

3. Arbeitsentwurf

Stand: 23.07.2015

Vorbemerkung: *Dieser Arbeitsentwurf ist eine Fortentwicklung des 2. Arbeitsentwurfs vom 31.10.2012 der sogenannten Mantelverordnung. Er dient dem FuE-Vorhaben „Planspiel Mantelverordnung“ als Grundlage für den Vergleich des geltenden Rechts mit dem zukünftigen Recht. Die allgemeine Begründung sowie die Begründung zu den einzelnen Vorschriften befinden sich in Bearbeitung. Eckige Klammern [] und kursive Schrift kennzeichnen bestehenden Ergänzungsbedarf und Fortschreibungsbedarf für den Referentenentwurf.*

Verordnung zur Festlegung von Anforderungen für das Einbringen oder das Einleiten von Stoffen in das Grundwasser, an den Einbau von Ersatzbaustoffen und zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung

Auf Grund

- des § 4 Absatz 2, des § 5 Absatz 2, des § 8 Absatz 2 Satz 1 Nummer 2, des § 10 Absatz 1 Nummer 2, 4 Buchstabe a und Buchstabe b, Nummer 5, des § 10 Absatz 2 Nummer 1 Buchstabe a, Nummer 5 bis 8, des § 10 Absatz 4 Nummer 1 und des § 16 Satz 1 Nummer 3 in Verbindung mit § 10 Absatz 2 Nummer 5 bis 7 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212),
- des § 6, des § 8 Absatz 1 und 2 in Verbindung mit Absatz 3 und des § 13 Absatz 1 Satz 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502) und
- des § 23 Absatz 1 Nummer 3 und 10 und Absatz 2 in Verbindung mit § 48 Absatz 1 Satz 2 des Wasserhaushaltsgesetzes, von denen § 23 Absatz 1 zuletzt durch Artikel 1 Nummer 4 Buchstabe a des Gesetzes vom 6. Oktober 2011 (BGBl. I S. 1986) geändert worden ist,

verordnet die Bundesregierung nach Anhörung der beteiligten Kreise sowie im Falle des

- § 10 Absatz 1 Nummer 4 Buchstabe a und b des Kreislaufwirtschaftsgesetzes und des
- § 48 Absatz 1 Satz 2 des Wasserhaushaltsgesetzes

unter Wahrung der Rechte des Bundestags gemäß § 67 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes sowie des § 48 Absatz 1 Satz 3 und 4 des Wasserhaushaltsgesetzes:

Artikel 1

Änderung der Grundwasserverordnung

Die Grundwasserverordnung vom 9. November 2010 (BGBl. IS. 1513) wird wie folgt geändert:

1. Die Inhaltsübersicht wird wie folgt geändert:

a) Die Angabe zu § 1 wird geändert in

„Anwendungsbereich“

b) Nach der Angabe zu § 1 wird folgende Angabe eingefügt:

„§ 1a Begriffsbestimmungen“

b) Nach der Angabe zu § 13 wird folgende Angabe eingefügt:

„§ 13a Stoffeinträge in das Grundwasser“

c) Folgende Angabe wird angefügt:

„Anlage 9 (zu § 13a)Prüfwerte für das Grundwasser“.

2. Dem § 1 wird folgender § 1 vorangestellt:

„§ 1 Anwendungsbereich

(1) Diese Verordnung legt für die Bewirtschaftung von Grundwasser nach § 47 Wasserhaushaltsgesetz insbesondere Kriterien fest für

a) die Beschreibung, Beurteilung, Einstufung und Überwachung des Grundwasserzustands,

b) die Ermittlung und Umkehrung signifikanter und anhaltender steigender Trends von Schadstoffkonzentrationen in Grundwasserkörpern sowie

c) Maßnahmen zur Verhinderung oder Begrenzung von Schadstoffeinträgen in das Grundwasser.

(2) Sie legt ferner Konzentrationswerte für die Erteilung einer Erlaubnis zum Einleiten und Einbringen von Stoffen nach § 48 Wasserhaushaltsgesetz fest, bei deren Unterschreitung keine nachteilige Veränderung der Wasserbeschaffenheit zu besorgen ist (Prüfwerte).“.

3. Der bisherige § 1 wird § 1a.

4. § 7 Absatz 3 Nummer 1 wird wie folgt geändert:

- a) „a) die nach § 6 Absatz 2 ermittelten Flächenanteile betragen zusammengerechnet weniger als 20 Prozent der Fläche des Grundwasserkörpers,“
- b) Buchstabe b wird aufgehoben.
- c) Buchstabe c wird zu Buchstabe b.

5. Nach § 13 wird folgender § 13a eingefügt:

„§ 13 a

Einbringen und Einleiten von Stoffen in das Grundwasser

(1) Die Anforderungen des § 48 Absatz 1 Satz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes an das Einleiten und Einbringen von Stoffen in das Grundwasser gelten als erfüllt, wenn

1. nicht zu erwarten ist, dass die Prüfwerte der Anlage 9 beim Eintritt der Stoffe in das Grundwasser überschritten werden,
2. *[Vorschrift, die das Bauen mit Kontakt zum Grundwasser betrifft]*, oder
3. im Einzelfall nachgewiesen werden kann, dass eine nachteilige Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit nicht zu besorgen ist.

(2) Ist der in Anlage 9 angegebene Prüfwert für einen Stoff oder eine Stoffgruppe niedriger als der entsprechende Hintergrundwert im Grundwasser, legt die zuständige Behörde einen abweichenden Wert in Höhe des Hintergrundwertes fest.

6. Die Tabelle der Schwellenwerte in Anlage 2 wird durch folgende Tabelle ersetzt:

Schwellenwerte

Substanzname	CAS-Nr. ¹	Schwellenwert	Ableitungskriterium
Nitrat (NO ₃ ⁻)	–	50 mg/l	Grundwasserqualitätsnorm gemäß Richtlinie 2006/118/EG
Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln und Biozidprodukten einschließlich relevanter Stoffwechsel-, Abbau- und Reaktionsprodukte ²	–	jeweils 0,1 µg/l insgesamt ³ : 0,5 µg/l	Grundwasserqualitätsnorm gemäß Richtlinie 2006/118/EG
Arsen (As)	7440-38-2	10 µg/l	Trinkwasser – Grenzwert für chemische Parameter
Cadmium (Cd)	7440-43-9	0,25 µg/l	Umweltqualitätsnorm gemäß Richtlinie 2008/105/EG.
Blei (Pb)	7439-92-1	7 µg/l	Umweltqualitätsnorm gemäß Richtlinie 2008/105/EG.
Quecksilber (Hg)	7439-97-6	0,05 µg/l	Umweltqualitätsnorm gemäß Richtlinie 2008/105/EG.
Ammonium (NH ₄ ⁺)	7664-41-7	0,5 mg/l	Trinkwasser – Grenzwert für Indikatorparameter
Chlorid (Cl ⁻)	168876-00-6	250 mg/l	Trinkwasser – Grenzwert für Indikatorparameter
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	14808-79-8	250 mg/l	Trinkwasser – Grenzwert für Indikatorparameter
Summe aus Tri- und Tetrachlo- rethen	79-01-6 127-18-4	10 µg/l	Trinkwasser – Grenzwert für chemische Parameter

¹ Chemical Abstracts Service, Internationale Registrierungsnummer für chemische Stoffe.

² Entsprechend dem Pflanzenschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. Mai 1998 (BGBl. I S. 971, 1527, 3512), das zuletzt durch Artikel 14 des Gesetzes vom 9. Dezember 2010 (BGBl. I S. 1934) geändert worden ist.

³ Insgesamt bedeutet die Summe aller einzelnen, bei dem Überwachungsverfahren nachgewiesenen und mengenmäßig bestimmten Pflanzenschutzmittel und Biozide, einschließlich der relevanter Stoffwechsel-, Abbau- und Reaktionsprodukte.“

7. Folgende Anlage 9 wird angefügt:

„Anlage 9“
(zu § 13 a)

Prüfwerte für das Grundwasser

Anorganische Parameter		
Substanzname	CAS-Nummer ¹	Prüfwerte für die Erlaubnis
Antimon (Sb)	7440-36-0	5 µg/l
Arsen (As)	7440-38-2	10 µg/l

¹ Chemical Abstracts Service, Internationale Registrierungsnummer für chemische Stoffe.

Barium (Ba)	7440-39-3	340 µg/l
Blei (Pb)	7439-92-1	7 µg/l
Bor (B)	11113-50-1	740 µg/l
Cadmium (Cd)	7440-43-9	0,25 µg/l
Chrom III (Cr III)	7440-47-3	7 µg/l
Kobalt (Co)	7440-48-4	8 µg/l
Kupfer (Cu)	7440-48-4	14 µg/l
Molybdän (Mo)	7439-98-7	35 µg/l
Nickel (Ni)	7440-02-0	20 µg/l
Quecksilber (Hg)	7439-97-6	0,05 µg/l
Selen (Se)	7782-49-2	7 µg/l
Thallium (Tl)	7440-28-0	0,8 µg/l
Vanadium (V)	7440-62-2	[4 µg/l]
Zink (Zn)	7440-66-6	58 µg/l
Ammonium (NH ₄ ⁺)	7664-41-7	0,5 mg/l
Chlorid (Cl ⁻)	168876-00-6	250 mg/l
Fluorid (F ⁻)	16984-48-8	750 µg/l
Nitrat (NO ₃ ⁻)	–	50 mg/l
Sulfat (SO ₄ ²⁻)	14808-79-8	250 mg/l
Cyanid (CN ⁻) leicht freisetzbar	57-12-5	5 µg/l 50 µg/l, wenn kein leicht freisetzbares Zyanid vorliegt
Organische Parameter		
Substanzname	CAS-Nummer	Prüfwerte für die Erlaubnis
Summe Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) ²	–	0,2 µg/l
Anthracen	120-12-7	0,1 µg/l
Benzo(a)pyren,	50-32-8	0,01 µg/l
Dibenz(a,h)anthracen	53-70-3	0,01 µg/l
Summe Benzo(b)fluoranthren, Benzo(k)fluoranthren	205-99-2 207-08-9	0,03 µg/l
Summe Benzo(g,h,i)perylen, Indeno(1,2,3-cd)pyren	191-24-2 193-39-5	0,002 µg/l

² PAK, gesamt: Summe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe ohne Naphthalin und Methyl-naphthaline, in der Regel Bestimmung über die Summe der 15 Einzelsubstanzen Acenaphthen, Acenaphthylen, Phenanthren, Fluoranthren, Benzo(a)anthracen, Benzo(b)fluoranthren, Benzo(a)pyren, Dibenzo(a,h)anthracen, Fluoren, Anthracen, Pyren, Chrysen, Benzo(k)fluoranthren, Indeno(1,2,3-cd)pyren und Benzo(ghi)perylen ohne Naphthalin; ggf. unter Berücksichtigung weiterer relevanter PAK (z.B. aromatische Heterocyclen wie Chinoline).

Fluoranthen	206-44-0	0,1 µg/l
Summe aus Naphthalin und Methylnaphthaline	91-20-3 –	2 µg/l
Summe Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (LHKW) ³	–	20 µg/l
1,2 Dichlorethan	107-06-02	3 µg/l
Chlorethen (Vinylchlorid)	75-01-4	0,5 µg/l
Summe aus Tri- und Tetrachlorethen	79-01-6 + 127-18-4	10 µg/l
Summe Polychlorierte Biphenyle (PCB) ⁴	1336-36-3	0,01 µg/l
Summe Kohlenwasserstoffe	–	100 µg/l
Summe Alkylierte Benzole (BTEX) ⁵	–	20 µg/l
Benzol	71-43-2	1 µg/l
Methyl-tertiär-butylether (MTBE)	1634-04-4	15 µg/l
Phenol ⁶	108-95-2	8 µg/l
Summe Nonylphenol (=4-Nonylphenol, verzweigt, und Nonylphenol-Isomere)	84 852-15-3 25 154-52-3	0,3 µg/l
Summe Chlorphenole	–	1 µg/l
Hexachlorbenzol	118-74-1	0,01 µg/l
Summe Chlorbenzole	–	1 µg/l
Epichlorhydrin	106-89-8	0,1 µg/l
Wirkstoffe in Pflanzenschutzmitteln und Biozidprodukten einschließlich relevanter Stoffwechsel-, Abbau- und Reaktionsprodukte ⁷	–	Jeweils 0,1 µg/l Insgesamt 0,5 µg/l ⁸

"

³ LHKW, gesamt: Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe, d.h. Summe der halogenierten C1- und C2-Kohlenwasserstoffe; einschließlich Trihalogenmethane. Die Prüfwerte zu Tri- und Tetrachlorethen, Dichlorethan und Chlorethen sind zusätzlich einzuhalten.

