermieden werden können.

Die Obersten Abfallbehörden sichern mit einheitlichen Verwaltungsvorschriften einen einheitlichen Vollzug in der Bundesrepublik Deutschland, wodurch eine hohe Rechtssicherheit für Antragsteller und Vollzugsbehörden gewährleistet wird.

Die von der LAGA erstellten Richtlinien, die u. a. als Technische Anforderungen erarbeitet werden, haben neben abfallwirtschaftlichen Erfordernissen und den abfalltechnischen Anforderungen andere Umweltschutzziele zu berücksichtigen, insbesondere die Belange des Bodenschutzes, des Gewässerschutzes und des Immissionsschutzes. Dabei konkretisieren die Technischen Anforderungen die durch Gesetz, Verordnungen und Verwaltungsvorschriften bestimmten Vorsorge- und Schutzmaßnahmen, die u. a. bei der Verwertung von Abfällen einzuhalten sind. Sie müssen die den Stand der Technik beschreibenden Rechtsnormen erkennen lassen, die sie aus naturwissenschaftlich-technischer oder abfallrechtlicher Sicht erläutern oder konkretisieren wollen. Die dazu aufgestellten Grundsätze, Regeln, Hinweise und Empfehlungen müssen so präzise gefasst sein, dass sie von den Vollzugsbehörden auf der Grundlage des geltenden Rechts umsetzbar sind.

Die von der LAGA-Vollversammlung beschlossenen und von der ACK zur Veröffentlichung freigegebenen Technischen Anforderungen gelten als allgemein anerkannte Richtlinien, deren Einführung den Bundesländern empfohlen wird. Sie entfalten keine unmittelbare Rechtswirkung, sondern müssen im Hinblick auf die Anwendung im Verwaltungsvollzug von den Bundesländern eingeführt werden. Dabei können die Länder auch abweichende Regelungen treffen.

3.2 Abfallrecht

In Artikel 4 der Richtlinie 75/442/EWG des Rates über Abfälle (Abfallrahmenrichtlinie) wird festgelegt, dass die Mitgliedstaaten die erforderlichen Maßnahmen treffen, um sicherzustellen,

„dass die Abfälle verwertet oder beseitigt werden, ohne dass die menschliche Gesundheit gefährdet wird und ohne dass Verfahren oder Methoden verwendet werden, welche die Umwelt schädigen können, insbesondere ohne dass Wasser, Luft, Boden und die Tier- und Pflanzenwelt gefährdet werden; ...“

Diese Vorgabe wird durch § 5 Abs. 3 KrW-/AbfG für die Verwertung („schadlose Verwertung“) und § 10 Abs. 4 KrW-/AbfG für die Beseitigung („gemeinwohlverträgliche Beseitigung“) in nationales Recht umgesetzt.

Nach den Grundsätzen der Kreislaufwirtschaft (§ 4 Abs. 1 KrW-/AbfG) sind Abfälle

- in erster Linie zu vermeiden und
- in zweiter Linie stofflich zu verwerten oder zur Gewinnung von Energie zu nutzen (energetische Verwertung).

Bei der stofflichen Verwertung werden gemäß § 4 Abs. 3 KrW-/AbfG verschiedene Formen unterschieden:

- die Substitution von Rohstoffen durch das Gewinnen von Stoffen aus Abfällen (sekundäre Rohstoffe), z. B. die Herstellung von REA-Gips aus Rauchgasreinigungsrückständen zur Substitution von Naturgips;
- die Nutzung der stofflichen Eigenschaften der Abfälle
 - für den ursprünglichen Zweck, z. B. die Aufbereitung von Ausbauasphalt in Asphaltmischanlagen für den Einsatz im Straßenbau,
 - für andere Zwecke mit Ausnahme der unmittelbaren Energierückgewinnung, z. B. der Einsatz von Schmelzkammergranulat aus Steinkohlekraftwerken als Zuschlag für Bauprodukte.

Eine stoffliche Verwertung liegt gemäß § 4 Abs. 3 KrW-/AbfG vor, wenn der Hauptzweck der Maßnahme in der Nutzung des Abfalls liegt. Das bedeutet, dass bei der Bewertung der Verwertbarkeit eines Abfalls zunächst zu prüfen ist, ob dieser im Hinblick auf die geplante Verwertungsmaßnahme aus fachlicher Sicht die technischen Anforderungen erfüllt, z. B. als Tragschichtmaterial im Straßenbau (Nutzung der stofflichen Eigenschaften).

Wiederverwendbare bzw. aufzubereitende Abfälle sollten gemäß § 5 Abs. 2 KrW-/AbfG möglichst hochwertig eingesetzt werden. Die technischen, ökonomischen und ökologischen Grenzen der Verwertung sind zu beachten. Sie ergeben sich aus den Regelun-

gen des § 5 Abs. 4 KrW-/AbfG. Hinsichtlich der ökologischen Bewertung sind insbesondere die Auswirkungen auf die Medien „Wasser - Boden - Luft“ zu betrachten (§ 5 Abs. 5 KrW-/AbfG). Vor diesem Hintergrund ist ein Verwertungsvorhaben in der Regel nur dann ökologisch sinnvoll, wenn die Summe aller Umweltbelastungen nicht größer ist als beim primären Produktionsprozess bzw. bei einer geordneten Beseitigung als Abfall.

Die Verwertung von Abfällen, insbesondere durch ihre Einbindung in Erzeugnisse, hat ordnungsgemäß und schadlos zu erfolgen (§ 5 Abs. 3 KrW-/AbfG). Sie erfolgt ordnungsgemäß, wenn sie im Einklang mit den Vorschriften des KrW-/AbfG und anderen öffentlich rechtlichen Vorschriften steht. Sie erfolgt schadlos, wenn nach der Beschaffenheit der Abfälle, dem Ausmaß der Verunreinigungen und der Art der Verwertung Beeinträchtigungen des Wohls der Allgemeinheit nicht zu erwarten sind, insbesondere keine Schadstoffanreicherung im Wertstoffkreislauf erfolgt.

Im Hinblick auf die in der Nr. 4.1 dieses Anhangs beschriebene Problemstellung steht bei der Entsorgung von Abfällen der Schutz von Boden und Grundwasser im Vordergrund. Die hierzu erforderlichen materiellen Vorgaben sind aus den diesbezüglichen gesetzlichen Regelungen (Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)) abzuleiten. Durch das Verbot der Schadstoffanreicherung im Wertstoffkreislauf soll im Sinne eines vorsorgenden Umweltschutzes sichergestellt werden, dass Schadstoffe nach dem „Nierenprinzip“ aus Stoffkreisläufen ausgeschleust werden (abfallwirtschaftliche Vorsorge).

§ 5 Abs. 3 KrW-/AbfG legt somit u. a. die Pflicht zur schadlosen Abfallverwertung fest, die nicht nur für den Abfallerzeuger, sondern auch für denjenigen maßgebend ist, der Abfall verwertet. Die Anforderungen an die Abfallverwertung und -beseitigung richten sich nach dem gleichen Schutzniveau (vergleiche § 5 Abs. 2 und 3, § 10 Abs. 1 und 4 KrW-/ AbfG). Insbesondere hat sich durch das Inkrafttreten des KrW-/AbfG keine Absenkung der materiellen Standards für die Abfallverwertung ergeben.

Die Anforderungen an die Abfallverwertung können durch Verordnungen nach § 7 KrW-/ AbfG konkretisiert werden. Solange für die Verwertung von mineralischen Abfällen keine Verordnung vorliegt, werden die Anforderungen an die Schadlosigkeit durch dieses Regelwerk beschrieben. Bei Unterschreiten der Zuordnungswerte in Verbindung mit den Anforderungen an den Einbau für die jeweilige Einbauklasse ist nicht zu erwarten, dass die in § 10 Abs. 4 KrW-/AbfG genannten Schutzgüter, die über § 5 Abs. 3 Satz 3 KrW-/ AbfG („Wohl der Allgemeinheit“) auch für die Verwertung gelten, beeinträchtigt werden.

3.3 Immissionsschutzrecht

Die wesentlichen Ziele des Bundes-Immissionsschutzgesetzes werden in § 1 BImSchG programmatisch dargestellt. Sie fließen unmittelbar in die Grundpflichten ein, die die Betreiber genehmigungsbedürftiger Anlagen zu beachten haben und die in § 5 BImSchG aufgezählt werden. Für die Abfallverwertung ist insbesondere § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG von Bedeutung:

„Genehmigungsbedürftige Anlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass ... Abfälle vermieden, nicht zu vermeidende Abfälle verwertet und nicht zu verwertende Abfälle ohne Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit beseitigt werden; ... die Verwertung und Beseitigung von Abfällen erfolgt nach den Vorschriften des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes und den sonstigen für Abfälle geltenden Vorschriften.“

Das bedeutet, dass die in diesem Regelwerk beschriebenen Anforderungen auch für die Verwertung von mineralischen Abfällen aus genehmigungsbedürftigen Anlagen gelten.

Die Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen nach § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG wird durch eine „Allgemeine Musterverwaltungsvorschrift des LAI zur Vermeidung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen nach § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG“ konkretisiert. Der Länderausschuss für Immissionsschutz hat diese in seiner 92. Sitzung am 12. -14.05.1997 in Dresden verabschiedet und den Ländern empfohlen, sie ihren Regelungen für die Genehmigungs- und Überwachungsbehörden zugrunde zu legen.

Die Verwaltungsvorschrift enthält u. a. rechtliche Erläuterungen zur Untersuchung und Bewertung von Abfällen aus genehmigungsbedürftigen Anlagen. Ergänzend dazu hat der Arbeitskreis „Abfallvermeidung und -verwertung nach § 5 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG“ des LAI für die relevanten genehmigungsbedürftigen Anlagen nach dem Anhang zur 4. BImSchV anlagenbezogene Musterverwaltungsvorschriften erarbeitet, die den Immissionsschutzbehörden zur Anwendung empfohlen werden. Für 27 Anlagentypen liegen entsprechende Musterverwaltungsvorschriften vor.

§ 22 Abs. 1 Nr. 3 BImSchG schreibt für Abfälle aus nicht genehmigungsbedürftigen Anlagen zwar keine Pflicht zur Vermeidung/Verwertung vor. Findet eine Verwertung statt, muss diese nach den Regelungen des KrW-/AbfG erfolgen. Also gelten die in diesem Regelwerk beschriebenen Anforderungen auch für die Verwertung von mineralischen Abfällen aus Anlagen, die keiner immissionsschutzrechtlichen Genehmigung bedürfen.

3.4 Wasserrecht

Die Verwertung von Abfällen und der Einsatz von Produkten können nachteilige Auswirkungen auf die Beschaffenheit von Grundwasser haben, insbesondere wenn die Abfälle oder die Produkte Schadstoffe enthalten, die in das Grundwasser eingetragen werden. Jedermann ist jedoch nach § 1a Abs. 2 WHG verpflichtet, die nach den Umständen erforderliche Sorgfalt anzuwenden, um eine Verunreinigung des Wassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften zu verhüten.

Des Weiteren ist wegen der möglichen Einwirkungen von Maßnahmen der Abfallverwertung und des Produkteinsatzes § 3 Abs. 2 Nr. 2 WHG zu beachten. Danach gelten Maßnahmen, die geeignet sind, dauernd oder in einem nicht nur unerheblichen Ausmaß schädliche Veränderungen der physikalischen (hier nicht behandelt), chemischen oder biologischen (hier nicht behandelt) Beschaffenheit des Wassers herbeizuführen, als Benutzungen. Die Benutzung von Gewässern bedarf nach § 2 WHG einer wasserrechtlichen Erlaubnis oder Bewilligung. Diese sind nach § 6 WHG zu versagen, wenn eine Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit (z. B. durch die Verunreinigung von Wasser) nicht durch Auflagen oder bestimmte Maßnahmen verhütet oder ausgeglichen wird.

Eine Erlaubnis nach § 34 Abs. 1 WHG ist für die Verwertung von Abfällen oder den Einsatz von Produkten i. d. R. nicht erforderlich, da es sich dabei nicht um ein zielgerichtetes Einleiten handelt.

§ 34 Abs. 2 WHG ist bei der Verwertung von Abfällen oder den Einsatz von Produkten nicht einschlägig, weil es sich dabei nicht um ein Lagern oder Ablagern im Sinne dieser Vorschrift handelt. Lagern oder Ablagern im Sinne von § 34 Abs. 2 WHG ist ein Lagern zur späteren Weiterverwendung bzw. ein Ablagern zur Entledigung.

§ 34 WHG gilt jedoch indirekt für die Verwertung von Abfällen oder den Einsatz von Produkten, da dieser Paragraph den sogenannten „materiellen Grundentscheidungen des WHG“ zuzurechnen ist. Diese stellen klar, dass „nicht verunreinigtes Grundwasser“ zu den Elementen des Wohls der Allgemeinheit zählt.

Sofern nach allgemeiner fachlicher Einschätzung und Erfahrung eine Verunreinigung des Grundwassers durch eine vorgesehene Maßnahme der Verwertung von Abfällen oder des Einsatzes von Produkten nicht von vornherein ausgeschlossen werden kann, ist ein wasserrechtliches Erlaubnisverfahren durchzuführen.

Für die Entscheidung über die Zulässigkeit von Maßnahmen muss also bekannt sein, wann Grundwasser als verunreinigt (im Sinne von „dauernd und nicht nur in unerheblichen Maße in seiner chemischen Beschaffenheit schädlich verändert“) einzustufen ist.

Im Hinblick auf die grundwasserbezogenen Regelungen richten sich die abfallspezifischen Anforderungen im Teil II dieses LAGA-Regelwerkes nach den von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser entwickelten Grundsätzen und allgemeinen Folgerungen für die Verwertung und den Produkteinsatz²⁵. Die Zuordnungswerte, Einbaubedingungen und Standortverhältnisse sind jeweils so abgeleitet, dass am Ort der Beurteilung allenfalls geringfügige Grundwasserverunreinigungen zu erwarten sind.