⁴ PCB, gesamt: Summe der polychlorierten Biphenyle PCB-28; PCB-52; PCB-101; PCB 118; PCB-138; PCB-153; PCB-180

⁵ Summe einkerniger Aromaten mit kurzen Seitenketten bis C3.

⁶ Derzeit steht kein genormtes Verfahren zur Verfügung, dessen untere Anwendungsgrenze niedriger oder gleich dem Geringfügigkeitsschwellenwert ist. Es muss daher auf nicht genormte Verfahren zurückgegriffen werden, die nach den einschlägigen Regeln für Analysenverfahren zu validieren sind. Üblicherweise wird eine Bestimmung des Phenolindex durchgeführt. Bei positivem Befund ist eine Bestimmung der relevanten Einzelstoffe durchzuführen.

⁷ Entsprechend dem Pflanzenschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. Mai 1998 (BGBl. I S. 971, 1527, 3512), das zuletzt durch Artikel 14 des Gesetzes vom 9. Dezember 2010 (BGBl. I S. 1934) geändert worden ist.

⁸ „Insgesamt“ bedeutet die Summe aller einzelnen, bei dem Überwachungsverfahren nachgewiesenen und mengenmäßig bestimmten Pflanzenschutzmittel und Biozide, einschließlich der relevanter Stoffwechsel-, Abbau- und Reaktionsprodukte.

Artikel 2

Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung – ErsatzbaustoffV)

Inhaltsübersicht

Abschnitt 1

Allgemeine Bestimmungen

- § 1 Sachlicher Anwendungsbereich
- § 2 Persönlicher Anwendungsbereich
- § 3 Begriffsbestimmungen

Abschnitt 2

Herstellen und Inverkehrbringen von mineralischen Ersatzbaustoffen

Unterabschnitt 1

Grundpflichten

- § 4 Grundsätzliche Anforderungen

Unterabschnitt 2

Überwachung

- § 5 Allgemeine Anforderungen an die Güteüberwachung
- § 6 Eignungsnachweis
- § 7 Werkseigene Produktionskontrolle
- § 8 Fremdüberwachung
- § 9 Erweiterte Fremdüberwachung

- § 10 Probenahme und Probenaufbereitung
- § 11 Analytik der Proben
- § 12 Untersuchungsanforderungen an nicht aufbereitetes Bodenmaterial
- § 13 Bewertung der Messergebnisse der Güteüberwachung
- § 13a Zusätzliche Maßnahmen bei Verdacht auf außergewöhnliche Belastungen von mineralischen Bau- und Abbruchabfällen
- § 14 Bewertung der Messergebnisse bei nicht aufbereitetem Bodenmaterial
- § 15 Klassifizierung
- § 16 Dokumentation
- § 17 Maßnahmen bei in der Güteüberwachung festgestellten Mängeln

Unterabschnitt 3

Nebenprodukt, Ende der Abfalleigenschaft

- § 18 Nebenprodukt
- § 19 Ende der Abfalleigenschaft

Abschnitt 3

Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen

- § 20 Grundsätzliche Anforderungen
- § 20a Zusätzliche Einbaubeschränkungen bei Schlacken und Aschen
- § 21 Behördliche Entscheidungen
- § 22 Anzeigepflichten

Abschnitt 4

Ausbau von mineralischen Ersatzbaustoffen

- § 22a Getrennte Sammlung und Recycling von beim Rückbau, bei der Sanierung oder der Reparatur technischer Bauwerke anfallender mineralischer Abfälle

Abschnitt 5

Gemeinsame Bestimmungen

- § 23 Lieferschein
- § 24 Ordnungswidrigkeiten
- § 25 Zugänglichkeit privater Regelwerke

Anlagen

- Anlage 1 Materialwerte
- Anlage 2 Einsatzmöglichkeiten von mineralischen Ersatzbaustoffen
in technischen Bauwerken
- Anlage 3 Einsatzmöglichkeiten von mineralischen Ersatzbaustoffen in spezifischen
Bahnbauweisen
- Anlage 4 Art und Turnus der Untersuchungen von mineralischen Ersatzbaustoffen
im Rahmen der Güteüberwachung
- Anlage 5 zulässige Überschreitungen und Bestimmungsverfahren
- Anlage 6 zulässige Abfallschlüssel für mineralische Ersatzbaustoffe

Abschnitt 1

Allgemeine Bestimmungen

§ 1

Sachlicher Anwendungsbereich

(1) Diese Verordnung regelt

1. Anforderungen an die Herstellung von mineralischen Ersatzbaustoffen in mobilen und stationären Anlagen
2. Anforderungen an nicht aufbereitetes Bodenmaterial, das ausgehoben oder abgeschoben werden soll,
3. die Voraussetzungen, unter denen bei der Verwendung mineralischer Ersatzbaustoffe
 - a) die erforderlichen Umweltschutzanforderungen im Sinne des § 4 Absatz 1 Nummer 4 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes erfüllt werden oder
 - b) insgesamt keine schädlichen Auswirkungen auf Mensch oder Umwelt im Sinne des § 5 Absatz 1 Nummer 4 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes verursacht werden,
4. Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke sowie
5. Anforderungen an den Ausbau von mineralischen Ersatzbaustoffen aus technischen Bauwerken.

(2) Diese Verordnung gilt nicht für

1. mineralische Primärrohstoffe, wie Minerale, Steine, Kiese, Sande und Tone, die als Bodenschatz in Trocken- oder Nassausgrabungen, Tagebauen oder Brüchen gewonnen werden,
2. das Auf- und Einbringen von mineralischen Ersatzbaustoffen 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 auf- oder eingebracht oder hergestellt wird,
3. die Zwischenlagerung und Umlagerung von mineralischen Ersatzbaustoffen im Rahmen der Errichtung, des Umbaus oder der Unterhaltung von baulichen und betrieblichen Anlagen, sofern die mineralischen Ersatzbaustoffe am Herkunftsort verwendet werden,
4. das Auf- und Einbringen oder Umlagern von Material im Rahmen der Sanierung einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast,

5. die Verwertung von mineralischen Abfällen als Deponieersatzbaustoffe nach den Bestimmungen des 3. Teils der Deponieverordnung,
6. das Auf- und Einbringen von mineralischen Ersatzbaustoffen bei der Wiedernutzbarmachung von Halden des Kali- und Steinkohlebergbaus,
7. das Einbringen von mineralischen Abfällen in bergbauliche Hohlräume gemäß der Ver-satzverordnung,
8. die Verwendung von mineralischen Ersatzbaustoffen im Deichbau,
9. das Einbringen von mineralischen Ersatzbaustoffen in Gewässer,
10. die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, wenn die „Richtlinien für die umwelt-verträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau – RuVA-StB 01 –, Ausgabe 2001, Fassung 2005“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) und die „Technischen Lieferbedingungen für Asphaltgranulat – TL AG-StB -, Ausgabe 2009 –“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) angewendet wer-den.

§ 2

Persönlicher Anwendungsbereich

Diese Verordnung gilt für

1. Hersteller von mineralischen Ersatzbaustoffen,
2. Händler von mineralischen Ersatzbaustoffen,
3. Beförderer von mineralischen Ersatzbaustoffen,
4. Verwender von mineralischen Ersatzbaustoffen,
5. Erzeuger und Besitzer von Abfällen aus technischen Bauwerken,
6. Bauherren.

§ 3

Begriffsbestimmungen

Für diese Verordnung gelten folgende Begriffsbestimmungen:

1. Einbau:

Verwendung oder Verwertung von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken;

2. Eluat:

wässrige Lösung, die durch eine im Labor durchgeführte Auslaugung gewonnen wird;

3. Materialwerte:

die in der Anlage 1 für bestimmte Parameter des jeweiligen mineralischen Ersatzbaustoffs oder der jeweilige Materialklasse eines mineralischen Ersatzbaustoffs bezeichneten Grenzwerte und Orientierungswerte für Stoffkonzentrationen im Feststoff (Stoffgehalte) oder im Eluat (Eluatkonzentrationen);

4. Materialklasse:

die in der Anlage 1 bezeichneten Kategorien eines mineralischen Ersatzbaustoffs derselben Art und Herkunft, die sich in ihrer Materialqualität auf Grund unterschiedlicher Materialwerte unterscheiden;

5. Einbauweisen:

die jeweils in der ersten Spalte der Einbautabellen der Anlagen 2 und 3 bezeichneten Bauweisen;

6. Einsatzmöglichkeiten:

die in den Anlagen 2 und 3 für jede Einbauweise in Abhängigkeit von der jeweiligen Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht bezeichneten Möglichkeiten zum Einbau eines mineralischen Ersatzbaustoffs in technische Bauwerke;

7. Primärbaustoff:

aus mineralischen Primärrohstoffen hergestellte natürliche Gesteinskörnung, die als Baustoff verwendet wird;

8. mineralische Ersatzbaustoffe (MEB):

mineralische Baustoffe, die

1. als Abfall anfallen oder gezielt erzeugt werden

a) bei Bautätigkeiten,

b) in industriellen Herstellungsprozessen oder

c) in Aufbereitungsanlagen,

2. für den Einbau in technische Bauwerke geeignet sind sowie
 3. unter die in den Nummern 17 bis 34 bezeichneten Stoffe fallen.
9. Gemisch:
- ein flüssiger oder fester Baustoff, der hergestellt ist aus
1. einem mineralischen Ersatzbaustoff und einem Primärbaustoff oder mehreren Primärbaustoffen oder
 2. aus mehreren Ersatzbaustoffen mit oder ohne Zumischung eines Primärbaustoffs oder mehrerer Primärbaustoffe;
10. technisches Bauwerk:
- jede mit dem Boden verbundene Anlage oder Einrichtung, die ganz oder teilweise unter Verwendung von mineralischen Ersatzbaustoffen hergestellt wird und technische Funktionen erfüllt; hierzu gehören insbesondere
- a) Straßen, Wege und Parkplatzflächen,
 - b) Schienenverkehrswege,
 - c) der Ober- und Unterbau von Industrie-, Gewerbe- und Wohnflächen,
 - d) Leitungsgräben, Baugruben, Hinterfüllungen und Erdbaumaßnahmen wie Lärm- und Sichtschutzwälle,
 - e) Aufschüttungen zur Stabilisierung von Böschungen und Bermen sowie
 - f) Baustraßen bei Abgrabungs- und Verfüllungsmaßnahmen;
11. Verwender:
- jede natürliche oder juristische Person oder Personenvereinigung, die mineralische Ersatzbaustoffe in technische Bauwerke einbaut;
12. Aufbereitungsanlagen:
- Anlagen zur Behandlung mineralischer Stoffe insbesondere durch Sortierung, Trennung, Zerkleinerung, Siebung und Reinigung;
13. mobile Aufbereitungsanlagen:
- an wechselnden Standorten eingesetzte Aufbereitungsanlagen, die keiner immissionsschutzrechtlichen Genehmigung bedürfen;

14. stationäre Aufbereitungsanlagen:

Aufbereitungsanlagen mit Ausnahme mobiler Aufbereitungsanlagen im Sinne von Nummer 13;

15. Herstellen von mineralischen Ersatzbaustoffen:

- a) jede Tätigkeit im Rahmen eines industriellen Verfahrens, bei der mineralische Ersatzbaustoffe anfallen,
- b) Behandlung von mineralischen Stoffen in Aufbereitungsanlagen,
- c) Ausheben oder Abschieben von Bodenmaterial, das nicht aufbereitet wird;

16. Inverkehrbringen von mineralischen Ersatzbaustoffen:

die erstmalige Bereitstellung eines mineralischen Ersatzbaustoffs oder eines Gemisches auf dem Markt im Geltungsbereich dieser Verordnung;

17. Hochofenstückschlacke (HOS):

Gesteinskörnung, die aus der im Hochofenprozess entstehenden Hochofenschlacke durch Abkühlung und nachfolgende Zerkleinerung und Sortierung gewonnen wird;

18. Hüttensand (HS):

glasiger feinkörniger Mineralstoff, der durch Abschrecken flüssiger Hochofenschlacke gewonnen wird;

19. Stahlwerksschlacke (SWS):

Schlacke, die bei der Verarbeitung von Roheisen, Eisenschwamm und aufbereitetem Stahlschrott zu Stahl im Linz-Donawitz-Konverter oder im Elektroofen anfällt; dazu gehören nicht Schlacken aus der Edelstahlherstellung sowie die im früher verwendeten Siemens-Martin-Verfahren angefallenen Schlacken;

20. Edelstahlschlacke (EDS):

Schlacke, die bei der Herstellung von Edelstahl im Elektroofen und nachgeschalteten Aggregaten erzeugt wird;

21. Gießerei-Kupolofenschlacke (GKOS):

Schlacke, die in Eisengießereien beim Schmelzen von Gusseisen in Kupolöfen anfällt;

22. Kupferhüttenmaterial (CUM):
Schlacke, die bei der Herstellung von Kupfer als Stückschlacke oder als Schlackegranulat anfällt;
23. Gießereirestsand (GRS):
rieselfähiger Sand, der in Eisen-, Stahl-, Temper- und Nichteisenmetall-Gießereien anfällt;
24. Schmelzkammergranulat aus der Schmelzfeuerung von Steinkohle (SKG):
glasiges Granulat, das durch schockartige Abkühlung des bei der Verbrennung von Steinkohle in Kohlenstaubfeuerungen mit flüssigem Ascheabzug anfallenden Mineralstoffs entsteht;
25. Steinkohlenkesselasche (SKA):
Asche, die bei der Trockenfeuerung von Steinkohle am Kesselboden über einen Wasserbehälter nass abgezogen wurde;
26. Steinkohlenflugasche (SFA):
Mineralstoffpartikel, die aus der Trocken- oder Schmelzfeuerung mit Steinkohle im Rauchgasstrom mitgeführt und mit Elektrofiltern abgeschieden wurden;
27. Braunkohlenflugasche (BFA):
Mineralstoffpartikel, die aus der Feuerung mit Braunkohle im Rauchgasstrom mitgeführt und mit Elektrofiltern abgeschieden wurden;
28. Hausmüllverbrennungsasche (HMVA):
aufbereitete und gealterte Rost- und Kesselasche aus Anlagen zur Verbrennung von Siedlungsabfällen und hausmüllähnlichen Gewerbeabfällen;
29. Sonderabfallverbrennungsasche (SAVA):
aufbereitete und gealterte Rost- und Kesselasche sowie Schlacke aus Anlagen zur Verbrennung von Sonderabfällen;

30. Recycling-Baustoff (RC):

gewonnene Baustoffe durch Aufbereitung von Abfällen, die bei Bautätigkeiten wie Rückbau, Abriss, Umbau, Ausbau, Neubau und Erhaltung von Hoch- und Tiefbauten, Straßen, Wegen, Flugplätzen und sonstigen Verkehrswegen angefallen sind und zuvor als natürliche oder künstliche mineralische Baustoffe in gebundener oder ungebundener Form im Hoch- und Tiefbau eingesetzt waren;

31. aufbereitetes Baggergut (BG):

in einer Aufbereitungsanlage behandeltes Material, das beim Ausbaggern von Gewässern angefallen ist und aus Sanden und Kiesen besteht, mit einem Feinkornanteil von kleiner 63 Mikrometer von höchstens 10 Gewichtsprozent;

32. Gleisschotter (GS):

Bettungsmaterial, das bei Baumaßnahmen an Schienenverkehrswegen oberhalb der Tragschicht oder des Planums anfällt, sowie alle Fraktionen, die im Rahmen einer Behandlung aus diesem Material gewonnen werden;

33. Ziegelmaterial (ZM):

Ziegelsand und Ziegelsplitt aus sortenrein erfasstem und in einer Aufbereitungsanlage behandeltem Ziegelbruch aus dem thermischen Produktionsprozess oder aus sortenrein erfasstem und in einer Aufbereitungsanlage behandeltem Ziegelbruch aus Abfällen, die bei Bautätigkeiten wie Rückbau, Abriss, Umbau und Ausbau anfallen;

34. Bodenmaterial (BM):

Material aus Böden im Sinne von § 2 Absatz 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes und deren Ausgangssubstraten, das im Zusammenhang mit Baumaßnahmen oder anderen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben, abgeschoben oder in einer Aufbereitungsanlage behandelt wird.

Abschnitt 2

Herstellen und Inverkehrbringen von mineralischen Ersatzbaustoffen

Unterabschnitt 1

Grundpflichten

§ 4

Grundsätzliche Anforderungen

Wer mineralische Ersatzbaustoffe herstellt, darf sie nur in Verkehr bringen oder zur Herstellung eines Gemischs verwenden, wenn

1. die Materialwerte der Anlage 1 nach Maßgabe der §§ 13 und 14 eingehalten werden,
2. sie einer Überwachung nach den Anforderungen des Unterabschnitts 2 unterzogen wurden und die Fremdüberwachung nicht nach § 17 Absatz 2 Satz 1 eingestellt ist,
3. für den Fall, dass für einen mineralischen Ersatzbaustoff in Anlage 1 verschiedene Materialklassen vorgesehen sind, eine Klassifizierung nach § 15 Absatz 1 oder Absatz 2 Satz 1 durchgeführt wurde sowie
4. die Durchführung der Überwachung nach § 16 dokumentiert ist.

Unterabschnitt 2

Überwachung

§ 5

Allgemeine Anforderungen an die Güteüberwachung

(1) Soweit mineralische Ersatzbaustoffe in mobilen oder stationären Aufbereitungsanlagen oder in Industrieanlagen hergestellt werden, hat der Hersteller eine Güteüberwachung durchzuführen. Mit der Güteüberwachung wird die Einhaltung der in Anlage 1 bezeichneten Materialwerte überwacht. Das Verfahren zur Güteüberwachung besteht aus:

1. dem Eignungsnachweis (EN),
2. der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK),
3. der Fremdüberwachung (FÜ) und
4. der erweiterten Fremdüberwachung (eFÜ).

(2) Der Hersteller hat den Eignungsnachweis nach Absatz 1 Satz 3 Nummer 1 und die Fremdüberwachung nach Absatz 1 Satz 3 Nummer 3 und 4 durch Prüfstellen durchführen zu lassen, die nach der „Richtlinie für die Anerkennung von Prüfstellen für Baustoffe und Baustoffgemische im Straßenbau“, Ausgabe 2010, - RAP Stra 10 - der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) für die Fachgebiete D (Gesteinskörnungen) oder I (Baustoffgemische für Schichten ohne Bindemittel und für den Erdbau) anerkannt sind (anerkannte Prüfstellen).

(3) Die anerkannte Prüfstelle kann zur Bestimmung der Stoffgehalte und Eluatkonzentrationen der von ihr im Rahmen der Güteüberwachung nach Maßgabe von § 10 genommenen Proben im Hinblick auf die Überprüfung der Materialwerte nach § 11 eine nach DIN EN ISO/IEC 17025 „Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien“, Ausgabe August 2005, akkreditierte Untersuchungsstelle beauftragen. Die Ergebnisse der Untersuchungen werden von dieser Untersuchungsstelle der anerkannten Prüfstelle zugeleitet. Die anerkannte Prüfstelle bleibt der zuständigen Behörde und dem Hersteller auch bei Beauftragung einer Untersuchungsstelle gemäß Satz 1 für die Erfüllung ihrer Pflichten im Rahmen der Güteüberwachung verantwortlich.

(4) Abweichend von Absatz 1 bedarf Gleisschotter in einer Körnung ab 31,5 Millimeter keiner Güteüberwachung, sofern er nach organoleptischem Befund nicht belastet ist und ausschließlich in Gleisbauwerken wieder eingebaut wird.

(5) Anforderungen an die Überprüfung der bauphysikalischen Eigenschaften der mineralischen Ersatzbaustoffe nach anderen Vorschriften bleiben unberührt.

§ 6

Eignungsnachweis

(1) Der Eignungsnachweis dient der Feststellung, ob die Anlage geeignet ist, die Anforderungen an die Herstellung von mineralischen Ersatzbaustoffen nach Abschnitt 2 Unterabschnitt 2 zu erfüllen. Er besteht aus

1. der Erstprüfung, ob die jeweiligen mineralischen Ersatzbaustoffe die geltenden Materialwerte der Anlage 1 nach Maßgabe des § 13 einhalten und Schadstoffe nach Anlage 4 Tabelle 2.1 und 2.2 enthalten, für die keine Materialwerte festgesetzt sind, und
2. der Betriebsbeurteilung der Anlage.

Soweit sich aus Anlage 4 Tabelle 1 nichts anderes ergibt, ist der Eignungsnachweis zu erbringen,

1. bei Inbetriebnahme einer stationären Anlage,
2. bei Inbetriebnahme und jedem Standortwechsel einer mobilen Anlage oder
3. bei Herstellung eines anderen, nicht vom Eignungsnachweis erfassten mineralischen Ersatzbaustoffs.

(2) Die Erstprüfung ist vor Aufnahme des regelmäßigen Betriebs durchzuführen und dient der grundlegenden Charakterisierung des in der Anlage hergestellten mineralischen Ersatzbaustoffs. Zur Durchführung der Erstprüfung hat die anerkannte Prüfstelle Proben der zu untersuchenden mineralischen Ersatzbaustoffe zu entnehmen. Die Proben sollen in Gegenwart eines Vertreters des Herstellers entnommen werden. Der Untersuchungsumfang für die entnommene Probe richtet sich nach Anlage 4 Tabelle 2.

(3) Die zur Überwachung der Materialwerte erforderlichen Eluatkonzentrationen bei einem Wasser-zu-Feststoffverhältnis von 2:1 werden nach DIN 19528 „Elution von Feststoffen - Perkolationsverfahren zur gemeinsamen Untersuchung des Elutionsverhaltens von anorganischen und organischen Stoffen“, Ausgabe Januar 2009, aus dem Ergebnis des ausführlichen Säulenversuchs berechnet. Diese Konzentrationen werden für die Überprüfung der für die jeweiligen Ersatzbaustoffe geltenden Materialwerte der Anlage 1 nach Maßgabe des § 13 verwendet, soweit die Materialwerte als Eluatkonzentrationswerte angegeben sind.

(4) Die Betriebsbeurteilung hat durch dieselbe anerkannte Prüfstelle zu erfolgen, die auch die Erstprüfung nach Absatz 2 durchführt. Hierbei ist zu prüfen und zu beurteilen, ob die Anlage geeignet ist und der Hersteller die Gewähr dafür bietet, dass die Anforderungen des Abschnitts 2 Unterabschnitt 2 an die Herstellung mineralischer Ersatzbaustoffe erfüllt werden.

(5) Über die Erstprüfung und die Betriebsbeurteilung stellt die anerkannte Prüfstelle ein Prüfzeugnis aus. Dieses Prüfzeugnis muss Angaben über die Durchführung der Erstprüfung einschließlich der Probenahme und der Analyseergebnisse der untersuchten Parameter und das

Ergebnis der Betriebsbeurteilung sowie eine abschließende Bewertung darüber enthalten, ob die Materialwerte nach Maßgabe des § 13 eingehalten werden. Sind Parameter aus der Anlage 4 Tabelle 2.1 und 2.2, die keine Materialwerte sind, nachweisbar, sind diese und deren Konzentrationswerte im Prüfzeugnis zu dokumentieren. Das Prüfzeugnis muss ferner die Feststellung gemäß Absatz 4 Satz 2 enthalten.

(6) Der Hersteller darf mineralische Ersatzbaustoffe erst dann in Verkehr bringen, wenn er das Prüfzeugnis mit der Bestätigung des bestandenen Eignungsnachweises von der anerkannten Prüfstelle erhalten hat.

(7) Bei mobilen Aufbereitungsanlagen übermittelt die anerkannte Prüfstelle unverzüglich der zuständigen Behörde das Ergebnis der Eignungsprüfung sowie den Namen des Herstellers und den Standort der Anlage.