Werden Maßnahmen nach den Vorgaben dieses Regelwerks durchgeführt, ist grundsätzlich kein Erlaubnisverfahren erforderlich. Dies gilt allerdings nur, wenn bzw. soweit die jeweiligen Bundesländer diese allgemeinen Maßnahmenbeschreibungen im Einvernehmen mit der Wasserwirtschaft eingeführt haben. Soweit eine Einzelfallbetrachtung durchgeführt werden muss, ist ein Erlaubnisverfahren durchzuführen.

3.5 Bodenschutzrecht

Zweck des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG) ist es, nachhaltig die Funktionen des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen. Hierzu sind schädliche Bodenveränderungen abzuwehren, der Boden und Altlasten sowie hierdurch verursachte Gewässerverunreinigungen zu sanieren und Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden zu treffen. Bei Einwirkungen auf den Boden sollen Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte so weit wie möglich vermieden werden (§ 1 BBodSchG).

Der Begriff der „schädlichen Bodenveränderung“ ist in § 2 Abs. 3 BBodSchG definiert. Demnach sind schädliche Bodenveränderungen „Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen, die geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den einzelnen oder die Allgemeinheit herbeizuführen.“

Im BBodSchG wird neben den „Pflichten zur Gefahrenabwehr“ (§ 4 BBodSchG) eine „Vorsorgepflicht“ normiert. § 7 BBodSchG verpflichtet den Grundstückseigentümer, den Inhaber der tatsächlichen Gewalt über ein Grundstück und darüber hinaus auch jeden, der Verrichtungen auf einem Grundstück durchführt oder durchführen lässt, die zur Veränderung der Bodenbeschaffenheit führen können, zur Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen im Rahmen des Verhältnismäßigen. Die zur Vorsorge verpflichteten Personen müssen schädlichen Bodenveränderungen vorbeugen, die „durch ihre Nutzung auf dem Grundstück oder in dessen Einwirkungsbereich hervorgerufen werden können“.

²⁵ Grundsätze des vorsorgenden Grundwasserschutzes bei Abfallverwertung und Produkteinsatz (GAP-Papier, Mai 2002) der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

§ 8 Abs. 2 BBodSchG ermächtigt die Bundesregierung u. a. zur Festlegung von Vorsorgewerten und zulässigen Zusatzbelastungen sowie Anforderungen zur Vermeidung oder Verminderung von Stoffeinträgen. Diese Ermächtigung wird u. a. gemeinsam mit den Ermächtigungen nach § 8 Abs. 1 BBodSchG (u. a. Festlegung von Prüf- und Maßnahmewerten) in der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) umgesetzt. Darüber hinaus wird die Bundesregierung durch § 6 BBodSchG ermächtigt, durch Rechtsverordnung Anforderungen an das Ein- und Aufbringen von Materialien in und auf Böden festzulegen. Diese Ermächtigung wird durch § 12 BBodSchG umgesetzt.

Nach § 9 Abs. 1 BBodSchV ist i. d. R. das Entstehen einer schädlichen Bodenveränderung zu besorgen, wenn Schadstoffgehalte im Boden gemessen werden, die die Vorsorgewerte nach Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV überschreiten, oder eine erhebliche Anreicherung von anderen Schadstoffen erfolgt, die aufgrund ihrer krebserzeugenden, erbgutverändernden, fortpflanzungsgefährdenden oder toxischen Eigenschaften in besonderem Maße geeignet sind, schädliche Bodenveränderungen hervorzurufen. Bei Böden mit naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten besteht die Besorgnis des Entstehens schädlicher Bodenveränderungen trotz einer Überschreitung der Vorsorgewerte erst dann, wenn eine erhebliche Freisetzung von Schadstoffen oder zusätzliche Einträge durch die zur Vorsorge verpflichteten Personen nachteilige Auswirkungen auf die Bodenfunktionen erwarten lassen (§ 9 Abs. 2 und 3 BBodSchV).

Nach § 3 Abs. 1 Nr. 1 BBodSchG findet hinsichtlich des Abfallrechts das BBodSchG Anwendung, soweit Vorschriften des KrW-/AbfG über das Aufbringen von Abfällen zur Verwertung als Sekundärrohstoffdünger oder Wirtschaftsdünger im Sinne des § 1 des Düngemittelgesetzes und der hierzu auf Grund des KrW-/AbfG erlassenen Rechtsverordnungen sowie der Klärschlammverordnung vom 15. April 1992 Einwirkungen auf den Boden nicht regeln.

Da die in § 3 Abs. 1 Nr. 1 BBodSchG genannten Vorschriften die Aufbringung von Stoffen auf Böden unmittelbar regeln, wird das Bodenschutzrecht - und damit auch die Anforderungen der BBodSchV - durch die Vorschriften des Abfallrechts insoweit verdrängt, als es sich um die Aufbringung von Abfällen zur Verwertung als Sekundärrohstoffdünger oder Wirtschaftsdünger handelt, die von § 8 Abs. 2 KrW-/AbfG in Verbindung mit der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) sowie der Bioabfallverordnung (Bio-AbfV) erfasst werden. In diesen Fällen ist also das Rangverhältnis zwischen bodenschutz- und abfallrechtlichen Vorschriften geregelt. In allen anderen Fällen des Aufbringens von Materialien, die zugleich eine Verwertung von Abfällen darstellen, stehen Bodenschutz- und Abfallrecht nebeneinander.

Nach § 5 Abs. 3 KrW-/AbfG hat eine Verwertung von Abfällen ordnungsgemäß und schadlos zu erfolgen. Eine Abfallverwertung erfolgt ordnungsgemäß, wenn sie im Einklang mit den Vorschriften des KrW-/AbfG und anderen öffentlich-rechtlichen Vorschriften steht. Zu den anderen öffentlich-rechtlichen Vorschriften gehören auch solche des Bodenschutzes, hier insbesondere die BBodSchV. Eine Abfallverwertung erfolgt schadlos, wenn durch die Verwertung eine Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit nicht zu erwarten ist. Eine Beeinträchtigung liegt u. a. vor, wenn der Boden schädlich beeinflusst wird. Materielle Anforderungen hinsichtlich einer Schädlichkeit enthält das KrW-/AbfG selbst nicht, noch existieren - mit Ausnahme der bereits o. g. Vorschriften, deren Rangverhältnis über § 3 Abs. 1 BBodSchG geregelt ist - entsprechende, auf Abfallrecht gestützte Rechtsvorschriften. Die fachliche Bewertung hat anhand anderer schutzgutbezogener Parameter zu erfolgen. In Betracht kommen insbesondere Grundsätze und Werte bodenschutzrechtlicher Vorschriften (hier insbesondere BBodSchV), die somit, sofern sie nicht über den Begriff der Ordnungsgemäßheit unmittelbar Anwendung finden, über den Begriff der Schadlosigkeit zu berücksichtigen sind. Die BBodSchV stellt auf allgemeine Grundsätze und Regelannahmen bei der Ableitung von Werten ab. Allerdings können sich hierzu bei der Bewertung der Schadlosigkeit aus dem Vorliegen besonderer begründeter Umstände im Einzelfall Abweichungen ergeben.

Die materiellen Anforderungen des § 12 BBodSchV dienen zur Erfüllung der Vorsorgepflicht nach § 7 BBodSchG für die spezielle Fallgestaltungen der Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht bzw. des Auf- und Einbringens von Materialien auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht. Auch der ständige Ausschuss „Recht“ der Bund-/ Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) hat einvernehmlich festgestellt, dass § 12 BBodSchV lex specials zu § 9 BBodSchV ist. Für diese Fallgestaltungen - wobei im konkreten Einzelfall fachlich zu prüfen und zu entscheiden ist, ob die Tatbestandsvoraussetzungen erfüllt sind - gilt somit § 12 BBodSchV unmittelbar. Folgerichtig wird das LAGA-Regelwerk „Anforderungen an die stoffliche Verwertung mineralischer Abfälle - Technische Regeln“ in seinem Geltungsbereich dahingehend eingeschränkt bzw. werden entsprechende Fallgestaltungen nicht Regelungsgegenstand dieses Regelwerkes sein.

Die durch die BBodSchV konkretisierten Anforderungen des vorsorgenden Bodenschutzes sind jedoch nicht nur auf Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht oder das Auf- oder Einbringen von Materialien in oder auf eine durchwurzelbare Bodenschicht beschränkt. Die materiellen Anforderungen aus Sicht des vorsorgenden Bodenschutzes ergeben sich unterhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht insbesondere aus § 7 BBodSchG in Verbindung mit § 9 BBodSchV.

Da im Bereich unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht vor allem der Wirkungspfad Boden-Grundwasser relevant ist, ist aus Sicht des Bodenschutzes insbesondere

zu gewährleisten, dass die Geringfügigkeitsschwellen im Sickerwasser unmittelbar unterhalb der Verwertungsmaßnahme unterschritten werden. Diese bodenschutzrechtlichen Anforderungen sind auch bei der Verwertung von Abfällen im Bereich unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht grundsätzlich einzuhalten.

3.6 Bergrecht

Nach § 1 Nr. 1 BBergG ist es unter anderem der Zweck des Bundesberggesetzes, „zur Sicherung der Rohstoffversorgung das Aufsuchen, Gewinnen und Aufbereiten von Bodenschätzen unter Berücksichtigung ihrer Standortgebundenheit und des Lagerstätten-schutzes bei sparsamem und schonendem Umgang mit Grund und Boden zu ordnen und zu fördern“.

Bei Errichtung, Führung und Einstellung z. B. eines Betriebes zur Gewinnung von Bodenschätzen ist gemäß § 55 Abs. 1 Satz 1 Nr. 7 BBergG die erforderliche Vorsorge zur Wiedernutzbarmachung der Oberfläche zu treffen. Im Rahmen dieser Wiedernutzbarmachung können auch bergbaufremde Abfälle verwertet werden. Auch bergtechnische, grubensicherheitliche oder bergwirtschaftliche Ziele nach §§ 1 und 55 BBergG können den Einsatz von Abfällen erforderlich machen.

Der Länderausschuß Bergbau (LAB) hat Anforderungen/Technische Regeln zur Verwertung von bergbaufremden Abfällen im Bergbau über und unter Tage erarbeitet, nach denen die Bergbehörden als Zulassungs- und Aufsichtsbehörden vorgehen. Die Verwertung von bergbaufremden Abfällen im Bergbau über Tage erfolgt nach diesem LAGA-Regelwerk immer dann, wenn Einsatzbedingungen vorliegen, die diesem LAGA-Regelwerk entsprechen.

3.7 Straßenbaurecht

Die Träger der Straßenbaulast sind nach § 4 FStrG bzw. nach den entsprechenden landesgesetzlichen Vorschriften allein dafür verantwortlich, dass die Bauten, die zu den Bestandteilen der jeweiligen Straße gehören, allen Anforderungen der Sicherheit und Ordnung genügen. Diese Verpflichtung hat zum Inhalt, dass der Träger der Straßenbaulast nicht nur die fachspezifischen Rechtsvorschriften zu beachten hat, sondern dass er auch sicherstellen muss, dass seine Bauten mit anderen Gesetzen vereinbar sind. Hierzu zählen somit auch die Anforderungen des Bodenschutzes, des Gewässerschutzes sowie der Kreislauf- und Abfallwirtschaft, die in den einschlägigen Gesetzen sowie den zugehörigen Rechtsverordnungen (z. B. BBodSchV) geregelt sind.

§ 4 FStrG stellt den Träger der Straßenbaulast damit nicht von der Beachtung der rechtlichen Vorgaben frei. Es wird ihm vielmehr für seinen Aufgabenbereich aufgegeben, die Anforderungen der Sicherheit und Ordnung eigenverantwortlich zu beachten.

3.8 Schlussfolgerungen

Die Bestandsaufnahme der rechtlichen Rahmenbedingungen macht deutlich, dass in allen o. g. Rechtsbereichen, die durch die Verwertung von mineralischen Abfällen (gemäß Geltungsbereich) betroffen sind oder berührt werden, die Forderung aufgestellt wird, dass dadurch Beeinträchtigungen des Wohls der Allgemeinheit nicht zu erwarten sein dürfen (Schadlosigkeit der Verwertung). Diese Forderung wird bei Einhaltung der in diesem Regelwerk beschriebenen Anforderungen erfüllt. Unabhängig von der stoffbezogenen Untersuchung und Bewertung sowie den schutzgutbezogenen Güteanforderungen sind selbstverständlich alle sonstigen gesetzlichen Vorgaben zu beachten. Diese sind nicht Gegenstand der nachfolgenden Ausführungen.

4 Fachliche Eckpunkte für die Festlegung von materiellen Standards für die Verwertung und Beseitigung von mineralischen Abfällen

4.1 Problemstellung

Die Regelungen für die Verwertung²⁶ und Beseitigung²⁷ (Ablagerung) von (mineralischen) Abfällen haben sich aus unterschiedlichen fachlichen Konzepten entwickelt und weisen somit insbesondere bei den Zuordnungskriterien gewisse Unstimmigkeiten auf. Hinzu kommt, dass die Konzepte seit dem Inkrafttreten der jeweiligen Regelungen weiterentwickelt worden sind. Außerdem sind in den letzten Jahren auch die Anforderungen des vorsorgenden Boden- und Grundwasserschutzes konkretisiert worden^{28,29}.

Es muss daher eine konzeptionelle Verzahnung der Regelungen für die Verwertung von Abfällen mit denen für die Beseitigung aber auch mit denen für die Bewertung von schädlichen Bodenveränderungen oder Altlasten insbesondere im Hinblick auf die Festlegung der Zuordnungswerte hergestellt werden, die vor allem die materiellen Vorgaben des Medienschutzes berücksichtigen muss.

Es wäre nicht nachvollziehbar und fachlich nicht haltbar, wenn ein Abfall zwar für die Verwertung freigegeben würde, das am Einbauort entstehende Sickerwasser jedoch die Prüfwerte für den Pfad Boden-Grundwasser überschreiten würde. Das würde nämlich bedeuten, dass unmittelbar im Anschluss an den Einbau von mineralischen Abfällen z. B. in einen Lärmschutzwall oder in eine Verkehrsfläche zu prüfen wäre, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt. In gleicher Weise wäre es nicht verständlich, wenn an Geländeauffüllungen oder Rekultivierungsmaßnahmen für den Pfad Boden-Grundwasser grundlegend andere Anforderungen an das in den Untergrund austretende Sickerwasser gestellt würden als an vergleichbare Abfälle, die in ungedichteten Inertabfalldeponien abgelagert würden, die in Zukunft auf der Grundlage der EU-Richtlinie errichtet werden können. In diesem Sinne sind die Anforderungen an die Abfallentsorgung zu harmonisieren und mit Anforderungen des Gewässer- und Bodenschutzes abzugleichen. Nur so wird es langfristig gelingen, Akzeptanz der Betroffenen in den unterschiedlichen Bereichen zu erlangen, da dann letztlich die gleichen fachlichen Maßstäbe für alle Bereiche gelten^{30,31}.

²⁶ „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln“ (Mitteilung 20) der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), 4. erweiterte Auflage vom 06.11.1997, Erich Schmidt Verlag, Berlin

²⁷ TA Abfall vom 12.03.1991 und TA Siedlungsabfall vom 14.05.1993

²⁸ Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) vom 17.03.1998 und Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 16.07.1999

²⁹ Grundsätze des vorsorgenden Grundwasserschutzes bei Abfallverwertung und Produkteinsatz (GAP-Papier, Mai 2002) der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

³⁰ Bannick, C. G. und Bertram, H.-U., Verwertung von Abfällen in und auf Böden - Einführung, Fachtagung des BEW am 26./27.06.2000 in Duisburg

4.2 Fachliche Eckpunkte

4.2.1 Anforderungen des Grundwasserschutzes

Das Wasserhaushaltsgesetz enthält eine Reihe von Regelungen, die eine Verunreinigung des Grundwassers verhindern sollen. Um diese vollziehen zu können, muss zunächst definiert werden, wann Grundwasser als verunreinigt einzustufen ist. Daher wurde im Zusammenhang mit der Erarbeitung der BBodSchV zur Beurteilung des Pfades Boden-Grundwasser von einer Arbeitsgruppe aus LAWA, LABO und LAGA das Geringfügigkeitsschwellen-Konzept entwickelt, das sowohl auf die Verwertung als auch auf die Ablagerung (Beseitigung) von mineralischen Abfällen in ungedichteten Deponien übertragen werden kann. Wichtige Stichworte sind dabei die Sickerwasserprognose und der Ort der Beurteilung.

Mit dem Begriff Sickerwasserprognose wird ein Verfahren beschrieben, mit dem - ausgehend vom Mobilisierungsverhalten³² eines schadstoffbelasteten Abfalls³³ - die (Schadstoff) Konzentration im Sickerwasser abgeschätzt wird, die sich einstellt, wenn der Abfall in eine Verwertungsmaßnahme oder eine Deponie eingebaut wird. Dabei können, sofern dieses aufgrund der geologischen Gegebenheiten möglich und aus Sicht des vorsorgenden Bodenschutzes zulässig ist, Rückhalteeffekte des Bodens zur Schadstoffminderung berücksichtigt werden (siehe hierzu auch Nr. 4.3.2 dieses Anhangs).

Bei der Auswahl des Ortes der Beurteilung sind zwei Fälle zu unterscheiden:

1. Das Material/der Abfall bzw. die schädliche Bodenveränderung oder Altlast liegt oberhalb der Grundwasseroberfläche. Ort der Beurteilung ist der Bereich des Übergangs von der ungesättigten in die gesättigte Zone. Zu beurteilen sind die Stoffkonzentrationen im Sickerwasser am Ende der Sickerstrecke, das heißt beim Eintritt in die Grundwasseroberfläche.
2. Das Material/der Abfall bzw. die schädliche Bodenveränderung oder Altlast liegt immer oder temporär im Grundwasser. Ort der Beurteilung ist der Kontaktbereich zwischen dem verunreinigten Material/Boden/Altlast und dem durch- bzw. umströmenden Grundwasser (Kontaktgrundwasser). Zu beurteilen sind die Stoffkonzentrationen im Kontaktgrundwasser.

³¹ Dieses gilt in gleicher Weise für die Bewertung der Auswirkungen von (Bau)Produkten auf Boden und Grundwasser, die allerdings außerhalb des Abfallrechts liegt (siehe Merkblatt „Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser“, Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt), Berlin, November 2000)

³² Das Mobilisierungsverhalten des Abfalls kann z. B. durch Eluatuntersuchungen des Abfalls unter Berücksichtigung der Herkunft, der üblichen Zusammensetzung und der möglichen Veränderung des Abfalls unter Lagerungsbedingungen beschrieben werden.

³³ Die Schadstoffbelastung des Abfalls kann z. B. durch (Schadstoff-) Gehalte im Feststoff charakterisiert werden.

Für die Festlegung und Vereinheitlichung der materiellen Standards für die Verwertung und Beseitigung von mineralischen Abfällen im Sinne dieser Eckpunkte ist nur der erste Fall von Bedeutung. Der zweite Fall spielt vor allem bei der Verfüllung von Gewässern (z. B. Kiesgruben) und beim Einsatz von (Bau-) Produkten im Grundwasser eine Rolle. In diesem Fall sind insbesondere die Anforderungen des Grundwasserschutzes maßgeblich und ggf. Anforderungen anderer betroffener Rechtsbereiche³⁴.

Mit der sogenannten Geringfügigkeitsschwelle wird im Hinblick auf die Stoffkonzentrationen konkretisiert, wann eine Grundwasserverunreinigung vorliegt.

Sickerwasser bzw. Kontaktgrundwasser kann dann als „in nur unerheblichem Ausmaß in seiner chemischen Beschaffenheit verändert (im rechtlichen Sinne als nicht verunreinigt)“ eingestuft werden, wenn trotz einer Erhöhung der Stoffgehalte gegenüber den regionalen Hintergrundwerten

- keine relevanten ökotoxikologischen Wirkungen auftreten und wenn außerdem
- die Anforderungen der Trinkwasserverordnung oder entsprechend abgeleitete Werte eingehalten werden.

Für Konzentrationswerte, die diese Bedingungen einhalten, wird der Begriff „Geringfügigkeitsschwelle“ verwendet. Als Geringfügigkeitsschwellen gelten hinsichtlich des Zahlenwertes die Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser, soweit die einzelnen Schadstoffe dort geregelt sind. Eine Überprüfung und ggf. Fortschreibung der Geringfügigkeitsschwellenwerte nach wasserrechtlichen Maßstäben ist erforderlich. Für relevante Stoffe, die dort nicht aufgeführt sind, müssen die Geringfügigkeitsschwellen nach den oben definierten Kriterien festgelegt werden. Aufgrund des Beschlusses der 26. ACK³⁵ am 11./12.10.2000 in Berlin werden die Geringfügigkeitsschwellenwerte durch den LAWA-UA „Prüfwerte“ überarbeitet und ergänzt.

Die Entsorgung (Verwertung oder Beseitigung) mineralischer Abfälle ist nur dann zulässig, wenn das Grundwasser nicht verunreinigt wird. Unter Beachtung der Definition einer Grundwasserverunreinigung ergibt sich damit als Kriterium für die Zulässigkeit einer Entsorgungsmaßnahme, dass die Schadstoffkonzentrationen im Sicker- bzw. Kontaktgrundwasser nicht über der Geringfügigkeitsschwelle liegen dürfen. Die Geringfügigkeitsschwellenwerte müssen bei Verfüllungen und Aufschüttungen sowie bei technischen Bauwerken in der Einbauklasse 1.1 bereits unmittelbar unterhalb der Einbaustelle des Abfalls (Kontaktbereich zwischen Abfall und Boden) bzw. bei techni-

³⁴ Siehe auch Merkblatt „Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser“, Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt), Berlin, November 2000)

³⁵ 26. Amtchefkonferenz (ACK) am 11./12.10.2000 in Berlin, TOP 53.2: „Anpassung der Zuordnungswerte des LAGA-Regelwerkes „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln“ an die Vorgaben der Bundes-Bodenschutzverordnung - Harmonisierung der den Boden betreffenden Werteregelungen“

schen Bauwerken mit geringen Frachten in der Einbauklasse 1.2 an der Unterkante der bindigen Schicht eingehalten werden. Damit wird die wasserrechtlich gebotene zusätzliche Sicherheit im Sinne einer Vorsorgestrategie erreicht. Die Konzentration im Sicker- bzw. Kontaktgrundwasser kann von den Abfalleigenschaften, aber auch von der Art der Entsorgung abhängen.

Die Zuordnungswerte des LAGA-Regelwerkes „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln“ berücksichtigen dieses Konzept. Für die Ablagerung von Abfällen auf ungedichteten Inertabfalldeponien gibt es dagegen noch keine entsprechend abgeleiteten Werte. Allerdings haben bereits der Abfalltechnikausschuss (ATA) der LAGA in seiner 46. Sitzung am 13./14.02.1996 in Fulda³⁶ und die Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) in ihrer 66. Sitzung am 19./20.03.1996 in Wiesbaden³⁷ im Zusammenhang mit der Verfüllung von Bodenabbaustellen ohne Basisabdichtung mit mineralischen Abfällen festgestellt, dass hierfür Abfälle

- der Einbauklasse 0 (Zuordnungswerte Z 0) generell geeignet sind,
- der Einbauklasse 1.1 (Zuordnungswerte Z 1.1) grundsätzlich geeignet sind, wenn die Maßnahme innerhalb der im LAGA-Regelwerk genannten Verwertungsgebiete liegt,
- der Einbauklasse 1.2 (Zuordnungswerte Z 1.2) nur dann geeignet sind, wenn die Maßnahme innerhalb der im LAGA-Regelwerk genannten Verwertungsgebiete liegt und hydrogeologisch günstige Standortbedingungen vorhanden sind.

Abfälle der Einbauklasse 2 sind nicht geeignet, weil sie - selbst wenn zu einem späteren Zeitpunkt eine Oberflächenabdichtung vorgesehen ist - über lange Zeiträume dem Einfluss von Niederschlägen ausgesetzt sind und damit erhebliche Mengen an Sickerwasser entstehen, dessen Schadstoffkonzentrationen die Geringfügigkeitsschwellen deutlich überschreiten³⁸. Das heißt, bereits in diesem Beschluss wird deutlich, dass aus Sicht der LAGA

- im Hinblick auf die Anforderungen des vorsorgenden Grundwasserschutzes keine grundsätzlichen Unterschiede bestehen zwischen dem Einbau von mineralischen Abfällen in Verwertungsmaßnahmen oder in großräumige Hohlräume, die in ihrer fachtechnischen Betrachtung durchaus mit ungedichteten Inertabfalldeponien vergleichbar sind und

³⁶ 46. ATA-Sitzung am 13./14.02.1996 in Fulda, TOP 10: „Verwertungsmaßnahmen in bergbaulichen Rekultivierungsgebieten“

³⁷ 66. LAGA-Sitzung am 19./20.03.1996 in Wiesbaden, TOP 15: „Verwertungsmaßnahmen in bergbaulichen Rekultivierungsgebieten“

- die materiellen Anforderungen (Zuordnungswerte) des LAGA-Regelwerkes „Anforderungen an die stoffliche Verwertung - Technische Regeln“ grundsätzlich geeignet sind, die Anforderungen des vorsorgenden Grundwasserschutzes bei der gemeinwohlverträglichen Ablagerung (Beseitigung) von Abfällen zu gewährleisten.

4.2.2 Anforderungen des Bodenschutzes

Aus Sicht des Bodenschutzes gibt es neben den Anforderungen an die Auswahl der Materialien, die bei Verwertungsvorhaben oder Verfüllungen eingesetzt werden können, insbesondere auch Anforderungen zum Schutz der natürlichen Bodenfunktion als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium aufgrund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften in der ungesättigten Zone. Diese ergeben sich entweder direkt aus der BBodSchV oder lassen sich aus dem BBodSchG ableiten. Im Rahmen des § 7 BBodSchG ist nämlich Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen zu treffen, wobei die Besorgnis des Entstehens einer schädlichen Bodenveränderung durch § 9 BBodSchV konkretisiert wird. Darüber hinaus besteht nach § 4 BBodSchG die Pflicht zur Gefahrenabwehr bzw. zur Beseitigung von Gefahren aufgrund von schädlichen Bodenveränderungen. Schädliche Bodenveränderungen sind gemäß § 2 Abs. 3 BBodSchG Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen, die geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den einzelnen oder die Allgemeinheit herbeizuführen.

Bezüglich der Auswirkungen von Verwertungsmaßnahmen auf die Bodenfunktionen ist die Filter- und Pufferfunktion des Bodens besonders zu berücksichtigen. Wenn aufgrund der Standortbedingungen bei Verwertungsmaßnahmen (wasserdurchlässige Bauweisen) keine Rückhaltung von Schadstoffen durch den Boden in Anrechnung gebracht werden kann (Einbauklasse 1.1), ist die Geringfügigkeitsschwelle bereits unmittelbar unterhalb der Einbaustelle des Abfalls (Kontaktbereich zwischen Boden und Abfall) einzuhalten. Dadurch wird auch sichergestellt, dass die Geringfügigkeitsschwelle am Ort der Beurteilung dauerhaft unterschritten wird und es außerdem zu keiner erheblichen Anreicherung von Schadstoffen im Untergrund mit der Folge einer Überbeanspruchung der Filter- und Pufferfunktion des Bodens kommt.

Wasserundurchlässige Bauweisen (Einbauklasse 2 oder Deponien mit Basisabdichtung) oberhalb des Grundwassers werden aus Sicht des Bodenschutzes in der Regel nicht als kritisch angesehen, da durch die technischen Sicherungsmaßnahmen sichergestellt werden muss, dass keine relevanten Sickerwassermengen entstehen, durch die Schadstoffe in den Unterboden eingetragen werden könnten. Bei im Grundwasser eingebauten Materialien werden die Anforderungen des Bodenschutzes durch die vorsorgeorientierten Anforderungen des Grundwasserschutzes mit abgedeckt. Für die

³⁸ Dieses gilt aufgrund neuerer Erkenntnisse auch für die Einbauklasse 1.2

Vereinheitlichung von materiellen Standards für die Verwertung und Beseitigung von mineralischen Abfällen sind diese beiden Fälle aus Sicht des Bodenschutzes von untergeordneter Bedeutung.