§ 7

Werkseigene Produktionskontrolle

(1) Der Hersteller hat die für die jeweiligen mineralischen Ersatzbaustoffe geltenden Materialwerte der Anlage 1 in eigener Verantwortung nach dem in der Anlage 4 Tabelle 1 Spalte 3 für die werkseigene Produktionskontrolle angegebenen Überwachungsturnus zu überwachen. Der Hersteller kann eine Untersuchungsstelle im Sinne von § 5 Absatz 3 Satz 1 mit der Probenahme und der Durchführung der analytischen Untersuchungen nach §§ 10 und 11 beauftragen. Ergibt die werkseigene Produktionskontrolle, dass die Anforderungen an die Herstellung von mineralischen Ersatzbaustoffen nach Abschnitt 2 Unterabschnitt 2 nicht erfüllt sind, hat der Hersteller die Ursachen zu ermitteln und Maßnahme zur Abhilfe zu ergreifen.

(2) Fällt der Turnus der werkseigenen Produktionskontrolle mit dem der Fremdüberwachung nach § 8 oder der erweiterten Fremdüberwachung nach § 9 zusammen, so besitzen die Fremdüberwachung oder die erweiterte Fremdüberwachung jeweils Vorrang und ersetzen eine werkseigene Produktionskontrolle.

§ 8

Fremdüberwachung

(1) Die anerkannte Prüfstelle überwacht die für die jeweiligen mineralischen Ersatzbaustoffe geltenden Materialwerte der Anlage 1 nach dem in der Anlage 4 Tabelle 1 Spalte 3 angegebenen Überwachungsturnus. Hierzu entnimmt die Prüfstelle in der Anlage Proben der zu untersuchenden mineralischen Ersatzbaustoffe. Die Proben sollen in Gegenwart eines Vertreters des Herstellers entnommen werden. Die anerkannte Prüfstelle hat darüber hinaus im Rahmen der Fremdüberwachung zu prüfen, ob die werkseigene Produktionskontrolle den Anforderungen nach § 7 entspricht.

(2) Über die durchgeführte Fremdüberwachung stellt die anerkannte Prüfstelle ein Prüfzeugnis aus. Dieses Prüfzeugnis muss Angaben über die Durchführung der Fremdüberwachung einschließlich der Probenahme und der Analyseergebnisse der untersuchten Parameter, die Bewertung der werkseigenen Produktionskontrolle sowie eine abschließende Bewertung darüber enthalten, ob die Materialwerte nach Maßgabe des § 13 eingehalten werden.

(3) Fällt der Turnus der Fremdüberwachung mit dem der erweiterten Fremdüberwachung nach § 9 zusammen, so besitzt die erweiterte Fremdüberwachung Vorrang und ersetzt eine Fremdüberwachung.

§ 9

Erweiterte Fremdüberwachung

(1) Die erweiterte Fremdüberwachung dient der regelmäßigen grundlegenden Charakterisierung des jeweiligen mineralischen Ersatzbaustoffs nach dem in der Anlage 4 Tabelle 1 Spalte 3 angegebenen Überwachungsturnus. Hierzu entnimmt die anerkannte Prüfstelle in der Anlage Proben der zu überwachenden mineralischen Ersatzbaustoffe. Die Proben sollen in Gegenwart eines Vertreters des Herstellers entnommen werden. Der Untersuchungsumfang für die entnommenen Proben richtet sich nach der Anlage 4 Tabelle 2 und dient dazu, festzustellen, ob die jeweiligen mineralischen Ersatzbaustoffe

1. die geltenden Materialwerte der Anlage 1 nach Maßgabe des § 13 einhalten und
2. Schadstoffe enthalten, für die keine Materialwerte festgesetzt sind.

(2) Werden im Falle des Absatzes 1 Satz 4 Nummer 2 erhöhte Konzentrationen bei bestimmten Parametern der Anlage 4 Tabelle 2.1 und 2.2 festgestellt, ist die Ursache zu untersuchen und der Hersteller hat Maßnahmen zur Abhilfe zu ergreifen. Die Parameter mit erhöhten

Konzentrationen und deren Konzentrationswerte sind im Prüfzeugnis zu dokumentieren. Die anerkannte Prüfstelle hat darüber hinaus im Rahmen der erweiterten Fremdüberwachung zu prüfen, ob die werkseigene Produktionskontrolle den Anforderungen nach § 7 entspricht.

(3) Die zur Überwachung der Materialwerte erforderlichen Eluatkonzentrationen bei einem Wasser-zu-Feststoffverhältnis von 2:1 werden nach DIN 19528, Ausgabe Januar 2009, aus dem Ergebnis des ausführlichen Säulenversuchs berechnet. Diese Konzentrationen werden für die Überprüfung der für die jeweiligen Ersatzbaustoffe geltenden Materialwerte der Anlage 1 nach Maßgabe des § 13 verwendet, soweit die Materialwerte als Eluatkonzentrationswerte angegeben sind.

(4) Über die erweiterte Fremdüberwachung stellt die anerkannte Prüfstelle ein Prüfzeugnis aus. § 8 Absatz 2 Satz 2 gilt entsprechend.

§ 10

Probenahme und Probenaufbereitung

(1) Die Probenahme für die Untersuchungen, die in den jeweiligen Überwachungsverfahren der Güteüberwachung nach § 5 Absatz 1 Satz 3 Nummer 1 bis 4 erforderlich sind, ist so durchzuführen, dass der zu beurteilende Ersatzbaustoff repräsentativ erfasst wird. Dies betrifft insbesondere die Anzahl der zu entnehmenden Proben und die Wahl des geeigneten Probenahmeverfahrens. Die Beprobung von Haufwerken ist nach der DIN EN 932-1 „Prüfverfahren für allgemeine Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Teil 1: Probenahmeverfahren“, Ausgabe November 1996, durchzuführen.

(2) Der zu untersuchende mineralische Ersatzbaustoff ist in der Kornverteilung zu untersuchen, in der er in Verkehr gebracht werden soll. Abweichend von Satz 1 kann für die Überwachungsverfahren nach § 5 Absatz 1 Satz 3 Nummer 1 bis 4 im Einvernehmen mit der anerkannten Prüfstelle auch eine Prüfkörnung in der Korngröße von 0 Millimeter bis 22,4 Millimeter mit einem Massenanteil der Kornfraktion kleiner als 4 Millimeter von mindestens 45 Massenprozent für den zu untersuchenden mineralischen Ersatzbaustoff herangezogen werden. Die Prüfkörnung ist wie folgt herzustellen: Wenn die Laboratoriumsprobe des mineralischen Ersatzbaustoffes bereits einen Massenanteil der Kornfraktion kleiner 22,4 Millimeter von 100 Prozent und einen Massenanteil der Kornfraktion kleiner 4 Millimeter von 45 Mas-

senprozent besitzt, ist kein Brechen oder Sieben erforderlich. Die Probe kann direkt für die Untersuchungen verwendet werden. Wenn die Laboratoriumsprobe eine Kornfraktion größer 22,4 Millimeter enthält, muss diese vorsichtig auf eine Korngröße kleiner 22,4 Millimeter gebrochen werden. Im nächsten Schritt ist durch Sieben über ein 4 Millimeter – Sieb zu überprüfen, ob die Probe eine Kornfraktion kleiner 4 Millimeter zwischen 45 und 55 Massenprozent enthält. Ist diese Bedingung erfüllt, kann die Probe für die Untersuchungen verwendet werden. Wenn die Probe weniger als 45 Massenprozent der Kornfraktion kleiner 4 Millimeter enthält, muss eine repräsentative Teilfraktion mit der Korngröße 4 Millimeter bis 22,4 Millimeter vorsichtig gebrochen werden, so dass nach dem Brechen die vollständig aufbereitete und vereinigte Probe einen Massenanteil der Kornfraktion kleiner 4 Millimeter zwischen 45 und 55 Massenprozent enthält. Ist diese Bedingung erfüllt ist, kann die Probe für die Untersuchungen verwendet werden.

(3) Zur Bestimmung der Feststoff- und Eluatkonzentrationen ist die Probenaufbereitung nach DIN EN 932-2 „Prüfverfahren für allgemeine Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Teil 2: Verfahren zum Einengen von Laboratoriumsproben“, Ausgabe März 1999, oder nach DIN 19747 „Untersuchung von Feststoffen - Probenvorbehandlung, -vorbereitung und Aufarbeitung für chemische, biologische und physikalische Untersuchungen“, Ausgabe Juli 2009, vorzunehmen. Abweichend von Satz 1 sind zur Bestimmung der Eluatkonzentrationen mineralische Ersatzbaustoffe mit einem Größtkorn von mehr als 32 Millimeter gemäß DIN 19528, Ausgabe Januar 2009, DIN 19529 „Elution von Feststoffen - Schüttelverfahren zur Untersuchung des Elutionsverhaltens von anorganischen Stoffen mit einem Wasser/Feststoff-Verhältnis von 2 l/kg“, Ausgabe Januar 2009, oder DIN 19527 „Elution von Feststoffen - Schüttelverfahren zur Untersuchung des Elutionsverhaltens von organischen Stoffen mit einem Wasser/Feststoff-Verhältnis von 2 l/kg“, Ausgabe August 2012, aufzubereiten. Abweichend von Satz 2 können im Einvernehmen mit der anerkannten Prüfstelle mineralische Ersatzbaustoffe mit einem Größtkorn von mehr als 32 Millimeter nach DIN 19528, Ausgabe Januar 2009, in der Kornverteilung untersucht werden, mit der sie in Verkehr gebracht werden sollen. Hierzu ist eine entsprechend angemessene Versuchsanordnung einzusetzen und das Verhältnis von Säuleninnendurchmesser zu befüllbarer Säulenhöhe gemäß DIN 19528, Ausgabe Januar 2009, einzuhalten.

§ 11

Analytik der Proben

(1) Nach der Probenahme und Probenaufbereitung gemäß § 10 ist zur Überwachung solcher Materialwerte der Anlage 1, die als Eluatkonzentrationswert angegeben sind, aus den Proben ein Eluat zur Bestimmung der Konzentrationen der relevanten anorganischen und organischen Parameter in der wässrigen Lösung herzustellen. Die Herstellung des Eluats hat nach Maßgabe der Anlage 4 Tabelle 1 Spalte 2 entweder durch den ausführlichen Säulenversuch oder den Säulenkurztest nach DIN 19528, Ausgabe Januar 2009, für die gemeinsame Bestimmung der anorganischen und organischen Parameter oder für die getrennte Bestimmung der anorganischen Parameter durch den Schüttelversuch nach DIN 19529, Ausgabe Januar 2009, und für die organischen Parameter durch den Schüttelversuch nach DIN 19527, Ausgabe August 2012, zu erfolgen.

(2) Die beim ausführlichen Säulenversuch oder Säulenkurztest nach DIN 19528, Ausgabe Januar 2009, schwer perkolierbaren Feststoffe, zum Beispiel bindige Feststoffe, werden untersucht, indem die Probe mit einem Anteil von 80 Gewichtsprozent Quarzsand bezogen auf das Gewicht aus Probe und Quarzsand vermischt, eingebaut und perkoliert wird. Falls nach DIN 19528, Ausgabe Januar 2009, erforderlich, ist die Probe zuvor luftzutrocknen und anschließend auf eine Korngröße kleiner 2 Millimeter zu zerkleinern. Für die Berechnung des Porenanteils für Gemische aus schwer perkolierbaren Stoffen mit Quarzsand zur nachfolgenden Berechnung der Durchflussraten und Einstellung der Kontakt- und Aufsättigungszeit werden die Masse des Gemisches aus Probenmaterial und Quarzsand und die Korndichte von reinem Quarzsand verwendet. Das Wasser-zu-Feststoffverhältnis bezieht sich auf die Trockenmasse des zu untersuchenden Probenmaterials im Gemisch.

(3) Für Materialwerte der Anlage 1, die als Feststoffwerte angegeben sind, ist die gemäß § 10 genommene und aufbereitete Probe zu analysieren.

(4) Die Wahl des analytischen Verfahrens zur Bestimmung der Feststoffgehalte und der Eluatkonzentrationen richtet sich nach Anlage 5 Tabelle 2.