Die Vorsorge für das Grundwasser richtet sich gemäß § 7 Satz 6 BBodSchG nach den wasserrechtlichen Vorschriften³⁹.

4.2.3 Anforderungen der Abfallwirtschaft

Unabhängig von den materiellen Anforderungen des Boden- und Grundwasserschutzes müssen bei der Entsorgung von Abfällen - ggf. auch in Abhängigkeit vom Entsorgungsweg - bestimmte abfallwirtschaftliche Grundsätze beachtet werden, die sich u. a. auf § 5 Abs. 3 KrW-/AbfG (siehe Nr. II.3.2) stützen und in den Nummern I.4.2, I.4.3.4, I.4.4 und I.5 beschrieben werden. Aus diesen Anforderungen ergibt sich insbesondere im Hinblick auf die Vermeidung einer Schadstoffanreicherung im Wertstoffkreislauf die Notwendigkeit der Untersuchung und Bewertung von Schadstoffgehalten im Feststoff, soweit diese aufgrund der Abfallherkunft oder -entstehung nicht ohnehin bekannt sind.

4.3 Schlussfolgerungen

Von baulichen Anlagen (z. B. Lärm- oder Sichtschutzwälle, Parkplätze) und sonstigen Maßnahmen (z. B. Verfüllungen von Abbaustätten, ungedichtete Inertabfalldeponien), die unter Verwendung von mineralischen Abfällen hergestellt werden, darf weder die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung noch die Besorgnis einer schädlichen Verunreinigung des Grundwassers ausgehen. Dieses gilt sowohl für die Verwertung und Beseitigung von Abfällen als auch für die Verwendung von (Bau-) Produkten⁴⁰.

Aus diesen fachlichen Eckpunkten folgt, dass die Besorgnis einer Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit und insbesondere eine schädliche Beeinflussung von Gewässern und Boden (§ 10 Abs. 4 KrW-/AbfG) immer dann nicht gegeben ist, wenn die Geringfügigkeitsschwellen des vorsorgenden Grundwasserschutzes im Sickerwasser, das aus einer (Verwertungs-, Beseitigungs-, Bau-) Maßnahme austritt, sicher unterschritten werden. Bei Einhaltung der Geringfügigkeitsschwellen wird damit zugleich sichergestellt, dass die Schadstoffkonzentrationen im Sickerwasser so niedrig liegen, dass der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast nicht gegeben ist⁴¹.

³⁹ 26. Amtchefkonferenz (ACK) am 11./12.10.2000 in Berlin, TOP 65.6.1: „Veröffentlichung „Abgrenzung zwischen Bundes-Bodenschutzgesetz und Wasserrecht““

⁴⁰ Die Bewertung der Auswirkungen von (Bau)Produkten auf Boden und Grundwasser liegt außerhalb des Abfallrechts (siehe Merkblatt „Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser“, Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt), Berlin, November 2000)

⁴¹ Siehe Definition „Prüfwert“ in § 8 Abs. 1 Nr. 1 BBodSchV

Diese Zusammenhänge sind integraler Bestandteil der „Abgrenzungsgrundsätze (Stand: 08.08.2000) und ihrer Begründung (Stand: 18.09.2000)⁴² zu den Anwendungsbereichen der BBodSchV hinsichtlich des Auf- und Einbringens von Materialien auf und in den Boden von den diesbezüglichen abfallrechtlichen Vorschriften“, die gemeinsam von LABO (Federführung), LAGA und LAWA unter Beteiligung des Länderausschusses Bergbau (LAB) formuliert wurden, und denen die Amtschefkonferenz (ACK) in ihrer 26. Sitzung am 11./12.10.2000 in Berlin⁴³ zugestimmt hat. Die Grundsätze zur Abgrenzung und Verzahnung sind insbesondere auch bei der Fortschreibung und Anwendung der Technischen Regeln der LAGA und des LAB zu berücksichtigen⁴⁴.

Durch einen Beschluss des Abfalltechnikausschusses (ATA) der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall⁴⁵, den dieser in seiner 55. Sitzung am 23./24.08.2000 in Osnabrück gefasst hat, wird außerdem die Verzahnung der o. g. Anforderungen an die Verwertung mit denen an die Beseitigung von Abfällen hergestellt:

„Der ATA ist der Auffassung, dass die Anforderungen an Inertabfälle, die auf Inertabfalldeponien gemäß EU-Deponierichtlinie abgelagert werden sollen, grundsätzlich den Anforderungen entsprechen sollen, die an mineralische Abfälle in vergleichbaren Bauweisen bei der Verwertung gestellt werden.“

Aus den vorstehenden Ausführungen folgt, dass der Ausgangspunkt für die Vereinheitlichung der Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Abfällen die Geringfügigkeitsschwellen des Grundwasserschutzes sind. Diese müssen sowohl vom Sickerwasser eingehalten werden, das beim Einbau von mineralischen Abfällen in wasserdurchlässigen Bauweisen entsteht (Zuordnungswerte Z 1.1 und ggf. Z 1.2) als auch vom Sickerwasser, das aus ungedichteten Deponien für Inertabfälle in den Untergrund eintritt. Entsprechendes gilt für die Verfüllung von Abbaustätten (Ton-, Sand-, Kiesgruben, Steinbrüche), die mit mineralischen Abfällen verfüllt werden⁴⁶.

⁴² Siehe insbesondere Begründung zu Nr. 5 und Nr. 7 der Abgrenzungsgrundsätze

⁴³ 26. ACK am 11./12.10.2000 in Berlin, TOP 53.1: „Anpassung der Zuordnungswerte des LAGA-Regelwerkes „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln“ an die Vorgaben der Bundes-Bodenschutzverordnung - Abgrenzung der Anwendungsbereiche der Bundes-Bodenschutzverordnung hinsichtlich des Auf- und Einbringens von Materialien auf und in den Boden von den diesbezüglichen abfallrechtlichen Vorschriften“

⁴⁴ Siehe Nr. 9 der Abgrenzungsgrundsätze

⁴⁵ 55. ATA-Sitzung am 23./24.08.2000 in Osnabrück, TOP 8: „Zwischenbericht der ATA ad hoc AG „Umsetzung der EU-Deponierichtlinie““

⁴⁶ Dieses gilt in gleicher Weise für die Bewertung der Auswirkungen von (Bau)Produkten auf Boden und Grundwasser, die allerdings außerhalb des Abfallrechts liegt (siehe Merkblatt „Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser“, Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt), Berlin, November 2000)

Die wesentlichen Eckpunkte für die Vereinheitlichung der Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von mineralischen Abfällen und an den Einsatz von (Bau-) Produkten sind bereits erarbeitet worden. Sie berücksichtigen alle derzeit geltenden Anforderungen aus den unterschiedlichen Rechtsbereichen (Abfall-, Wasser-, Bodenschutz-, Berg-, Baurecht) und sind auch hinsichtlich des ihnen zugrunde liegenden naturwissenschaftlich-technischen Konzeptes widerspruchsfrei. Wesentliche Eckpunkte dieses Konzeptes sind bereits durch Beschlüsse der maßgebenden Gremien bestätigt bzw. festgeschrieben worden. Dieses wird insbesondere auch daran deutlich, dass dieses Konzept bereits in dem „Merkblatt zur Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser“ des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) berücksichtigt worden ist⁴⁷.

⁴⁷ Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt), Merkblatt „Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser“, Berlin, November 2000)

II. Technische Regeln für die Verwertung

1 Bodenmaterial und sonstige mineralische Bau- und Abbruchabfälle

1.1 Geltungsbereich

Diese Technischen Regeln gelten insbesondere für die Verwertung folgender Abfallarten:

Abfallschlüssel (AS)	Abfallbezeichnung	geregelt in Kapitel
17 01 01	Beton	1.4 Bauschutt
17 01 02	Ziegel	1.4 Bauschutt
17 01 03	Fliesen, Ziegel und Keramik	1.4 Bauschutt
17 01 07	Gemische aus Beton, Ziegeln, Fliesen und Keramik mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 01 06 fallen	1.4 Bauschutt
17 03 02	Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 03 01 fallen	1.3 Straßenaufbruch
17 05 04	Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen	1.2 Bodenmaterial
17 05 06	Baggergut mit Ausnahme desjenigen, das unter 17 05 05 fällt	1.2 Bodenmaterial
17 05 08	Gleisschotter mit Ausnahme desjenigen, der unter 17 05 07 fällt	1.5 Gleisschotter

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.

1.2 Bodenmaterial

1.2.1 Definition

Bodenmaterial im Sinne dieser Technischen Regel ist Material aus Böden im Sinne von § 2 Abs. 1 BBodSchG und deren Ausgangssubstraten, jedoch ohne Mutterboden⁴⁸ (AS 17 05 04).

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

- Bodenaushub aus der Gewinnung und Aufbereitung nichtmetallhaltiger Bodenschätze, der als Abfall entsorgt wird (AS 01 04 08: Abfälle von Kies- und Gesteinsbruch; AS 01 04 09: Abfälle von Sand und Ton);

⁴⁸ Aufgrund seines Humusgehaltes eignet sich „Mutterboden“ (humoses Oberbodenmaterial) nicht für die von dieser Technischen Regel erfassten Verwertungsbereiche. Mögliche Verwertungswege für „Mutterboden“ sind das Auf- oder Einbringen auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht oder die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht, wobei hier die Anforderungen des § 12 BBodSchV zu beachten sind (siehe Vollzugshilfe der LABO zu § 12 BBodSchV).

- Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen (z. B. Bauschutt, Schlacke, Ziegelbruch) bis zu 10 Vol.-%⁴⁹; (Hinweis: Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen > 10 Vol.-% wird in der Technischen Regel „Gemische“ behandelt);
- Bodenmaterial, das in Bodenbehandlungsanlagen (z. B. Bodenwaschanlagen, Bio-beeten) behandelt worden ist (AS 17 05 04);
- Baggergut (AS 17 05 06), das aus Gewässern entnommen wird und das aus Sanden bzw. Kiesen mit einem maximalen Feinkornanteil (< 63 µm) von < 10 Gew.-% besteht.

1.2.2 Untersuchungskonzept

1.2.2.1 Untersuchungserfordernis

Bodenmaterial kann, bedingt durch seine Herkunft oder Vorgeschichte, mit sehr unterschiedlichen Stoffen belastet sein. Seine Verwertungsmöglichkeit hängt vom Schadstoffgehalt, der Mobilisierbarkeit der Schadstoffe, den Nutzungen und den Einbaubedingungen ab.

Bevor im Rahmen einer Baumaßnahme Bodenmaterial ausgehoben wird, ist zunächst durch Inaugenscheinnahme des Materials und Auswertung vorhandener Unterlagen (z. B. Bodenbelastungskarte, Kataster altlastverdächtiger Flächen und Altlasten, vorliegende Untersuchungsergebnisse) zu prüfen, ob mit einer Schadstoffbelastung gerechnet werden muss. Auf der Grundlage der sich aus dieser Vorermittlung ergebenden Erkenntnisse ist zu entscheiden, ob zusätzlich analytische Untersuchungen durchzuführen sind. Diese sind in der Regel nicht erforderlich, wenn

- keine Hinweise auf anthropogene Veränderungen und geogene Stoffanreicherungen vorliegen, z. B. bei Bodenmaterial von Flächen, die bisher weder gewerblich, industriell noch militärisch genutzt wurden oder
- geringe Mengen (bis 500 m³, sofern nicht landesrechtliche Regelungen dem entgegenstehen) an nicht spezifisch belastetem Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen bis zu 10 Vol.-% in vergleichbarer Tiefenlage eingebaut werden und die Verwertung am Ausbauort oder an vergleichbaren Standorten in der Region erfolgt oder
- Bodenmaterial aus Gebieten mit natur- oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten in vergleichbarer Tiefenlage eingebaut wird und die Verwertung am Ausbauort oder an vergleichbaren Standorten eines Gebietes im Sinne des § 12 Abs. 10 BBodSchV erfolgt.

⁴⁹ Von einem Volumenanteil der mineralischen Fremdbestandteile von > 10 % ist dann auszugehen, wenn diese deutlich sichtbar sind.

Untersuchungsbedarf besteht dagegen grundsätzlich bei

- Flächen in Industrie- sowie Misch- und Gewerbegebieten;
- Flächen, auf denen mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen worden ist (Altstandorte und Altablagerungen sowie altlastverdächtige Flächen);
- Flächen, auf denen mit punktförmigen Bodenbelastungen gerechnet werden muss; hierzu gehören insbesondere
 - Leckagen in Bauwerken und Rohrleitungen,
 - Schadensfälle beim Umgang mit umweltgefährdenden Stoffen (umfasst auch Misch- und Gewerbegebiete);
- Flächen, auf denen mit flächenhaften Bodenbelastungen gerechnet werden muss und deren Bodenmaterial außerhalb dieser Bereiche verwertet werden soll; hierzu gehören
 - Flächen mit naturbedingt (geogen) oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten;
 - Flächen im Einwirkungsbereich des (historischen) Bergbaus, z.B. Schwemmflächen, Abraum- und Verfüllungsbereiche;
 - Überschwemmungsgebiete, in denen mit belasteten Flusssedimenten gerechnet werden muss;
 - Flächen, auf denen Abwasser verrieselt wurde;
 - Flächen, auf denen belastete Schlämme ausgebracht wurden;
 - Flächen mit erhöhter Immissionsbelastung;
- Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen;
- behandeltem Bodenmaterial aus Bodenbehandlungsanlagen;
- Bodenmaterial, bei dem nicht zweifelsfrei eine Zuordnung zu Bereichen, bei denen kein Untersuchungserfordernis besteht, erfolgen kann oder das nicht zweifelsfrei vorhandenen Untersuchungsberichten zugeordnet werden kann;
- Bodenmaterial, das zum Zeitpunkt des Transports zur Verwertung schon längere Zeit zwischengelagert worden ist und bei dem aufgrund seines Erscheinungsbildes Anhaltspunkte dafür bestehen, dass sich die ursprüngliche Einstufung in eine bestimmte Einbauklasse geändert haben könnte (z. B. Grünbewuchs, Fremdmaterialien, Mengenzuwachs);
- Baggergut, bei dem mit Belastungen gerechnet werden muss;
- Bodenmaterial mit sonstigen konkreten Anhaltspunkten auf Schadstoffbelastung.