§ 12

Anforderungen an die Probenahme und Untersuchung von nicht aufbereitetem Bodenmaterial

(1) Der Bauherr hat Bodenmaterial, das ausgehoben oder abgeschoben werden soll oder in unmittelbarer Nähe der Baumaßnahme nach dem Aushub oder der Abschiebung aufgehaldet wird und das in Verkehr gebracht werden soll, untersuchen zu lassen.

(2) Der Untersuchungsumfang richtet sich nach den in Anlage 1 Tabelle 3 bezeichneten Materialwerten. Ergeben sich auf Grund von Herkunft oder bisheriger Nutzung Hinweise auf spezifische Belastungen des Bodenmaterials, ist die Untersuchung zusätzlich auf die jeweiligen Verdachtsparameter der in Anlage 1 Tabelle 4 angegebenen Materialwerte auszudehnen. Im Einzelfall kann die zuständige Behörde den Untersuchungsumfang von Amts wegen auf in der Anlage 1 Tabelle 3 und 4 nicht genannte Parameter erweitern.

(3) Abweichend von Absatz 2 Satz 1 ist die Untersuchung des Eluats nicht erforderlich, wenn die für die jeweilige Bodenart geltenden Werte nach Tabelle 1a, 1b und 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung nicht überschritten sind. In diesen Fällen ist das Bodenmaterial als BM-0 zu klassifizieren und darf als solches in Verkehr gebracht werden.

(4) Die Anforderungen an eine Beprobung von Böden, die im Zusammenhang mit Baumaßnahmen oder anderen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben, abgeschoben oder aufgehaldet werden sollen, richten sich nach der angestrebten Maßnahme. Die Probenahmestrategie muss sicherstellen, dass das zu untersuchende Bodenmaterial im Hinblick auf die Verwertungsmaßnahme hinreichend repräsentativ erfasst wird. Die DIN ISO 10381-1 „Bodenbeschaffenheit - Probenahme - Teil 1: Anleitung zur Aufstellung von Probenahmeprogrammen“, Ausgabe August 2003, ist zu berücksichtigen. Im Falle einer Beprobung von Böden, die aufgehaldet wurden, ist die Probenahme nach DIN 19698-1 „Untersuchung von Feststoffen - Probenahme von festen und stichfesten Materialien - Teil 1: Anleitung für die segmentorientierte Entnahme von Proben aus Haufwerken“, Ausgabe Mai 2014, durchzuführen. Die für die Probenahme verantwortliche Person hat ein Probenahmeprotokoll entsprechend der DIN 19698-1 zu erstellen.

(5) Der Bauherr hat für die Planung und Durchführung der Probenahme oder die verantwortliche Leitung der Probenahme eine dafür qualifizierte unabhängige Person oder Stelle zu beauftragen. Die beauftragte Person oder das von der beauftragten Stelle beschäftigte Personal muss sachverständig im Sinne von § 18 des Bundes-Bodenschutzgesetzes sein oder über eine vergleichbare Fach- und Sachkunde verfügen.

(6) Der Bauherr hat mit der analytischen Untersuchung der Proben zwecks Überprüfung der Einhaltung der Materialwerte gemäß Absatz 2 und der Vorsorgewerte gemäß Absatz 3 eine nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierte Untersuchungsstelle zu beauftragen. § 5 Absatz 3 Satz 2 gilt entsprechend. Für die Herstellung des Eluats gelten die Anforderungen des § 11 Absatz 1 entsprechend. Die Wahl des analytischen Verfahrens richtet sich nach Anlage 5 Tabelle 2.

(7) Die beauftragte Person oder beauftragte Stelle nach Absatz 5 hat dem Bauherrn die Probenahmeprotokolle der durchgeführten Probenahme auszuhändigen. Die Untersuchungsstelle nach Absatz 6 hat dem Bauherrn die Messergebnisse der durchgeführten analytischen Untersuchungen und deren Bewertung auszuhändigen.

§ 13

Bewertung der Messergebnisse der Güteüberwachung

(1) Im Rahmen des Eignungsnachweises und der erweiterten Fremdüberwachung werden die nach DIN 19528, Ausgabe Januar 2009, aus dem Ergebnis des ausführlichen Säulenversuchs berechneten Eluatkonzentrationen bei einem Wasser-zu-Feststoffverhältnis von 2:1 mit den Materialwerten der Anlage 1 verglichen und für die Bewertung verwendet. Im Rahmen der Fremdüberwachung und der werkseigenen Produktionskontrolle werden die nach DIN 19528, Ausgabe Januar 2009, DIN 19529, Ausgabe Januar 2009, oder DIN 19527, Ausgabe August 2012, aus dem Eluat bei einem Wasser-zu-Feststoffverhältnis von 2:1 gemessenen Konzentrationen direkt mit den Materialwerten der Anlage 1 verglichen und für die Bewertung verwendet.

(2) Die Materialwerte nach Anlage 1 gelten im Rahmen des Eignungsnachweises als eingehalten, wenn die gemessene Konzentration oder der Stoffgehalt eines Parameters gleich oder geringer ist als der entsprechende Materialwert.

(3) Die Materialwerte nach Anlage 1 mit Ausnahme der Materialwerte „pH-Wert“ und „elektrische Leitfähigkeit“ gelten im Rahmen der Güteüberwachung nach § 5 Absatz 1 Satz 2

Nummer 2 bis 4 als eingehalten, wenn

1. die im Rahmen der Überwachung gemessene Konzentration oder der Stoffgehalt eines Parameters gleich oder geringer ist als die Summe aus dem jeweiligen Materialwert nach Anlage 1 und der für diesen Materialwert zulässigen Überschreitung nach Anlage 5 Tabelle 1 Spalte 4 und
2. diese Überschreitung nicht systematisch ist.

Eine systematische Überschreitung im Sinne von Satz 1 Nummer 2 liegt vor, wenn einer der Materialwerte nach Anlage 1 mit Ausnahme der Materialwerte „pH-Wert“ und „elektrische Leitfähigkeit“ bei zwei aufeinander folgenden Fremdüberwachungsprüfungen überschritten wird.

(4) Die Materialwerte „pH-Wert“ und „elektrische Leitfähigkeit“ sind Orientierungswerte und bei Abweichungen um nicht mehr als 0,5 Einheiten beim pH-Wert und um nicht mehr als 30 Prozent bei der elektrischen Leitfähigkeit als unauffällig einzustufen. Bei größeren Abweichungen sind die Ursachen zu ermitteln und Maßnahmen zur Abhilfe zu treffen.

(5) Bei Gießereirestsanden sind der Parameter „pH-Wert“ abweichend von Absatz 3 und der Parameter „DOC“ jeweils Grenzwerte. Überschreitungen sind nicht zulässig.

§ 13a

Zusätzliche Maßnahmen bei Verdacht auf außergewöhnliche Belastungen von mineralischen Bau- und Abbruchabfällen

Besteht bei der Anlieferung von Bau- und Abbruchabfällen in eine mobile oder stationäre Aufbereitungsanlage zur Herstellung von Recycling-Baustoffen auf Grund der Herkunft, der Nutzung des ehemaligen Bauwerks, der Verschmutzung, des Geruchs oder der Zusammensetzung der Abfälle der Verdacht, dass die Materialwerte für Recycling-Baustoffe der Klasse 3 (RC-3) nach Anlage 1 Tabelle 1 oder die entsprechenden Feststoffwerte für Bodenmaterial der Klasse 3 (BM-3) nach Anlage 1 Tabelle 3 und 4 überschritten werden können, sind diese Bau- und Abbruchabfälle getrennt zu lagern und gemäß den §§ 10 und 11 zu beproben. Ergibt die Untersuchung, dass ein Messwert oder mehrere Messwerte die in Satz 1 bezeichneten Ma-

terialwerte oder Feststoffwerte nach Maßgabe des § 13 überschreiten, dürfen diese Bau- und Abbruchabfälle nicht mit anderen Materialien gemischt werden und sind einer sonstigen Verwertung oder der Beseitigung zuzuführen.

§ 14

Bewertung der Messergebnisse bei nicht aufbereitetem Bodenmaterial

Die Materialwerte nach Anlage 1 Tabelle 3 und 4 mit Ausnahme der Materialwerte „pH-Wert“ und „elektrische Leitfähigkeit“ gelten als eingehalten, wenn die im Rahmen der Untersuchung nach § 12 gemessene Konzentration oder der Stoffgehalt eines Parameters gleich oder geringer ist als die Summe aus dem entsprechenden Materialwert und der für diesen Materialwert zulässigen Überschreitung nach Anlage 5 Tabelle 1 Spalte 4. § 13 Absatz 4 ist entsprechend anzuwenden.

§ 15

Klassifizierung

(1) Der Hersteller hat auf Grund der Bewertung der Untersuchungsergebnisse nach § 13 die mineralischen Ersatzbaustoffe in Klassen einzuteilen (Klassifizierung), sofern in Anlage 1 für einen mineralischen Ersatzbaustoff mehrere Klassen definiert sind.

(2) Nicht aufbereitetes Bodenmaterial ist abweichend von Absatz 1 auf Grund der Bewertung der Untersuchungsergebnisse nach § 14 durch den Bauherrn in eine der Materialklassen BM-0, BM-1, BM-2 oder BM-3 zu klassifizieren. Hat die zuständige Behörde den Untersuchungsumfang gemäß § 12 Absatz 2 Satz 3 erweitert, legt sie abweichend von Satz 1 die jeweilige Materialklasse auf Grund der Untersuchungsergebnisse fest.

§ 16

Dokumentation

(1) Der Hersteller hat die Probenahmeprotokolle, Messergebnisse und Prüfzeugnisse aus der Güteüberwachung nach den §§ 5 bis 11 sowie die Klassifizierung nach § 15 Absatz 1 fortlaufend zu dokumentieren und ab Ausstellung der Dokumente fünf Jahre aufzubewahren. Das Prüfzeugnis über den Eignungsnachweis nach § 6 hat er abweichend von Satz 1 dauerhaft

aufzubewahren.

(2) Der Bauherr hat das Probenahmeprotokoll, die Messergebnisse und die Bewertung der Messergebnisse von nicht aufbereitetem Bodenmaterial nach § 12 Absatz 7 und die Klassifizierung nach § 15 Absatz 2 fortlaufend zu dokumentieren und ab Ausstellung der Dokumente fünf Jahre aufzubewahren.

(3) Die Dokumente nach Absatz 1 und 2 sind der zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen.

§17

Maßnahmen bei in der Güteüberwachung festgestellten Mängeln

(1) Stellt die anerkannte Prüfstelle im Rahmen der Fremdüberwachung oder der erweiterten Fremdüberwachung fest, dass die Anforderungen an die Einhaltung der Materialwerte oder an die werkseigene Produktionskontrolle nicht erfüllt werden, wiederholt sie insoweit unverzüglich die Prüfung. Werden bei der Wiederholungsprüfung erneut Mängel festgestellt, hat die anerkannte Prüfstelle dem Hersteller eine angemessene Frist zur Behebung der Mängel zu setzen. Die zuständige Behörde wird von der anerkannten Prüfstelle hierüber schriftlich unterrichtet.

(2) Ergibt eine erneute Prüfung nach Ablauf der gemäß Absatz 1 Satz 2 gesetzten Frist, dass die Materialwerte weiterhin nicht eingehalten sind, so stellt die anerkannte Prüfstelle die Fremdüberwachung und die erweiterte Fremdüberwachung der Anlage sofort ein und teilt dies schriftlich unter Angabe der Gründe dem Hersteller und der zuständigen Behörde mit. Die von der Probe repräsentierte Charge ist bei Vorliegen nur einer Materialklasse zu beseitigen. Bei Vorliegen verschiedener Materialklassen ist die betreffende Charge der entsprechend nächst höheren Materialklasse zuzuordnen, sofern die Materialwerte für diese Klasse eingehalten werden. In diesem Fall darf die von der Probe repräsentierte Charge des mineralischen Ersatzbaustoffs in der höheren Materialklasse in Verkehr gebracht werden. Werden die Materialwerte für die höchste Materialklasse überschritten, ist die Charge zu beseitigen. Eine Rückführung der zu beseitigenden Charge in den Aufbereitungsprozess ist nicht zulässig.

(3) Die zuständige Behörde gibt die Einstellung der Fremdüberwachung und der erweiterten Fremdüberwachung der Anlage in geeigneter Weise bekannt. Der Hersteller darf die mineralischen Ersatzbaustoffe, für die die Fremdüberwachung und die erweiterte Fremdüberwachung eingestellt sind, nicht länger in Verkehr bringen; Absatz 2 Satz 4 bleibt unberührt.

(4) Der Hersteller kann bei der anerkannten Prüfstelle die Wiederaufnahme der Fremdüberwachung und der erweiterten Fremdüberwachung der Anlage beantragen. Die anerkannte Prüfstelle darf die Fremdüberwachung und die erweiterte Fremdüberwachung erst dann wieder aufnehmen, wenn der Hersteller den Nachweis erbracht hat, dass die Voraussetzungen für die Herstellung und Lieferung von anforderungsgerechten mineralischen Ersatzbaustoffen und einer ordnungsgemäßen werkseigenen Produktionskontrolle erfüllt sind. Die anerkannte Prüfstelle benachrichtigt den Hersteller und die zuständige Behörde von der Wiederaufnahme der Fremdüberwachung und der erweiterten Fremdüberwachung. Die zuständige Behörde gibt die Wiederaufnahme der Fremdüberwachung und der erweiterten Fremdüberwachung in geeigneter Weise bekannt.

Unterabschnitt 3

Nebenprodukt, Ende der Abfalleigenschaft

§ 18

Nebenprodukt

Soweit die folgenden mineralischen Ersatzbaustoffe nach Maßgabe des § 4 hergestellt sind, erfüllen sie zugleich die für ihre weitere Verwendung erforderlichen Umweltschutzanforderungen im Sinne des § 4 Absatz 1 Nummer 4 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes und führen insoweit insgesamt nicht zu schädlichen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt:

1. Stahlwerksschlacke der Klasse 1 (SWS-1),
2. Edelstahlschlacke der Klasse 1 (EDS-1),
3. Kupferhüttenmaterial der Klasse 1 (CUM-1),
4. Hüttensand (HS).

Vorbehaltlich der Erfüllung der weiteren Anforderungen des § 4 Absatz 1 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes sind diese mineralischen Ersatzbaustoffe als Nebenprodukt anzusehen.

§ 19

Ende der Abfalleigenschaft

Soweit die folgenden mineralischen Ersatzbaustoffe nach Maßgabe des § 4 hergestellt sind, führt ihre Verwendung insgesamt nicht zu schädlichen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt im Sinne des § 5 Absatz 1 Nummer 4 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes:

1. Recycling-Baustoff der Klasse 1 (RC-1),
2. Bodenmaterial der Klasse 0 (BM-0) ,
3. Bodenmaterial der Klasse 1 (BM-1) ,
4. Gleisschotter der Klasse 0 (GS-0),
5. Gleisschotter der Klasse 1 (GS-1) und
6. Schmelzkammergranulat (SKG).

Vorbehaltlich der Erfüllung der weiteren Anforderungen des § 5 Absatz 1 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes endet für diese mineralischen Ersatzbaustoffe die Abfalleigenschaft.

Abschnitt 3

Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen

§ 20

Grundsätzliche Anforderungen

(1) Der Bauherr oder der Verwender, sofern er nicht selbst Bauherr ist, hat beim Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen oder Gemischen in technische Bauwerke zu gewährleisten, dass nachteilige Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit und schädliche Bodenveränderungen nicht zu besorgen sind.

(2) Bei mineralischen Ersatzbaustoffen ist Absatz 1 erfüllt, wenn

1. die einzubauenden mineralischen Ersatzbaustoffe die Anforderungen nach § 4 einhalten und
2. der Einbau der mineralischen Ersatzbaustoffe nur in den für sie jeweils zulässigen Einbauweisen nach Anlage 2 oder 3 erfolgt.

(3) Bei Gemischen ist Absatz 1 erfüllt, wenn

1. alle im Gemisch enthaltenen mineralischen Ersatzbaustoffe jeweils die Anforderungen nach § 4 einhalten und
2. für jeden einzelnen im Gemisch enthaltenen mineralischen Ersatzbaustoff die vorgesehene Einbauweise nach den Anlagen 2 oder 3 zulässig ist.

(4) Der Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen oder Gemischen in technische Bauwerke darf nur in dem für den jeweiligen Zweck erforderlichen Umfang erfolgen.

(5) Gemische dürfen nur zur Verbesserung der bautechnischen Eigenschaften verwendet werden.

(6) In Wasserschutzgebieten der Zone I sowie in Heilquellenschutzgebieten der Zone I ist der Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen oder Gemischen in technische Bauwerke unzulässig. In Wasserschutzgebieten der Zone II sowie in Heilquellenschutzgebieten der Zone II ist der Einbau in technische Bauwerke der mineralischen Ersatzbaustoffe

1. Bodenmaterial der Klasse 0 (BM-0),
2. Baggergut der Klasse 0 (BG-0),
3. Gleisschotter der Klasse 0 (GS-0),
4. Schmelzkammergranulat (SKG) sowie
5. Gemischen mit den unter Nummer 1 bis 4 genannten mineralischen Ersatzbaustoffen nur mit einer Erlaubnis nach § 8 des Wasserhaushaltsgesetzes zulässig. Abweichend von Satz 1 und 2 können die zuständigen Behörden für die in den Anlagen 2 und 3 bezeichneten Wasserschutz-, Heilquellenschutz- und Wasservorranggebiete weitergehende Regelungen bezüglich der Zulässigkeit des Einbaus treffen.

(7) In behördlich festgesetzten Überschwemmungsgebieten dürfen mineralische Ersatzbaustoffe, die Abfälle sind, nicht in technische Bauwerke gemäß den Einbauweisen nach Nummer 4 bis 17 der Anlage 2 und nicht in technische Bauwerke gemäß den Einbauweisen der Anlage 3 eingebaut werden.

(8) Erfordern die stofflichen Eigenschaften des mineralischen Ersatzbaustoffes oder eines in einem Gemisch enthaltenen mineralischen Ersatzbaustoffs nach Anlage 2 oder 3 einen Einbau in einem Gebiet mit günstigen Eigenschaften der Grundwasserdeckschichten, so gelten diese Eigenschaften als nachgewiesen, wenn am jeweiligen Einbauort die Grundwasserdeckschicht

bodenkundlich als Sand oder als Lehm, Schluff oder Ton anzusprechen ist und die grundwasserfreie Sickerstrecke mehr als ein Meter beträgt. Der Bauherr oder der Verwender, sofern er nicht selbst Bauherr ist, hat die Beurteilung der Grundwasserdeckschichten auf der Grundlage einer bodenkundlichen Ansprache von Bodenproben oder von Baugrunduntersuchungen nach bodenmechanischen oder bodenkundlichen Normen vorzunehmen. Die grundwasserfreie Sickerstrecke ist der Abstand zwischen dem unteren Einbauhorizont des mineralischen Ersatzbaustoffs und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand. Die Kenntnis über den höchsten zu erwartenden Grundwasserstand ist vom Bauherrn oder vom Verwender, sofern er nicht selbst Bauherr ist, aus Baugrunduntersuchungen, Kartenwerken, web-basierten Geoinformationssystemen oder durch Feststellungen der zuständigen Behörde zu gewinnen. Soll der höchste zu erwartende Grundwasserstand auf der Grundlage von Kartenwerken oder web-basierten Geoinformationssystemen bestimmt werden, entscheidet über den zu erwartenden höchsten Grundwasserabstand am Einbauort die zuständige Behörde. Diese Entscheidung kann von den Angaben in den Kartenwerken oder den web-basierten Geoinformationssystemen abweichen.

(9) Wälle und Dämme mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen nach der Nummer 9 und 10 der Einbautabellen nach Anlage 2 sind nach Maßgabe des „Merkblatts über Bauweisen für technische Sicherungsmaßnahmen beim Einsatz von Böden und Baustoffen mit umweltrelevanten Inhaltsstoffen im Erdbau“ - M T S E – (FGSV, Ausgabe [...]) zu planen, zu erstellen und zu kontrollieren. Der Bauherr hat baubegleitend die technischen Sicherungsmaßnahmen gemäß den Anforderungen dieses Merkblatts prüfen zu lassen. Für die Prüfung darf der Bauherr nur Prüfstellen beauftragen, welche je nach Bauweise die Anerkennung für die Fachgebiete Boden (A), Schichten ohne Bindemittel (I) oder Geokunststoffe (K) gemäß der „Richtlinie für die Anerkennung von Prüfstellen für Baustoffe und Baustoffgemische im Straßenbau“, Ausgabe [...], - RAP Stra [...] - der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) besitzen. Werden die Anforderungen nach Satz 1 erfüllt, stellt die beauftragte Prüfstelle dem Bauherrn hierüber ein Prüfzeugnis aus. Der Bauherr hat das Prüfzeugnis ab Erhalt dauerhaft aufzubewahren.

§ 20a

Zusätzliche Einbaubeschränkungen bei Schlacken und Aschen

Die mineralischen Ersatzbaustoffe

1. Stahlwerksschlacke der Klassen 1, 2 und 3 (SWS-1, SWS-2, SWS-3)
2. Edelstahlschlacke der Klassen 1, 2, und 3 (EDS-1, EDS-2, EDS-3)
3. Kupferhüttenmaterial der Klassen 1, 2 und 3 (CUM-1, CUM-2, CUM-3)
4. Gießereikupolofenschlacke (GKOS)
5. Hausmüllverbrennungsasche der Klassen 1 und 2 (HMVA-1, HMVA-2 und
6. Sonderabfallverbrennungsasche der Klassen 1 und 2 (SAVA-1, SAVA-2)

dürfen in technische Bauwerke gemäß den Einbauweisen nach der Anlage 2 und 3 nur in einer Menge von mehr als 100 Kubikmetern eingebaut werden.

§ 21

Behördliche Entscheidungen

(1) Werden die Anforderungen nach § 20 und § 20a eingehalten, bedürfen Einbaumaßnahmen keiner Erlaubnis nach § 8 Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes.

(2) Sollen mineralische Ersatzbaustoffe oder Gemische nach Einbauweisen eingebaut werden, die nicht in Spalte 1 der Anlagen 2 oder 3 bezeichnet sind, entscheidet über die Zulässigkeit des Einbaus die zuständige Behörde im Einzelfall auf Antrag des Bauherrn. Hierbei soll sich die Beurteilung nach vergleichbaren Einbauweisen der Anlage 2 oder 3 richten.

(3) In Gebieten, in denen die Hintergrundwerte im Grundwasser naturbedingt einen oder mehrere Eluatwerte oder den Wert der elektrischen Leitfähigkeit der Anlage 1 Tabelle 2 für Bodenmaterial der Klasse BM-0 überschreiten oder außerhalb der pH-Bereiche nach Anlage 1 Tabelle 2 für Bodenmaterial der Klasse BM-0 liegen, kann die zuständige Behörde auf Antrag oder von Amts wegen für dieses Gebiet oder für die jeweilige Einbaumaßnahme im Einzelfall höhere Materialwerte festlegen, soweit die einzubauenden mineralischen Ersatzbaustoffe und gegebenenfalls deren Ausgangsstoffe aus diesen Gebieten stammen. Die Materialwerte sind so festzulegen, dass der Einbau des mineralischen Ersatzbaustoffs nicht dazu geeignet ist, Stoffkonzentrationen im Grundwasser über die Hintergrundwerte hinaus zu erhöhen. Bei siedlungsbedingten Überschreitungen der in Satz 1 genannten Parameter für Bodenmaterial der Klasse BM-0 gelten Satz 1 und 2 für Bodenmaterial, das aus diesen Gebieten stammt, entsprechend.

(4) In Gebieten, in denen naturbedingt einer oder mehrere Feststoffwerte der Anlage 1 Tabelle 2 für Bodenmaterial der Klasse BM-0 im Boden überschritten werden, kann die zuständige Behörde auf Antrag oder von Amts wegen für dieses Gebiet oder für die jeweilige Einbauweise im Einzelfall höhere Materialwerte für Bodenmaterialien festlegen, soweit die einzubauenden Bodenmaterialien und gegebenenfalls deren Ausgangsstoffe aus diesen Gebieten stammen. Die Materialwerte sind im Einvernehmen mit der zuständigen Behörde so festzulegen, dass der Einbau des Bodenmaterials nicht dazu geeignet ist, die Stoffgehalte im Boden zu erhöhen. Überschreiten die Materialwerte die Prüfwerte oder Maßnahmenwerte für den Pfad Boden-Mensch der Bundes-Bodenschutzverordnung, sind die Freisstellungsklauseln nur dann sinngemäß anzuwenden, wenn der Nachweis geführt wird, dass am Ort des Einbaus von den Materialien keine Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den Einzelnen oder die Allgemeinheit im Sinne § 2 Absatz 3 des Bundes-Bodenschutzgesetzes ausgehen können. Bei siedlungsbedingten Überschreitungen der in Satz 1 genannten Parameter für Bodenmaterial der Klasse BM-0 gelten Satz 1 und 2 für Bodenmaterial, das aus diesen Gebieten stammt, entsprechend.