1.2.2.2 Untersuchungsumfang

Ergibt sich aufgrund der Vorermittlung ein Verdacht auf Schadstoffbelastungen, sind analytische Untersuchungen erforderlich. Der Umfang dieser Untersuchungen richtet sich nach den Vorkenntnissen:

- Handelt es sich um einen allgemeinen, unspezifischen Verdacht, wie z. B. im Fall langandauernder, wechselnder gewerblicher Nutzung, und lässt sich das Stoffspektrum nicht eindeutig abgrenzen, ist zunächst das Mindestuntersuchungsprogramm nach Tabelle II.1.2-1 durchzuführen und ggf. entsprechend der Ergebnisse zu erweitern.

Tabelle II. 1.2-1: Mindestuntersuchungsprogramm für Bodenmaterial bei unspezifischem Verdacht

Parameter	Feststoff	Eluat
Kohlenwasserstoffe	X	
EOX	X	
PAK ₁₆	X	
TOC	X	
Korngrößenverteilung ³⁾	X	
Arsen	X	X ¹⁾
Blei	X	X ¹⁾
Cadmium	X	X ¹⁾
Chrom (gesamt)	X	X ¹⁾
Kupfer	X	X ¹⁾
Nickel	X	X ¹⁾
Quecksilber	X	X ¹⁾
Zink	X	X ¹⁾
Chlorid ⁴⁾		X ²⁾
Sulfat ⁴⁾		X ²⁾
pH-Wert ⁴⁾		X
elektrische Leitfähigkeit ⁴⁾		X
sensorische Prüfung (Aussehen und Geruch)	X	

1) nicht erforderlich, wenn die Feststoffgehalte bei eindeutig zuzuordnenden Bodenarten \leq Z 0 sind

2) nur bei Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen sowie Baggergut aus Gewässern mit erhöhten Salzgehalten erforderlich

3) „Fingerprobe“ im Gelände nach „Bodenkundlicher Kartieranleitung“, 4. Auflage, 1994; DIN 19682-2: 04.97; bei Baggergut durch Siebung

4) sofern lediglich diese Parameter im Eluat zu bestimmen sind, kann in Abstimmung mit der zuständigen Behörde auch ein Schnelleluat durchgeführt werden

- Bei Verdacht auf spezifische Belastungen ist die Analytik auf die Schadstoffbelastungen auszurichten, die mit der Nutzung/Immission verbunden gewesen sein können bzw. den Schaden verursacht haben. Eine Erweiterung des Untersuchungsumfangs um die in der Tabelle II.1.2-1 genannten Parameter ist nur dann erforderlich, wenn ein zusätzlicher, unspezifischer Verdacht besteht.

Bodenmaterial aus Bodenbehandlungsanlagen ist mindestens auf die Restgehalte der Stoffe zu untersuchen, die die Notwendigkeit der Behandlung begründet haben⁵⁰. Bei der Aufbereitung kann sich die Verfügbarkeit der Schadstoffe ändern bzw. es können sich durch Abbau Metabolite bilden. Dies ist beim Untersuchungsumfang zu berücksichtigen. Darüber hinaus sind die Vorgaben zu beachten, die sich aus der Zulassung der jeweiligen Behandlungsanlage ergeben.

Hinweis:

Für die Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen (siehe Nr. II.1.2.3.2) sind die in der DIN 19731, Kap. 6, aufgeführten weiteren Untersuchungen zur umfassenderen Beurteilung, ob und in wie weit das Bodenmaterial zur Herstellung, Verbesserung oder Sicherung von Bodenfunktionen geeignet ist, durchzuführen. Soweit vorhanden, können vorliegende Ergebnisse aus aussagefähigen Unterlagen verwendet werden.

1.2.3 Bewertung und Folgerungen für die Verwertung

1.2.3.1 Allgemeines

Abbildung II.1.2-1 gibt einen Überblick über die Regelungen zur Verwertung von Bodenmaterial. In Abhängigkeit von den festgestellten Schadstoffgehalten wird das zu verwertende Bodenmaterial Einbauklassen zugeordnet. Die Zuordnungswerte Z 0 bis Z 2 stellen die Obergrenze⁵¹ der jeweiligen Einbauklasse bei der Verwertung von Bodenmaterial dar.

⁵⁰ Die Untersuchungsergebnisse, die im Zusammenhang mit der Bodenbehandlung gewonnen werden, können bei der Beurteilung für die Verwertung berücksichtigt werden.

⁵¹ Bei naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Gehalten können im Ausnahmefall für einzelne Parameter höhere Werte zugelassen werden

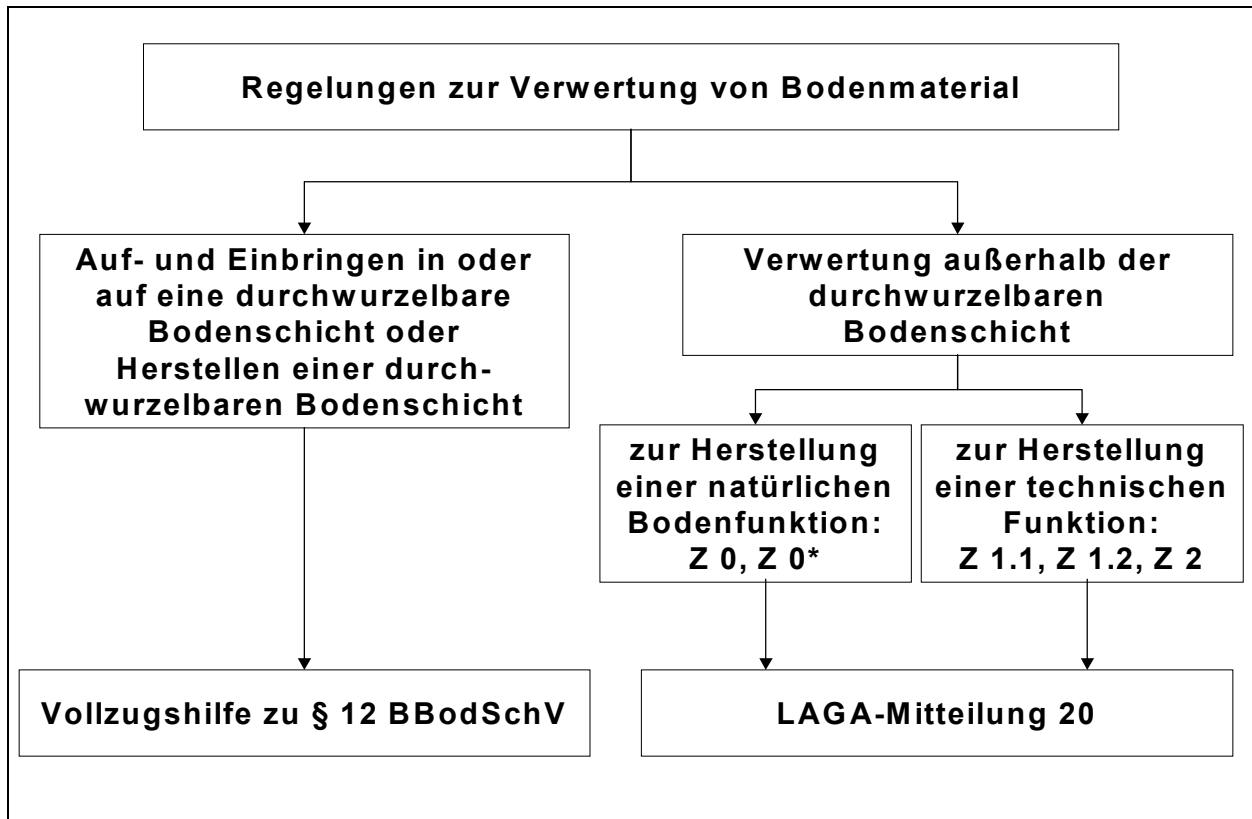


Abb. II.1.2-1: Überblick über die Regelungen zur Verwertung von Bodenmaterial

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 bodenartspezifischen Zuordnungswerte der Tabelle II.1.2-2 (Feststoffgehalte) sowie die Zuordnungswerte Z 0 der Tabelle II.1.2-3 (Eluatkonzentrationen).

Für die Verfüllung von Abgrabungen⁵² 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 A⁵³,
 - 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 in bodenähnlichen Anwendungen, 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.

⁵² Abgrabungen sind Gewinnungsgebiete für feste mineralische Rohstoffe in offener Grube zur Gewinnung von Steinen und Erden. Unter Abgrabungen im Sinne dieser Begriffsbestimmung fallen auch solche Abbaustätten, die als Tagebaue nach BBergG zugelassen worden sind, jedoch keine bergbaulichen Besonderheiten aufweisen, und die mit dem Ziel der Herstellung natürlicher Bodenfunktionen verfüllt werden sollen. Nicht dazu gehören Tagebaue der Braunkohle.

⁵³ Hinweis: Die Wasserschutzzonen sollen den Schutz vor weitreichender Beeinträchtigung, insbesondere von nicht oder schwer abbaubaren chemischen Verunreinigungen gewährleisten. Sind die Beeinträchtigungen auszuschließen, können abweichende Regelungen insbesondere in der Zone III B in den jeweiligen Schutzgebietsverordnungen oder im Einzelfall festgelegt werden (Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; I. Teil: Schutzgebiete für Grundwasser (DVGW-Regelwerk, Arbeitsblatt W 101)).

Hinweise:

1. Die Verwertung anderer Abfälle als Bodenmaterial zur Verfüllung von Abgrabungen ist aufgrund der materiellen Anforderungen des Bodenschutzrechts 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

Parameter	Dimension	Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0* ¹⁾
Arsen	mg/kg TS	10	15	20	15 ²⁾
Blei	mg/kg TS	40	70	100	140
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1 ³⁾
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	30	60	100	120
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60	80
Nickel	mg/kg TS	15	50	70	100
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7	1	0,7 ⁴⁾
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1,0
Zink	mg/kg TS	60	150	200	300
TOC	(Masse-%)	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾	0,5 (1,0) ⁵⁾
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1 ⁶⁾
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	100	100	100	200 (400) ⁷⁾
BTX	mg/kg TS	1	1	1	1
LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1
PCB ₆	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,1
PAK ₁₆	mg/kg TS	3	3	3	3
Benzo(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 C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀ bis C₄₀), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

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

Parameter	Dimension	Z 0/Z 0*
pH-Wert	-	6,5-9,5
Leitfähigkeit	µS/cm	250
Chlorid	mg/L	30
Sulfat	mg/L	20
Cyanid	µg/L	5
Arsen	µg/L	14
Blei	µg/L	40
Cadmium	µg/L	1,5
Chrom (gesamt)	µg/L	12,5
Kupfer	µg/L	20
Nickel	µg/L	15
Quecksilber	µg/L	< 0,5
Zink	µg/L	150
Phenolindex	µg/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 überschreiten⁵⁴ 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. Auch der Trassenbereich einer Straße kann im Einklang mit § 9 Abs. 2 und 3 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung als Gebiet mit naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten betrachtet werden, wenn erhöhte Hintergrundwerte innerhalb der Trasse vorliegen. Das Material kann analog zu § 12 Abs. 10 Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung innerhalb einer Trasse oder in andere Straßenbaumaßnahmen mit vergleichbarer Tiefenlage und Belastungsmuster verlagert werden.

⁵⁴ Siehe Seite 11, 3. Absatz der „Grundsätze des vorsorgenden Grundwasserschutzes bei Abfallverwertung und Produkteinsatz“ (GAP-Papier) der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), 2002

1.2.3.3 Eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken

a) 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 zu entnehmen.

b) 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 genannten Baumaßnahmen möglich.

b₁) Einbau von Bodenmaterial Z2 in Lärm- und Sichtschutzwälle sowie Straßendämme

Bodenmaterial mit Zuordnungswerten bis Z2, das in Lärm- und Sichtschutzwälle sowie Straßendämme (Unterbau) eingebaut wird, muss mit einer Dichtung oder durch andere technische Maßnahmen 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 ist die wasserundurchlässige Fahrbahndecke (Asphalt, Beton) Bestandteil der Dichtung.

- Herstellung: Dichtungen sind nach den bautechnischen Grundsätzen der ZTVE-StB 94⁵⁵ herzustellen. Das Dichtungssystem muss in Abhängigkeit von den gegebenen Lastfällen standsicher und tragfähig sein.
- Durchdringungen: Durchdringungen, z. B. Schächte, Abläufe, Fundamente sind dicht an die Dichtung anzuschließen.

b₁₁) 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 erfolgen. Das Schüttmaterial ist in Lagen bis maximal 0,5 m Stärke, das Dichtungsmaterial in Lagen bis 0,25 m Stärke einzubauen. 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). Darüber hinaus ist diese bezüglich ihrer Schichtdicke so zu bemessen, dass die mineralische Dichtung unter Berücksichtigung der vegetationsspezifischen Durchwurzelungstiefe der Folgevegetation und der Materialeigenschaften vor Wurzel- und Frosteinwirkung sowie vor Austrocknung geschützt wird. Die Schichtdicke soll daher mindestens 1,00 m betragen.