§ 22

Anzeigepflichten

(1) Der Verwender hat der zuständigen Behörde den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen oder Gemischen in technische Bauwerke gemäß den Einbauweisen nach Anlage 2 oder 3 eine Woche vor Beginn des Einbaus schriftlich nach Absatz 2 anzuzeigen, wenn:

1. an einem Einbauort mit ungünstiger Grundwasserdeckschicht oder innerhalb von Wasserschutzgebieten, Wasservorranggebieten oder Heilquellenschutzgebieten mehr als 400 Tonnen der folgenden mineralischen Ersatzbaustoffe eingebaut werden sollen
 - a) Hochofenstückschlacke der Klasse 2 (HOS-2),
 - b) Stahlwerksschlacke der Klasse 3 (SWS-3),
 - c) Edelstahlschlacke der Klasse 3 (EDS-3),
 - d) Kupferhüttenmaterial der Klasse 3 (CUM-3),
 - e) Gießereirestsand der Klasse 2 (GRS-2),
 - f) Steinkohlenkesselasche (SKA),
 - g) Steinkohlenflugasche (SFA),
 - h) Braunkohlenflugasche (BFA),
 - i) Hausmüllverbrennungasche der Klassen 1 und 2 (HMVA-1, HMVA-2),

- j) Sonderabfallverbrennungsasche der Klassen 1 und 2 (SAVA-1, SAVA-2),
 - k) Recycling-Baustoff der Klasse 3 (RC-3),
 - l) Gemische mit insgesamt mehr als 400 Tonnen der unter Buchstabe a) bis k) bezeichneten mineralischen Ersatzbaustoffe oder
2. an einem Einbauort mit günstiger Grundwasserdeckschicht
- a) mehr als 1000 Tonnen der unter Nummer 1 Buchstabe a) bis k) bezeichneten mineralischen Ersatzbaustoffe oder
 - b) Gemische mit insgesamt mehr als 1000 Tonnen der unter Nummer 1 Buchstabe a) bis k) bezeichneten mineralischen Ersatzbaustoffe
- eingebaut werden sollen.

(2) In der Anzeige nach Absatz 1 Satz 1 sind folgende Angaben zu machen:

1. Bauherr,
2. Verwender, soweit vom Bauherrn abweichend,
3. Bezeichnung des mineralischen Ersatzbaustoffs und gegebenenfalls der Materialklasse oder des Gemisches,
4. Einbauort,
5. Menge des einzubauenden mineralischen Ersatzbaustoffs oder Menge der in einem Gemisch enthaltenen mineralischen Ersatzbaustoffe,
6. Bezeichnung der Einbauweise nach den Einbautabellen der Anlage 2 oder 3,
7. Bodenart der Grundwasserdeckschicht,
8. höchster zu erwartender Grundwasserstand im Hinblick auf die Eigenschaft „günstig“ oder „ungünstig“ gemäß der Anlage 2 oder 3.

Der Anzeige sind geeignete Nachweise über die Angaben nach Satz 1 Nummer 7 und 8, insbesondere gemäß den Anforderungen nach § 20 Absatz 3, beizufügen.

Abschnitt 4

Ausbau von mineralischen Ersatzbaustoffen

§ 22a

Getrennte Sammlung und Recycling von beim Rückbau, bei der Sanierung oder der Reparatur technischer Bauwerke anfallender mineralischer Abfälle

(1) Erzeuger und Besitzer haben die in § 3 Nummer 17 bis 33 bezeichneten Stoffen, die als Abfälle beim Rückbau, bei der Sanierung oder der Reparatur technischer Bauwerke anfallen, untereinander und von Abfällen aus Primärbaustoffen getrennt zu sammeln, zu befördern und nach Maßgabe des § 8 Absatz 1 Satz 1 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes dem Recycling zuzuführen. Zur Erfüllung der Pflicht nach § 8 Absatz 1 Satz 3 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes haben die Erzeuger und Besitzer der in Satz 1 genannten Abfallfraktionen diese einer für die Aufbereitung der jeweiligen Abfallfraktion zugelassenen Anlage zuzuführen.

(2) Die Pflicht nach Absatz 1 Satz 1 besteht, soweit die getrennte Sammlung der jeweiligen Abfallfraktion technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar ist. Die getrennte Sammlung der in Absatz 1 Satz 1 genannten Abfallfraktionen ist dann wirtschaftlich nicht zumutbar, wenn die Kosten für die getrennte Sammlung, insbesondere auf Grund einer hohen Verschmutzung oder einer sehr geringen Menge der jeweiligen Abfallfraktion, außer Verhältnis zu den Kosten für eine gemischte Sammlung stehen. Kosten, die durch technisch mögliche und wirtschaftlich zumutbare Maßnahmen des selektiven Rückbaus hätten vermieden werden können, sind bei der Prüfung der wirtschaftlichen Zumutbarkeit nicht zu berücksichtigen.

(3) Die Erzeuger und Besitzer haben die Erfüllung der Pflicht zur getrennten Sammlung nach Absatz 1 Satz 1 oder, im Falle der Abweichung von dieser Pflicht, das Vorliegen der Voraussetzungen nach Absatz 2 Satz 2 zu dokumentieren und die Dokumentation auf Verlangen der zuständigen Behörde vorzulegen.

Abschnitt 5

Gemeinsame Bestimmungen

§ 23

Lieferschein

(1) Der Verbleib eines mineralischen Ersatzbaustoffs oder eines Gemisches ist vom Inverkehrbringen bis zum Einbau zu dokumentieren. Hierzu hat der Hersteller oder der Händler für jede Lieferung einen Lieferschein auszustellen, der folgende Angaben enthalten muss:

1. Hersteller,
2. Händler, wenn dieser nicht Hersteller ist,
3. Bezeichnung des mineralischen Ersatzbaustoffs sowie der Materialklasse und bei Gemischen die Benennung der einzelnen in dem Gemisch enthaltenen Arten der Gesteinskörnung sowie deren Materialklassen,
4. Angabe, ob der mineralische Ersatzbaustoff als Abfall, als Nebenprodukt oder als mineralischer Ersatzbaustoff, dessen Abfalleigenschaft beendet ist, in Verkehr gebracht wird;
5. bei Abfällen die Abfallschlüsselnummer gemäß Anlage 6,
6. güteüberwachende Stelle,
7. Angaben über die Einhaltung bestimmter Eluatkonzentrationen gemäß den Fußnoten der jeweiligen Einbautabelle nach Anlage 2 oder 3,
8. Liefermenge in Tonnen und Abgabedatum,
9. Lieferkörnung oder Bodengruppe,
10. Beförderer.

(2) Der Hersteller oder der Händler hat den nach Absatz 1 Satz 2 ausgefüllten Lieferschein zu unterschreiben und dem Beförderer zu übergeben. Der Beförderer hat den ausgefüllten und unterschriebenen Lieferschein dem Verwender zu übergeben. Ist der Hersteller oder der Händler selbst Beförderer, trifft ihn die Pflicht nach Satz 2.

(3) Der Verwender hat alle im Rahmen einer Baumaßnahme ihm nach Absatz 2 Satz 2 übergebene Lieferscheine zusammenzufügen und mit einem Deckblatt zu versehen. Das Deckblatt hat folgende Angaben zu enthalten:

1. Verwender,
2. Bauherr, sofern vom Verwender abweichend,

3. Datum der Anlieferungen,
4. Einbauorte,
5. Bezeichnung der Einbauweisen nach Anlage 2 oder 3 unter Angabe der jeweiligen Nummer,
6. Angaben bezüglich der Eigenschaften der Grundwasserdeckschicht nach Anlage 2 oder 3 wie „günstig“ oder „ungünstig“ sowie „Sand“ oder „Lehm, Schluff oder Ton“,
7. Lage der Baumaßnahme bezüglich Wasserschutzgebieten, Heilquellenschutzgebieten oder Wasservorranggebieten nach den Spalten 4 bis 6 der Anlage 2 oder 3.

Die Angaben nach Nummer 5 bis 7 entfallen für die in den §§ 18 und 19 bezeichneten mineralischen Ersatzbaustoffe, sofern diese eine Einbaumenge von 200 Tonnen nicht überschreiten. Der Verwender hat das Deckblatt unverzüglich nach Abschluss der Einbaumaßnahme zu unterschreiben und, sofern er nicht selbst Bauherr ist, dieses zusammen mit den Lieferscheinen dem Bauherrn zu übergeben.

(4) Der Hersteller oder der Händler hat den Lieferschein mit den Angaben zu Absatz 1 Satz 2 als Durchschrift oder Kopie ab dem Zeitpunkt der Ausstellung fünf Jahre lang aufzubewahren. Der Bauherr hat das Deckblatt mit den Angaben zu Absatz 3 Satz 2 und die Lieferscheine ab Erhalt so lange aufzubewahren, wie der jeweilige Ersatzbaustoff eingebaut ist. Diese Unterlagen sind der zuständigen Behörde auf deren Verlangen vorzulegen.

§ 24

Ordnungswidrigkeiten

[Die Ordnungswidrigkeiten werden nach endgültiger Festlegung der materiellen Bestimmungen formuliert.]

§ 25

Zugänglichkeit privater Regelwerke

(1) Die Richtlinien, Technischen Lieferbedingungen und Technischen Vertragsbedingungen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) sowie die „Richtlinie für die Anerkennung von Prüfstellen für Baustoffe und Baustoffgemische im Straßenbau, Ausgabe [2010], - RAP Stra [10]“ und das „Merkblatt über Bauweisen für technische Sicherungsmaßnahmen beim Einsatz von Böden und Baustoffen mit umweltrelevanten Inhaltsstoffen im

Erdbau“ - M T S E - , Ausgabe [2009], der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen können bezogen werden bei der FGSV-Verlag GmbH, Köln. Sie sind bei der Deutschen Nationalbibliothek archivmäßig gesichert niedergelegt.

(2) Die Technischen Lieferbedingungen der Deutschen Bahn AG sowie die DB-Richtlinie 836.4108 „Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke; Bauweisen für den Einsatz mineralischer Ersatzbaustoffe“, gültig ab 2012 können bezogen werden bei DB Kommunikationstechnik GmbH, Medien- und Kommunikationsdienste, Kriegsstraße 136, 76133 Karlsruhe. Sie sind bei der Deutschen Nationalbibliothek archivmäßig gesichert niedergelegt.

(3) Die bezeichneten DIN-Normen können bei der Beuth Verlag GmbH, Berlin, bezogen werden. Sie sind bei der Deutschen Nationalbibliothek archivmäßig gesichert niedergelegt.

Anlage 1 – Materialwerte**Tabelle 1.**

MEB		HOS-1	HOS-2	HS	SWS-1	SWS-2	SWS-3	EDS-1	EDS-2	EDS-3	CUM-1	CUM-2	CUM-3
Parameter	Dim.												
pH-Wert ①		9-12	9-12	8-12	9-13	9-13	9-13	11-13	11-13	11-13	6-10	6-10	6-10
el. Leitf. ②	µS/cm	5.000	7.000	4.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	300	300	300
Chlorid	mg/l												
Sulfat	mg/l	1.300③	3.800③	350				900	900	1.000			
Fluorid	mg/l				1,1	2,0	4,0	1,1	4,7	8,7			
DOC	mg/l												
PAK ₁₅	µg/l												
PAK ₁₆	mg/kg												
Antimon	µg/l										25	25	55
Arsen	µg/l										15	30	120
Blei	µg/l												
Cadmium	µg/l												
Chrom, ges.	µg/l				110	190	250	110	110	250			
Kupfer	µg/l										55	100	230
Molybdän	µg/l				55	220	1.000	55	220	2.000	110	110	400
Nickel	µg/l												
Vanadium	µg/l			65	180	360	1.000						
Zink	µg/l												

Fortsetzung Tabelle 1.