⁵⁵ Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB 94), Ausgabe 1994/Fassung 1997, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, FGSV-Verlag GmbH, Köln, Nr. 599, September 1998

- 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 (Anspritzung des Schüttkerns mit Bitumenemulsion (0,8 kg/m²)) eingesetzt werden.

b₁₂) Bei den **Dichtungssystemen für Straßendämme** ist zusätzlich zu den Absätzen b) und b₁) Folgendes zu berücksichtigen:

- Bei Straßendämmen wird zwischen dem mehr oder weniger horizontal liegenden Bankettbereich und der Böschung unterschieden. Im Böschungsbereich gelten in der Regel die Anforderungen für Lärmschutzwälle. Im Bankettbereich werden zwei gleichwertige Varianten definiert. Für beide gilt, dass eine ausreichende Überlappung von Fahrbahndecke und Abdichtung erforderlich ist ($\geq 1,00$ m) und Schutzvorrichtungen die Abdichtung nicht verletzen dürfen.
- Variante 1: Bankettbereich mit mineralischer Dichtung
Dicke und k_f -Wert entsprechen den Anforderungen für Dichtungen von Lärm- und Sichtschutzwällen. Der darüber lagernde Boden soll als Dränschicht wirken und die Dichtung vor Frost und Wurzeleinwirkung schützen.
- Variante 2: Bankettbereich 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.)
- Variante 3: Kernbauweise
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 und als Einbauklasse 2 eingebaut betrachtet werden kann. Der verbleibende nicht durch die Fahrbahndecke abgedichtete Bereich ist aus natürlichem Bodenmaterial oder anderen mineralischen Abfällen der Einbauklasse 1 herzustellen oder entsprechend der Einbauklasse 2 abzudichten. 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.

b₂) Andere technische Sicherungsmaßnahmen

Es können Bauweisen ausgeführt werden,

- 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.

b₂₁)Verfestigung nach ZTVE-StB

Wird Bodenmaterial, das die Zuordnungswerte Z2 einhält vor dem Einbau nach den Maßgaben der ZTVE-StB in der jeweils gültigen Fassung verfestigt und hält das verfestigte Material bei der Eignungsprüfung die Zuordnungswerte Z1.2 für das Eluat (Tabelle II. 1.2-5) ein, ist folgende Bauweise möglich: Das verfestigte Bodenmaterial ist mit einer 25 cm starken, verdichtet aufgebrauchten Schicht aus bindigem Material abzudecken. Auf diese konstruktive Dichtung sind 20 cm drainagefähiges Material und Oberboden aufzubringen. Die der Frosteinwirkung ausgesetzten oberflächennahen Randbereiche des Dammschüttmaterials müssen nach TP BF-StB Teil 11.1 bzw. Teil 11.5 (Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels im Straßenbau TP BF-StB; Teil B 11.1 Eignungsprüfungen bei Bodenverfestigung mit Zement; Teil B 11.5 Eignungsprüfung bei Bodenverbesserung und Bodenverfestigung mit Feinkalk und Kalkhydrat) einer Frostprüfung unterzogen werden und die Anforderungen der ZTVE-StB, Tabelle 5: „Kriterien für die Bestimmung der Bindemittelmenge (Zement, Tragschichtbinder, hydraulischer Kalk) bei der Eignungsprüfung für eine frostbeständige Bodenverfestigung grob-, fein- und gemischtkörniger Böden“ einhalten. Der Oberboden ist bezüglich seiner Schichtdicke so zu bemessen, dass die darunter liegenden Materialien unter Berücksichtigung der vegetationsspezifischen Durchwurzelungstiefe, der Folgevegetation und der Materialeigenschaften vor Wurzeleinwirkung sowie vor Austrocknung geschützt werden. Der Bewuchs ist dabei an die Schichtdicke des Oberbodens anzupassen. Bei entsprechend geringer Schichtdicke ist nur flach wurzelnder Bewuchs zulässig.

b₂₂)Einbindung der Schüttung als Teil des Dichtungssystems (Eigendichtung)

Vorausgesetzt, das Bodenmaterial hält die Zuordnungswerte Z2 ein und das Bodenmaterial selbst hält im eingebauten Zustand – ggf. auch nach einer Bodenverfestigung nach den Maßgaben der ZTVE-StB in der jeweils gültigen Fassung – den k_f -Wert von weniger als 5×10^{-9} m/s ein, sind keine weiteren Dichtungsmaßnahmen erforderlich. Bezüglich der Anforderungen an den Oberboden und Bewuchs gilt das in Abschnitt b₂₁) Festgelegte sinngemäß.

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

Parameter	Dimension	Z 1	Z 2
Arsen	mg/kg TS	45	150
Blei	mg/kg TS	210	700
Cadmium	mg/kg TS	3	10
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	180	600
Kupfer	mg/kg TS	120	400
Nickel	mg/kg TS	150	500
Thallium	mg/kg TS	2,1	7
Quecksilber	mg/kg TS	1,5	5
Zink	mg/kg TS	450	1500
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	3	10
TOC	(Masse-%)	1,5	5
EOX	mg/kg TS	3 ¹⁾	10
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	300 (600) ²⁾	1000 (2000) ²⁾
BTX	mg/kg TS	1	1
LHKW	mg/kg TS	1	1
PCB ₆	mg/kg TS	0,15	0,5
PAK ₁₆	mg/kg TS	3 (9) ³⁾	30
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,9	3

- 1) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
- 2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
- 3) 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

Parameter	Dimension	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	-	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Leitfähigkeit	µS/cm	250	1500	2000
Chlorid	mg/L	30	50	100 ²⁾
Sulfat	mg/L	20	50	200
Cyanid	µg/L	5	10	20
Arsen	µg/L	14	20	60 ³⁾
Blei	µg/L	40	80	200
Cadmium	µg/L	1,5	3	6
Chrom (gesamt)	µg/L	12,5	25	60
Kupfer	µg/L	20	60	100
Nickel	µg/L	15	20	70
Quecksilber	µg/L	< 0,5	1	2
Zink	µg/L	150	200	600
Phenolindex	µg/L	20	40	100

²⁾ bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

³⁾ bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

1.2.4 Qualitätssicherung

Die Qualitätssicherung setzt voraus, dass das Bodenmaterial entsprechend den Vorgaben dieser Technischen Regel einer Einbauklasse zugeordnet worden ist. Sie soll gewährleisten, dass das am Verwertungsort angelieferte Material mit dem zuvor deklarierten und eingestuftem Material identisch ist und damit am Einbauort keine erneute Einstufung bzw. Untersuchung des Materials erfolgen muss. Dazu ist der Weg des Abfalls vom Anfallort bis zum Einbau u. a. mit geeigneten Unterlagen lückenlos zu dokumentieren⁵⁶. Liegt eine solche Dokumentation nicht vor, kann die Behörde die Untersuchung des Materials vor dem Einbau verlangen.

Die grundsätzlichen Anforderungen an die Qualitätssicherung ergeben sich aus der Nummer I.6. Bei der Verwertung von Bodenmaterial ist es darüber hinaus erforderlich, durch zusätzliche Maßnahmen abzusichern, dass die zur Bewertung des Materials und seiner Zuordnung zu einer Einbauklasse ermittelte Qualität bis zum Einbau unverändert bleibt. Dieses Ziel soll im Wesentlichen durch organisatorische Maßnahmen und nur in bestimmten Fällen durch zusätzliche analytische Kontrollen erreicht werden. Unabhängig davon ist in jeder Phase vom Beginn der Anlieferung bis zum Abschluss des Einbaus eine sensorische Prüfung durchzuführen. Geruchswahrnehmungen oder sonstige Auffälligkeiten sind zu dokumentieren. Gesundheitsschutzvorschriften sind zu beachten.

Grundsätzlich wird zwischen der Qualitätssicherung bei technischen Bauwerken und der bei bodenähnlichen Anwendungen unterschieden.

Technische Bauwerke

Für die Qualitätssicherung bei technischen Bauwerken gelten grundsätzlich die diesbezüglichen Anforderungen der ZTVE-StB in der jeweils gültigen Fassung. Bei der Bodenverfestigung ist das Merkblatt der Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen über Technische Sicherungsmaßnahmen bei schadstoffbelasteten Böden und Baustoffen im Erdbau – Teil 1: Behandlung mit Bindemittel zu beachten (derzeitiger Stand: Entwurf März 2005). Dieses wurde hinsichtlich der Umweltparameter ergänzt und insgesamt durch die Tabelle II.1.2-7 für den Einbau von Bodenmaterial konkretisiert und wiedergegeben. Für die Qualität der technischen Sicherungsmaßnahmen in der Einbauklasse 2 gelten die Anforderungen der ZTVE-StB in der jeweils gültigen Fassung unmittelbar bzw. sinngemäß.

⁵⁶ Hinweis: Bei dieser Dokumentation handelt es sich nicht um eine abfallrechtlich begründete Nachweispflicht, sondern um eine organisatorische Sicherungsmaßnahme.

Die gelieferte Menge muss durch folgende Angaben spezifiziert sein, wobei das Datenblatt nach Nr. 1.7 zu Grunde gelegt werden kann:

- Abfallbezeichnung und Abfallschlüssel,
- Durch Aufmaß ermittelte Liefermenge (t bzw. m³),
- Einstufung in die jeweilige Einbauklasse,
- Abfallerzeuger und Herkunft,
- Beförderer,
- Datum der Anlieferung.

Die Abgabe am Entstehungsort und Abnahme am Einbauort müssen durch Unterschrift der jeweils Verantwortlichen bestätigt werden.

Die Angaben zur gelieferten Menge sind zusammen mit einer Angabe zum Einbauort, z. B. nach Stationierung, Lage im Dammquerschnitt (z. B. „Einbau im Kern“, „Einbau im Gesamtquerschnitt“), in die baustellenbezogenen Unterlagen für die Qualitätssicherung aufzunehmen.

Tabelle II.1.2-6: Qualitätssicherung bei der Errichtung technischer Bauwerke außer Straßenbaumaßnahmen

Art der Maßnahme	Träger der Maßnahme oder dessen Beauftragter (T/B)		Prüfstelle (PS)	
	Prüfung auf Auffälligkeiten und Liefer-scheinkontrolle	Probenahme	Probenahme	Prüfung
Erdbau	bei jeder Anlieferung	1 Mischprobe ¹⁾ pro m Schichtdicke je 2000 m ² , bei Linienbauwerken jedoch mind. 1 Mischprobe ¹⁾ je 100 m und 1 m Schichtdicke	täglich 1 Mischprobe ¹⁾	Eine von zwei Proben des T/B nach Maßgabe der PS, jede Probe der PS ²⁾

- 1) Die Mischprobe soll aus jeweils mindestens 10 gleichmäßig über die zu beprobende Teilfläche verteilt entnommenen Einzelproben gewonnen werden. Die Einzelproben stammen aus Einstichen mit Schaufel oder Spaten. Augenscheinlich schadstoffverdächtiges Material ist getrennt zu beproben; die Lage und Fläche dieses Bereichs ist zu dokumentieren.
- 2) Der Untersuchungsumfang ist mit der zuständigen Behörde zu vereinbaren. Ggf. können Schnellverfahren eingesetzt werden.

Tabelle II.1.2-7: Qualitätssicherung bei Straßenbaumaßnahmen

1)	Parameter	Eignungsprüfung gemäß ZTVE-StB	Eigenüberwachungsprüfung gemäß ZTVE-StB	Kontrollprüfung gemäß ZTVE-StB
1.	Bindemittel			
1.1	Übereinstimmung zwischen Lieferung und vereinbarter Bindemittelart und -sorte	--	jede Lieferung des Bindemittels (Lieferschein) Materialeingang	stichprobenweise
2.	Boden ohne Beimischungen			
2.6	Prüfung der Umweltparameter am Feststoff und Eluat ¹⁾	erforderlich	3000 m ² bzw. 750 m ³	Stichprobenweise
3.	Boden-Baustoffgemisch			
3.3	Prüfung der Umweltparameter am Feststoff und Eluat ¹⁾	erforderlich	-	-
	Wasserdurchlässigkeit		-	-
4.	Eingebaute, behandelte oder unbehandelte Schicht			
4.6	Prüfung der Umweltparameter am Feststoff und Eluat ^{1),2)}		3000 m ² bzw. 750 m ³	Stichprobenweise
5.	Mineralische Abdichtung gemäß Nr. 1.2.3.3 b₁₁)			
5.1	Prüfung der Wasserdurchlässigkeit	erforderlich	2000 m ²	Stichprobenweise

1) Siehe Tabellen II.1.2-4 und II.1.2-5

2) Die Ergebnisse aus der Eigenüberwachungsprüfung und der Kontrollprüfung sind gemeinsam in einer Zeitreihe festzuhalten. Die geforderten Zuordnungswerte gelten als überschritten, wenn aus dieser Zeitreihe hervorgeht, dass bei den letzten fünf im Rahmen der Eigenüberwachungsprüfung oder der Kontrollprüfung durchgeführten Überprüfungen ein und derselbe Zuordnungswert zweimal überschritten wurde oder in einem Fall eine Überschreitung von mehr als 50% auftrat. Eine einzelne Überschreitung von mehr als 50% kann toleriert werden, sofern dieses Ergebnis nicht durch die Ergebnisse von mindestens einer von zwei weiteren repräsentativen Probenahmen der beanstandeten Schicht bestätigt werden kann.

Verfüllung von Abgrabungen

Abgrabungen dürfen nur mit Bodenmaterial verfüllt werden, das die Anforderungen der Nummer II.1.2.3.2 (Einbauklasse 0) einhält. Die Einhaltung dieser Anforderungen ist durch den Betreiber der Verfüllungsmaßnahme unabhängig von gesetzlich festgelegten Nachweispflichten nachzuweisen.

Nachzuweisen ist die Qualität des eingebauten Materials. Dazu ist es je nach Fallgestaltung erforderlich, den Weg vom Anfall des Abfalls zum Einbau lückenlos zu dokumentieren. Angesichts dieser geschlossenen Kette ist es zulässig, vorhandene Erkenntnisse zur Qualität des Abfalls zu nutzen, die am Entstehungsort gewonnen wurden. Ohne eine solche lückenlose Dokumentation müsste jedes Mal und ungeachtet vorhandener Erkenntnisse unmittelbar vor dem Einbau eine analytische Untersuchung erfolgen.

Bei der Qualitätssicherung werden folgende Fallgestaltungen unterschieden:

1. Das Bodenmaterial wird durch den Betreiber der Verfüllungsmaßnahme oder durch einen gemäß § 52 KrW-/AbfG anerkannten Entsorgungsfachbetrieb von einer bekannten Baustelle ohne weitere Zwischenlagerung zur Verfüllungsmaßnahme transportiert.

In diesem Fall kann der Einbau im Rahmen der Regelungen der Nummer II.1.2.3.2 unmittelbar erfolgen. Weitere Untersuchungen oder qualitätssichernde Maßnahmen sind nicht erforderlich.

2. Das Bodenmaterial wird durch ein anderes als das in der Nummer 1 genannte Unternehmen angeliefert. In diesem Fall ist ein unmittelbarer Einbau unter Verzicht auf weitere qualitätssichernde Maßnahmen nur dann zulässig, wenn der Betreiber der Verfüllungsmaßnahme durch geeignete Maßnahmen sicherstellt, dass das bekannte, hinsichtlich der Einbauklassen eingestufte Material identisch ist mit dem Material, das transportiert und am Verwertungsort angeliefert wird (z. B. Anwesenheit eines Vertreters des Verwertungsunternehmens vom Beginn des Aushubs an, Notieren von Kennzeichen der Transportfahrzeuge, Abfahrtszeiten, Kontakt zur Annahmestelle am Verwertungsort zur Erfassung der Ankunft).
3. In allen anderen Fällen ist das Material nach der Anlieferung zu untersuchen.

In allen Fällen ist in der Genehmigung der Verfüllungsmaßnahme festzulegen, dass die Überwachungsbehörde berechtigt ist, stichprobenartig und auf Kosten des Genehmigungsinhabers jährlich bis zu 20 Proben ziehen und untersuchen zu lassen.

In den Fällen der Nummern 1 und 2 ist ein Verzicht auf weitere Untersuchungen bzw. qualitätssichernde Maßnahmen nur möglich, wenn die Dokumentation alle relevanten Daten zum Anfall des Abfalls, seines Transports und seines Einbaus enthält. Hieraus folgt, dass im Rahmen der Qualitätssicherung die folgenden Angaben zu dokumentieren sind:

- I. Lage der Baustelle bzw. des Abholortes
- II. Träger der Baumaßnahme/Abfallerzeuger
- III. Abfallart (Abfallschlüssel)
- IV. Abfallmenge
- V. Datum des Transportes
- VI. Falls das Bodenmaterial nach dem Aushub zwischengelagert wird:
 1. Zeitdauer (ca.)
 2. Besondere Auffälligkeiten bei der sensorischen Prüfung
falls ja: veranlasste Maßnahme
- VII. Einstufung des Materials in Einbauklassen (Feststoff- und ggf. auch Eluatwerte)
 1. Feststoffgehalte
 - a) Einbauklasse
 - b) Grundlage der Einstufung
 - aa) Kein Untersuchungserfordernis gemäß Nummer II.1.2.2.1
 - bb) Untersuchungsbericht des Instituts ... vom ... (als Anlage beizufügen)
 2. Eluatkonzentrationen
 - a) Einbauklasse
 - b) Grundlage der Einstufung
 - aa) Kein Untersuchungserfordernis gemäß Nummer II.1.2.2.1
 - bb) Untersuchungsbericht des Instituts ... vom ... (als Anlage beizufügen)
- VIII. Transport durch
 1. Verwertungsunternehmen
 2. Entsorgungsfachbetrieb (Name)
 3. Sonstige Unternehmen/Personen (Name)

Im Fall der Nummer 3 sind Angaben zur Begleitung und Beobachtung des Transports durch das Verwertungsunternehmen beim Abholen und Anliefern des Materials zu ergänzen:

- ja: Art der begleitenden Maßnahmen
- nein

IX. Anlieferung des Materials

1. Datum und Uhrzeit
2. Kennzeichen des Fahrzeugs
3. Name des Unternehmens (falls nicht schon oben unter VIII. erfasst)
4. Gewicht bzw. Volumen der Ladung
5. Prüfung auf Auffälligkeiten durch ... (Name der entsprechenden Person des Verwertungsunternehmens):

Gab es Auffälligkeiten?

X. Untersuchung des Materials nach Anlieferung:

1. Nein: gesicherte Erkenntnisse liegen vor (siehe VII.)
2. Ja: Untersuchungsbericht des Instituts .. vom ... (als Anlage beizufügen)

XI. Zwischenlagerung des Materials vor Untersuchung in Miete Nr. ... (Größe der Miete nicht mehr als 1.000 m³ bzw. 2.000 t und nicht höher als 3 bis 4 m).

XII. Einbau des Materials am ...(ggf. Angabe des Feldes und der Ebene).

Die Abgabe am Entstehungsort und Abnahme am Einbauort müssen durch Unterschriften der jeweils Verantwortlichen bestätigt sein.

1.2.5 Dokumentation

Die Verwertung von Bodenmaterial in der Einbauklasse 2 ist gemäß Nummer I.7 zu dokumentieren.

III Probenahme und Analytik

1 Allgemeines

1.1 Grundsätze

Die Anleitung gibt Vorgaben, wie bei der Probenahme, der Probenvorbehandlung, der Analytik und bei der Beurteilung der Analyseergebnisse im Einzelnen verfahren werden soll.

Dabei sind zwei verschiedene Ebenen zu unterscheiden:

- Probenahme des zu verwertenden Materials am Entstehungsort (Industrie-, Aufbereitungsanlage, Boden/Altbaustoffe vor dem Ausbau),
- Probenahme im Zusammenhang mit der Kontrolle des angelieferten oder eingebauten Materials am Ort der Verwertung.

Bei den durchzuführenden Untersuchungen sind die einschlägigen DIN-Normen sowie die im Folgenden festgelegten Anforderungen an die Probenahme, Probenvorbehandlung und Analytik zu beachten. Ihre Einhaltung ist die Grundlage für den Vergleich gemessener Stoffkonzentrationen mit den in den Technischen Regeln festgesetzten Zuordnungswerten.

Hinsichtlich der Untersuchung von Böden und Bodenmaterial ist Anhang 1 der BBodSchV (BGBl. I, S. 502 vom 16.7.1999) analog anzuwenden.

1.2 Sach- und Fachkunde

Die Probenahme ist von Personen durchzuführen, die über die für die Durchführung der Probenahme erforderliche Sachkunde verfügen. Die Untersuchungen sind von Prüflaboratorien durchzuführen, deren Personal über die erforderliche Fach- und Sachkunde verfügt. Satz 2 gilt als erfüllt, wenn die Prüflaboratorien ihre Sach- und Fachkunde gemäß „Verwaltungsvereinbarung über den Kompetenznachweis und die Notifizierung von Prüflaboratorien und Messstellen im gesetzlich geregelten Umweltbereich“⁵⁷ nachgewiesen haben.

1.3 Probenahme

Die Probenahme ist so durchzuführen, dass das zu beurteilende Material repräsentativ erfaßt wird. Die verschiedenen Untersuchungsebenen erfordern allerdings ein differenziertes Vorgehen bei der Probenahme. Dies betrifft insbesondere die Anzahl der zu entnehmenden Proben und die Wahl des geeigneten Probenahmeverfahrens.

⁵⁷ Bundesanzeiger Amtlicher Teil Nr. 220, S. 25 450 vom 26.11.2002

Die Probenahme für die Durchführung der Untersuchungen von Böden und Bodenmaterial erfolgt analog Anhang 1 der BBodSchV (BGBl. I, S. 502 vom 16.7.1999).

Die Probenahme von anderen Abfällen erfolgt grundsätzlich nach Abschnitt 4.2 der Richtlinie PN 98 Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) „Grundregeln für die Entnahme von Proben aus festen und stichfesten Abfällen sowie abgelagerten Materialien“ (Stand: Dezember 2001).

Für den Bereich des Straßenbaus ist nach den technischen Prüfvorschriften für Mineralstoffe im Straßenbau (TP Min-StB 1999) die Probenahme in Anlehnung an DIN EN 932-1: 11.96⁵⁸ verbindlich vorgegeben. Diese Probenahmevervorschriften sind deshalb auch als Grundlage für die Probenahme der zur Verwertung vorgesehenen Abfälle zu beachten. Aber auch hier sind die Vorgaben der Abschnitte 4 bis 7 der LAGA-Richtlinie PN 98 zu berücksichtigen.

Anforderungen an die Auswahl der bei der Probenahme verwendeten Geräte und Probenbehälter, die Dokumentation der Probenahme sowie an Konservierung, Transport und Lagerung der Proben sind der LAGA-Richtlinie PN 98 zu entnehmen.

1.4 Untersuchung der Proben

Für die von den Technischen Regeln erfassten Abfälle gilt grundsätzlich, dass das Material in der Kornverteilung zu untersuchen ist, in der es verwertet werden soll.

Eine Ausnahme von der vorstehend genannten Regelung stellt Bodenmaterial dar, das bei Untersuchungen vor dem Aushub gewonnen wurde, um mögliche Belastungen des auszuhebenden Bodens zu erkennen. Bei natürlichem Boden wird lediglich die Kornfraktion unter 2 mm der Analyse zugeführt. Dazu ist die Probe in der Regel⁵⁹ nach Lufttrocknung zu sieben und der Anteil an gröberem Material nach Bestimmung seines Massenanteils zu verwerfen, sofern dieser nur aus festem, unbelastetem natürlichem Gesteinsmaterial besteht. Bei Bodenaushub mit mineralischen Fremdbestandteilen (Bauschutt, Schlacke, Ziegelbruch) ist in Abhängigkeit von der vorgesehenen Verwertung das vorliegende Korngrößengemisch oder nach Kornfraktionen zu untersuchen.

⁵⁸ ersetzt die in der BBodSchV und der TP Min-STB genannte Vorläufernorm DIN 52 101

⁵⁹ Bestimmte Inhaltsstoffe können ein anderes Vorgehen erfordern. Bei einer vermuteten oder vorliegenden Belastung des Bodenmaterials z. B. mit leichtflüchtigen Schadstoffen siehe LAGA-Richtlinie KW/04, Abschnitt 4, zu Ia.

1.4.1 Bestimmung der Gesamtgehalte

Die Bestimmung der in diesen Technischen Regeln aufgeführten Zuordnungskriterien sowie weiterer Parameter ist nach folgenden Verfahren durchzuführen⁶⁰. Gleichwertige Verfahren nach dem Stand der Technik sind zulässig. Der Nachweis⁶¹ ist durch den Anwender zu erbringen.

Die in diesen Technischen Regeln genannten Zuordnungswerte beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Analytische Verfahren - Feststoffe⁶²

pH-Wert	Bodenbeschaffenheit – Bestimmung des pH-Wertes (ISO 10390 : 1994)	DIN ISO 10390	Mai 1997
Trockenrückstand	Charakterisierung von Abfällen – Bestimmung des Trockenrückstandes und Wassergehalts	E DIN EN 14346	Februar 2002
Trockenrückstand	Bodenbeschaffenheit – Bestimmung des Trockenrückstands und des Wassergehalts auf Grundlage der Masse – Gravimetrisches Verfahren ISO 11465 : 1993)	DIN ISO 11465	Dezember 1996
Cyanid, gesamt	Bestimmung des Cyanids in Abfällen	LAGA Richtlinie CN 2/79	Dezember 1983
Cyanid, gesamt	Bestimmung des Cyanids in Bodenmaterial	E DIN ISO 11780	Nov. 2002
Arsen Cadmium Chrom Kupfer Quecksilber Nickel Blei Thallium Zink	Charakterisierung von Abfällen – Aufschluss zur anschließenden Bestimmung des in Königswasser löslichen Anteils an Elementen in Abfällen – Deutsche Fassung der EN 13657 : 2003	DIN EN 13657	Januar 2003
Arsen Cadmium Chrom Kupfer Quecksilber Nickel Blei Thallium Zink	Bodenbeschaffenheit- Extraktion in Königswasser löslicher Spurenelemente (ISO 11466: 1995)	DIN ISO 11466	Juni 1997
Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn	Atomabsorptionsspektrometrie (AAS)	DIN ISO 11047	Mai 2003
As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Tl, Zn	ICP-AES (ICP-MS möglich) Berücksichtigung von spektralen Störungen bei hohen Matrixkonzentrationen erforderlich	DIN EN ISO 11885	April 1998

⁶⁰ Aufgrund von unterschiedlichen Vorgaben in den untergesetzlichen Regelwerken zum BBodSchG und zum KrW-/AbfG müssen in der folgenden Tabelle unterschiedliche Untersuchungsvorschriften für Bodenmaterial und andere Abfälle angegeben werden.

⁶¹ Unter analoger Anwendung der E DIN 38402 - A 71

⁶² Für die Aufbringung von Materialien auf oder in den Boden gelten die Verfahren aus der BBodSchV, ansonsten die aus der DepV/VersatzV

Arsen (As)	ET-AAS Hydrid-AAS	In Analogie zu DIN ISO 11047 DIN EN ISO 11969	Mai 2003 November 1996
Quecksilber (Hg)	AAS-Kaltdampftechnik Bei der Probenvorbehandlung darf die Trocknungstemperatur 40°C nicht über- schreiten	DIN EN 1483	August 1997
Thallium	ICP-MS	DIN 38406-29	Mai 1999
Leichtflüchtige Halo- genkohlenwasserstoffe	Bestimmung von BTEX/LHKW in Feststoffen aus dem Altlastenbereich	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUg	2000
Benzol und Derivate (BTEX)	Bestimmung von BTEX/LHKW in Feststoffen aus dem Altlastenbereich	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLUg	2000
Mineralölkohlenwas- serstoffe	Charakterisierung von Abfällen –Aufschluss zur anschließenden Bestimmung des Ge- haltes an Kohlenwasserstoffen von C10 bis C40 mittels Gaschromatographie	E DIN EN 14039 in Verbindung mit der LAGA-Richtlinie KW 04 (Entwurf) ⁶³	Dezember 2000 März 2004
Polycyclische aromati- sche Kohlenwas- serstoffe (PAK): 16 PAK (EPA) Benzo(a)pyren	Bodenbeschaffenheit – Bestimmung von polycyclischen aromatischen Kohlenwas- serstoffen – Hochleistungs- Flüssigkeitschromatographie-(HPLC-) Ver- fahren (ISO 13877 : 1998) 1) Soxhlet-Extraktion mit Toluol, chromato- graphisches Clean-up; Quantifizierung mittels GC-MS* 2) Extraktion mit Tetrahydrofuran oder Acetonitril; Quantifizierung mittels HPLC- UV/DAD/F* 3) Extraktion mit Aceton, Zugabe von Pe- trolether, Entfernung des Acetons, chro- matographische Reinigung des Petrole- therextraktes, Aufnahme in Acetonitril; Quantifizierung mittels HPLC-UV/DAD/F 4) Extraktion mit einem Wasser/Aceton/ Petrolether-Gemisch in Gegenwart von NaCl; Quantifizierung mittels GC-MS oder HPLC-UV/DAD/F	DIN ISO 13877 Merkblatt Nr. 1 des LUA –NRW DIN ISO 13877 VDLUF- Methodenbuch, Band VII; Handbuch Altlasten Bd. 7, Teil 1, LfU HE	Januar 2000 1994 Juni 1995 1998
Polychlorierte Biphe- nyle (PCB)	Bestimmung von 6 polychlorierten Bipheny- len (PCB) (S 20) Bodenbeschaffenheit – Gaschromatographi- sche Bestimmung des Gehaltes an polychlo- rierten Biphenylen PCB) und Organochlor- pestiziden (OCP) (ISO/CD 10382 : 1995) Extraktion mit einem Wasser/Aceton/ Pe- trolether-Gemisch in Gegenwart von NaCl; Quantifizierung mittels GC-ECD (GC-MS möglich)	DIN 38 414 – 20 DIN ISO 10382 Handbuch Altlasten Bd. 7, Teil 1, LfU HE	Januar 1996 Mai 2003 Februar 1998

⁶³ Die Endfassung der „Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen und chemischen Untersuchungen von Abfällen, verunreinigten Böden und Materialien aus dem Altlastenbereich (kurz KW/04) wurde von der Umweltministerkonferenz im Umlaufverfahren 18/2004 zur Kenntnis genommen. Die Veröffentlichung erfolgt in Kürze als Mitteilung 35 unter www.laga-online.de.

1.4.2 Bestimmung des eluierbaren Anteils

Die Herstellung des Eluats für anorganische und leichtlösliche organische Stoffe erfolgt in der Regel nach Kapitel 3 der LAGA-Richtlinie EW 98 (EW 98S, Standardverfahren), sofern zu den einzelnen Technischen Regeln keine anderen Vorgaben gemacht werden. Bei Bodenproben sind die Vorgaben des Anhang E der DIN EN 12457-4: April 2002 bezüglich der Durchführung der Elution zu beachten.

Andere als die hier genannten Elutionsverfahren (allgemeiner und spezieller Teil) zur Überprüfung der in Abschnitt II dieser Technischen Regeln festgelegten Zuordnungswerte für Eluate sind nicht zulässig.

Analytische Verfahren - Eluate

Färbung		EN ISO 7887	Oktober 1994
Trübung		DIN EN ISO 7027	April 2000
pH-Wert	Bestimmung des pH-Wertes (C5)	DIN 38 404 – 5	Januar 1984
Elektrische Leitfähigkeit	Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit (ISO 7888 : 1985) Deutsche Fassung EN 27 888 : 1993	DIN EN 27 888	November 1993
DOC	Anleitungen zur Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) und des gelösten organischen Kohlenstoffs (DOC)	DIN EN 1484	August 1997
Chlorid	Bestimmung der Chlorid-Ionen (D1)	DIN 38 405 - 1	Dezember 1985
	Bestimmung von Bromid, Chlorid, Nitrat, Nitrit, Orthophosphat und Sulfat in Abwasser (ISO 10304-2 (1995))	EN ISO 10304-2	November 1996
Sulfat	Bestimmung der Sulfat-Ionen (D 5)	DIN 38 405 - 5	Januar 1985
	Bestimmung von Bromid, Chlorid, Nitrat, Nitrit, Orthophosphat und Sulfat in Abwasser	EN ISO 10304-2 (ISO 10304-2 (1995))	November 1996
Fluorid (F-)	Fluoridsensitive Elektrode (D4-1)	DIN 38405-4-1	Juli 1985
	Ionenchromatographie	DIN EN ISO 10304-1	April 1995
Cyanid (CN-), gesamt	Bestimmung des gesamten Cyanids und des freien Cyanids mit der kontinuierlichen Fließanalytik	DIN EN ISO 14403	Juli 2002
Arsen	Bestimmung von Arsen Atomabsorptionsspektrometrie (Hydridverfahren) (ISO 11969 :1996)	EN ISO 11969	November 1996
As, Cd, Cr, Co, Cu, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Sn, Ti, Zn	Bestimmung von 33 Elementen durch induktiv gekoppelte Plasma Emissionsspektrometrie (ISO 11885: 1996) (ICP-MS möglich)	DIN EN ISO 11885	April 1998
Ammonium		DIN 38 406 – 5-1	Oktober 1983
Cadmium (Cd)	Bestimmung von Cadmium durch Atomabsorptionsspektrometrie (ISO 5961: 1994)	DIN EN ISO 5961	Mai 1995
Chrom, gesamt	Bestimmung von Chrom mittels Atomabsorptionsspektrometrie	EN 1233	August 1996
	Bestimmung von 33 Elementen durch induktiv gekoppelte Plasma Emissionsspektrometrie (ISO 11885: 1996)	EN ISO 11885	April 1998

Kupfer	Bestimmung von Kupfer mittels Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) (E 7)	DIN 38 406 – 7	September 1991
Quecksilber	Bestimmung von Quecksilber	EN 1483	August 1997
Nickel	Bestimmung von Nickel mittels Atomabsorptionsspektrometrie (E 11)	DIN 38 406- 11	September 1991
Blei	Bestimmung von Blei mittels Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) (E 6)	DIN 38 406- 6	Juli 1998
Thallium	Bestimmung von 7 Metallen (Zink, Cadmium, Blei, Kupfer, Thallium, Nickel, Cobalt) mittels Voltammetrie (E 16)	DIN 38 406- 16	März 1990
	Bestimmung von Thallium mittels Atomabsorptionsspektrometrie (AAS im Graphitrohren)	DIN 38 406- 26	Juli 1997
Zink	Bestimmung von Zink (E 8)	DIN 38 406- 8	Oktober 1980
Phenol Index	Bestimmung des Phenol-Index nach Destillation und Farbstoffreaktion(H 16-2)	DIN 38 409- 16-2 DIN EN ISO 14402	Juni 1984 Dezember 1999
	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung des Phenolindex mit der Fließanalytik (FIA und CFA) (ISO 14402:1999); Deutsche Fassung EN ISO 14402:1999		
Adsorbierbare organische Halogenverbindungen (AOX)		DIN –EN 1485	November 1996

1.5 Beurteilung der Untersuchungsergebnisse

Bei der Zuordnung von Abfällen zu einer Einbauklasse ist die Einhaltung der jeweiligen Zuordnungswerte nachzuweisen (vgl. Allg. Teil, I.6.1).

Für Untersuchungsergebnisse, die im Rahmen einer regelmäßigen Güteüberwachung entsprechend dem Verfahren der „Richtlinien für die Güteüberwachung von Mineralstoffen im Straßenbau“ (RG Min-StB) für kontinuierlich anfallende mineralische Abfälle aus stationären Aufbereitungs- oder Industrieanlagen anfallen, gilt folgende spezielle Regelung:

Auch die im Rahmen der Fremdüberwachung ermittelten Ergebnisse dürfen die jeweils einschlägigen Zuordnungswerte grundsätzlich nicht überschreiten. Ausnahmen sind unerhebliche und nicht systematische Überschreitungen. Die zulässige Toleranz (unerhebliche Überschreitung) hängt vom betrachteten Parameter und der Höhe des Zuordnungswertes ab.

Eine systematische Überschreitung liegt vor, wenn der einschlägige Zuordnungswert bei zwei aufeinander folgenden Prüfungen um mehr als die zulässige Toleranz überschritten wird.

Zulässige Überschreitungen

Kenngröße	Zuordnungswert	Zulässige Überschreitung in %
El. Leitfähigkeit	< 1000 µS/cm	20
	> 1000 µS/cm	5
Chlorid	≤ 150 mg/L	10
	> 150 mg/L	5
Sulfat	≤ 150 mg/L	10
	> 150 mg/L	5
Fluorid	≤ 5 mg/l	10
Cyanid	0,02 mg/l	20
Ammonium-N	1 mg/L	10
Metalle/Metalloide	≤ 100 µg/L	20
	> 100 µg/L	10
EOX	≤ 10 mg/kg	10
KW	150 mg/kg	20
	> 150 mg/kg	10
TOC	3 Masse-%	10
PAK (EPA)	5 mg/kg	25
	≤ 20 mg/kg	20
	> 20 ≤ 75 mg/kg	10
PCB	0,1 mg/kg	50
	> 0,1 mg/kg	25
DOC	20 mg/L	10
Phenolindex	≤ 100 µg/L	50

2 Boden

2.1 Allgemeines

Die Erkundung von altlastverdächtigen Flächen ist durch die BBodSchV sowie dafür einschlägige Normen, Richtlinien und Merkblätter geregelt. Sie ist nicht Gegenstand der unter 2.2 bis 2.6 getroffenen Festlegungen.

Ergebnisse von Bodenuntersuchungen dienen im Rahmen der Technischen Regel dazu, eine erste Einschätzung über mögliche Belastungen des zu verwertenden Bodenmaterials zu erhalten. Dadurch wird ermöglicht, den späteren Aushub grob den Einbauklassen zuzuordnen und das Aushubmaterial entsprechend zu lagern. Werden Belastungen festgestellt, wird eine endgültige Zuordnung zu den Einbauklassen anhand der Untersuchungsergebnisse des ausgehobenen Bodenmaterials getroffen.

Bei der Planung und Durchführung von Untersuchungen sind die unterschiedlichen Fragestellungen von geotechnischen und chemisch-physikalischen, auf die Verwertung ausgerichteten Untersuchungen angemessen zu berücksichtigen und aufeinander-

der abzustimmen. Unter geeigneten Voraussetzungen lassen sich dann Proben aus denselben Aufschlüssen (Schürfe, Bohrungen) vorteilhaft kombinieren.

2.2 Beprobungspunkte

Die Grundlage für die Auswahl der Beprobungspunkte ist die DIN 4020, soweit nicht in begründeten Fällen hiervon abgewichen werden muss (z. B. bei gezielten Hinweisen auf Kontaminationen). Zur Ermittlung der Stoffkonzentrationen sind die Beprobungspunkte grundsätzlich nach einem regelmäßigen geometrischen Raster anzusetzen. Die Auswahl der Beprobungspunkte hängt von der Art und Größe des Bauwerks ab. Als Richtwerte für Rasterabstände gelten bei

- Flächenbauwerken 20 - 40 m,
- Linienbauwerken 50 - 200 m.

Bei kleinflächigen Bauwerken (100 - 400 m²) sind mindestens 4 Beprobungspunkte auszuwählen. Bei Linienbauwerken, deren Breite 10 m überschreitet, können Beprobungen außerhalb der projektierten Mittelachse sinnvoll sein.

2.3 Probenahmegeräte

Die Gewinnung der Bodenproben erfolgt durch dieselben Aufschlüsse, die bei geotechnischen Untersuchungen nach DIN 4021 und für Untersuchungen nach BBodSchV zusätzlich DIN ISO 10381 - 2: August 2003 erstellt werden, z. B. durch Schürfe oder Kleinbohrungen.

Das Bohrverfahren und die Art der zu gewinnenden Probe sind in Abhängigkeit von den zu beantwortenden Fragestellungen und den örtlichen Gegebenheiten zu wählen. Grundsätzlich sind Bohrverfahren vorzuziehen, bei denen die zu untersuchenden Bodeneigenschaften durch den Bohrvorgang nicht verfälscht werden.

2.4 Entnahme von Bodenproben

Zur Feststellung der vertikalen Schadstoffverteilung ist die ungesättigte Bodenzone bis zur Aushubsohle zu beproben. Die Beprobung erfolgt horizont- oder schichtspezifisch. Im Untergrund dürfen Proben aus Tiefenintervallen bis max. 1 m entnommen werden. In begründeten Fällen ist die Zusammenfassung engräumiger Bodenhorizonte bzw. -schichten bis max. 1 m Tiefenintervall zulässig. Auffälligkeiten sind zu beurteilen und gegebenenfalls gesondert zu beproben. Die Beprobungstiefe soll reduziert werden, wenn erkennbar wird, dass bei Durchbohrung von wasserstauenden Schichten im Untergrund eine hierdurch entstehende Verunreinigung des Grundwassers zu besorgen ist.

Um Verschleppungen zu vermeiden, sollten die Randbereiche (mindestens 10% des Durchmessers) von Bohrkernen bei Lockergesteinen verworfen werden. Für die Erstellung flächenbezogener Mischproben sind je 20 Einzelproben zu vereinen.

2.5 Probenmenge

Die notwendige Probemenge richtet sich gemäß Kapitel 4.5 der LAGA-Richtlinie PN 98 nach dem Größtkorn und muss ausreichen, um nach sachgerechter Probenvorbehandlung die Laboruntersuchung sowie gegebenenfalls die Bereitstellung von Rückstellproben zu gewährleisten. Eine Abstimmung mit der Untersuchungsstelle sollte erfolgen.

Grobmaterialien (Materialien > 2 mm) und Fremdmaterialien, die möglicherweise Schadstoffe enthalten oder denen diese anhaften können, sind aus der gesamten Probemenge zu entnehmen und gesondert der Laboruntersuchung zuzuführen. Ihr Massenanteil an dem beprobten Bodenhorizont bzw. der Schichteinheit ist zu ermitteln und zu dokumentieren.

Bei großen Probemengen wird durch Aufkegeln und Vierteln das Bodenmaterial homogenisiert und die Menge soweit reduziert, dass die entstehende Laborprobe etwa 2000 g umfasst. Können bestimmte Untersuchungen von vornherein ausgeschlossen werden, z. B. bei spezifischem Verdacht, kann auf 500 g reduziert werden.

2.6 Auswahl der Bodenproben für analytische Untersuchungen

Bei der Untersuchung von Boden vor seinem Aushub wird nach dem im Abschnitt III.2.4 vorgestellten Konzept eine relativ große Anzahl von Proben gewonnen. Aus der Gesamtzahl der sichergestellten Proben sind entsprechend dem Kenntnisstand über die zu untersuchende Fläche und der Fragestellung gezielt Proben für die Analytik auszuwählen. Die übrigen Proben sind bis zum Abschluss der Untersuchung zurückzustellen. Dabei ist zu gewährleisten, dass die untersuchten Parameter unverändert bleiben.