MEB		GKOS	GRS-1	GRS-2	SKG	SKA	SFA	BFA	HMVA-1	HMVA-2	SAVA-1	SAVA-2	RC-1	RC-2	RC-3
Parameter	Dim.														
pH-Wert ①		7-12	>9	>6	6-10	7-12	8-13	11-13	7-13	7-13	8 – 11,5	8 – 11,5	6-13	6-13	6-13
el. Leitf. ②	µS/cm	1.500	2.700	4.200	10-60	2.100	10.000	15.000	10.000	10.000	6.000	10.000	2.500	3.200	10.000
Chlorid	mg/l								3.000	3.000	850	2.300			
Sulfat	mg/l					600	4.500	2.500	2.000	2.000	950	3.300	600	1.000	3.500
Fluorid	mg/l		9,0	80							4,7	8,7			
DOC	mg/l		30	200											
PAK ₁₅	µg/l												6,0	12	25
PAK ₁₆	mg/kg												10	15	20
Antimon	µg/l								57	150	32	150			
Arsen	µg/l		63	100							63	120			
Blei	µg/l	92	92	600											
Cadmium	µg/l														
Chrom, ges.	µg/l	150	110	120			1.000	150	460	600	63	250	150	440	900
Kupfer	µg/l		110	150					1.000	2.000	126	500	110	180	500
Molybdän	µg/l		55	350		350	7.000	400	400	1.000	400	1.890			
Nickel	µg/l	30	30	230											
Vanadium	µg/l	65	230	250		230	300		150	200	126	200	140	700	1.400
Zink	µg/l		160	650											

Erläuterungen zu Tabelle 1.

- ① nur bei GRS Grenzwert, ansonsten stoffspezifischer Orientierungswert, bei Abweichung vom stofftypischen Orientierungswert ist die Ursache zu prüfen.
- ② stoffspezifischer Orientierungswert, bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen
- ③ Summe aus Sulfat- und Thiosulfatschwefel; bestimmt als Gesamtschwefel, umgerechnet in Sulfat.

Tabelle 2.**Materialwerte für Gleisschotter**

Parameter	Dimension	GS-0	GS-1	GS-2	GS-3
pH ^①		6,5–10	6,5–10	6,5–10	5–12
elektr. Leitfähigkeit ^②	μS/cm	500	500	500	1000
Atrazin	μg/l	0,2	0,7	3,5	14
Bromacil	μg/l	0,2	0,4	1,3	5,3
Diuron	μg/l	0,1	0,2	0,8	4,6
Glyphosat	μg/l	0,2	1,7	17	27
AMPA	μg/l	2,5	4,5	17	50
Simazin	μg/l	0,2	1,5	11	27
sonst. Herbizide ¹	μg/l	0,2	2,1	17	27
MKW	μg/l	150	160	310	500
PAK₁₅	μg/l	0,3	2,3	42	50

① stoffspezifischer Orientierungswert, bei Abweichung vom stofftypischen Orientierungswert ist die Ursache zu prüfen.

② stoffspezifischer Orientierungswert, bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen

1) Einzelwerte jeweils für Dimefuron, Flazasulfuron, Flumioxazin, Ethidimuron, Thiazafluron sowie für neu zugelassene Wirkstoffe

Tabelle 3.**Materialwerte für die Untersuchungen von Bodenmaterial¹ und Baggergut**

Parameter	Dim.	BM-0, BG-0	BM-1, BG-1	BM-2, BG-2	BM-3, BG-3
pH-Wert ^①		6,5–9,5	6,5–9,5	6,5–9,5	5,5-12,0
elektr. Leitfähigkeit ^②	µS/cm	350	500	500	2.000
Sulfat	mg/l	250	450	450	1.000
Arsen	mg/kg	40	40	40	150
Blei	mg/kg	140	140	140	700
Blei	µg/l	35	91	250	470
Cadmium	mg/kg	2	2	2	10
Chrom, gesamt	mg/kg	120	120	120	600
Chrom, gesamt	µg/l	15	150	290	530
Kupfer	mg/kg	80	80	80	320
Kupfer	µg/l	30	110	170	320
Nickel	mg/kg	100	100	100	350
Nickel	µg/l	30	30	150	280
Quecksilber	mg/kg	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	mg/kg	2	2	2	7
Zink	mg/kg	300	300	300	1.200
Zink	µg/l	150	160	840	1.600
TOC ²	M%	5	5	5	5
Kohlenwasserstoffe ³	mg/kg	300(600)	300(600)	300(600)	1.000(2.000)
PAK ₁₆	mg/kg	3	3	9	30
PAK ₁₅	µg/l	0,3	2,3	6,8	20

① stoffspezifischer Orientierungswert, bei Abweichung vom stofftypischen Orientierungswert ist die Ursache zu prüfen.

② stoffspezifischer Orientierungswert, bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen

¹ Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial mit bis zu 50 Volumenprozent mineralischer Fremdbestandteile wie Bauschutt, Schlacken oder Ziegelbruch, frei von nichtmineralischen Fremdstoffen wie Kunststoffe, Metallteile oder Altholz.

² Gilt nicht für die betriebsinterne Verwendung von Rübenerde in Betrieben der Zuckerherstellung.

³ Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt bestimmt nach DIN EN 14039 (C10-C40) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

Tabelle 4.**Zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut**

Parameter	Dim.	BM-0, BG-0	BM-1, BG-1	BM-2, BG-2	BM-3, BG-3
<i>Anorganische Stoffe</i>					
Antimon	µg/l	10	10	10	15
Arsen	µg/l	15	15	15	30
Cadmium	µg/l	3,0	3,0	10	15
Molybdän	µg/l	55	55	55	110
Vanadium	µg/l	30	65	450	840
<i>Organische Stoffe</i>					
BTEX	mg/kg	1	1	1	1
EOX	mg/kg	3	3	3	10
MKW	µg/l	150	160	160	310
LHKW	mg/kg	1	1	1	1
Cyanide	mg/kg	3	3	3	10
Phenole	µg/l	12	91	2000	2000
PCB, gesamt	µg/l	0,02	0,02	0,02	0,04
PCB₆	mg/kg	0,15	0,15	0,15	0,5
Chlorphenole, ges.	µg/l	1,5	11	53	100
Chlorbenzole, ges.	µg/l	1,5	1,7	1,8	4
Hexachlorbenzol	µg/l	0,02	0,02	0,02	0,04

Anlage 2

Einsatzmöglichkeiten der mineralischen Ersatzbaustoffe in technischen Bauwerken

Erläuterungen

Außerhalb von Wasserschutzgebieten, Wasservorranggebieten und Heilquellenschutzgebieten (Überbegriff: Wasserschutzbereiche) werden in den Tabellen 1 und 2 die Konfigurationen der Grundwasserdeckschichten unterschieden in „ungünstig“, „günstig - Sand“ und „günstig - Lehm/Schluff/Ton“.

Die Konfigurationen der Grundwasserdeckschichten werden wie folgt festgelegt.

Konfiguration der Grundwasserdeckschicht	ungünstig Sand oder Lehm/Schluff/Ton	günstig	
		Sand	Lehm/Schluff/Ton
grundwasserfreie Sickerstrecke (m)	für Abfälle: $\geq 0,5 - 1$ für Nichtabfälle nach §§ 18, 19: $\geq 0,1 - 1$	für alle MEB: >1	für alle MEB: >1

Grundwasserfreie Sickerstrecke ist die Zone im Boden oder Bauwerk unterhalb des unteren Einbauhorizontes des mineralischen Ersatzbaustoffes, in der kein Grundwasser auftritt.

Innerhalb von Wasserschutzbereichen sind die Einsatzmöglichkeiten von mineralischen Ersatzbaustoffen auf günstige Eigenschaften der Grundwasserdeckschichten (Sand oder Lehm/Schluff/Ton, grundwasserfreie Sickerstrecke $> 1\text{m}$) beschränkt. Zusätzlich werden innerhalb von Wasserschutzbereichen im Einzelfall die Einsatzmöglichkeiten von mineralischen Ersatzbaustoffen auf den günstigen Fall Lehm/Schluff/Ton beschränkt (vgl. Bezeichnung „U“).

Die Beurteilung der Zulässigkeit von mineralischen Ersatzbaustoffen bei nicht gedeckten Baustraßen in Verfüllungen erfolgt analog zu den Anforderungen an die „Deckschicht ohne Bindemittel“ gemäß Spalte 2 Nummer 12 der Tabelle 1, die der Böschungsstabilisierung analog zum „Schutzwall unter kulturfähigem Boden“ gemäß Spalte 2 Nummer 17 der Tabelle 1.

Der Einsatz von mineralischen Ersatzbaustoffen gemäß den Einbauweisen Spalte 2 Nummer 7 und 8 ist bei Straßen mit Entwässerungsrinnen und vollständiger Entwässerung über das Kanalnetz bei allen

oben beschriebenen Eigenschaften der Grundwasserdeckschichten außerhalb und innerhalb von Wasserschutzbereichen zulässig.

§ 20 Absatz 2 Satz 2 bleibt unberührt.

Eintragungen oder Bezeichnungen in den Tabellen:

gebundene Deckschicht: wasserundurchlässige Schicht oder Bauweise mit

- a) Asphalt nach den Anforderungen
„Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt“ - ZTV Asphalt-StB - (FGSV, Ausgabe 2007) oder
- b) Beton nach den Anforderungen
„Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton“ - ZTV Beton-StB - (FGSV, Ausgabe 2007) oder in vergleichbarer Ausführung oder
- c) Pflasterdecken oder Plattenbelägen mit dauerhaft wasserdichter Fugenabdichtung nach den Anforderungen
„Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Fugen in Verkehrsflächen“ - ZTV Fug-StB – (FGSV, Ausgabe 2001)

ToB Tragschicht ohne Bindemittel

A Einsatz der mineralischen Ersatzbaustoffe in bitumengebundener oder hydraulisch gebundener Bauweise in Wasserschutzbereichen auch bei ungünstigen Eigenschaften der Grundwasserdeckschicht zulässig

B zugelassen im Abstand von mindestens 1 Kilometer von der Fassungsanlage

K zugelassen bei Ausbildung der Bodenabdeckung als Dränschicht (Kapillarsperreneffekt) nach den „Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung - RAS-Ew“ (FGSV, Ausgabe 2005) oder in analoger Ausführung zur Bauweise E MTSE

M zugelassen bei Ausbildung der Bodenabdeckung als Dränschicht (Kapillarsperreneffekt)

U zugelassen ausschließlich auf Lehm/Schluff/Ton (Wasserschutzbereiche)

/ bautechnisch nicht relevant

+ Einbau zulässig

- Einbau unzulässig

Werden bestimmte Einbauweisen mit mehreren Buchstaben gekennzeichnet, so gelten die Anforderungen kumulativ.

WSG III A Wasserschutzgebiet Zone III A

WSG III B Wasserschutzgebiet Zone III B

HSG III Heilquellenschutzgebiet der Zone III

HSG IV Heilquellenschutzgebiet der Zone IV

Die Bauweisen A-D und die Bauweise E beziehen sich auf das „Merkblatt über Bauweisen für technische Sicherungsmaßnahmen beim Einsatz von Böden und Baustoffen mit umweltrelevanten Inhaltsstoffen im Erdbau“ - M T S E (FGSV, Ausgabe 2009)

Fußnotenregelungen

Mit Fußnoten werden zusätzlich zu den Materialwerten der Anlage 1 einzelne Konzentrationswerte festgelegt, für die sich weitere Einsatzmöglichkeiten von mineralischen Ersatzbaustoffen ergeben. Mineralische Ersatzbaustoffe, die sowohl die Materialwerte aus Anlage 1 als auch die in den Fußnoten festgelegten Konzentrationswerte einhalten, sind in den mit Fußnoten gekennzeichneten Bauweisen der Einbautabellen, ggf. mit zusätzlichen Einschränkungen, zulässig. Durch die, auf Grund der Einhaltung der Fußnotenregelung, geänderten Zulässigkeiten außerhalb von Wasserschutzbereichen ändern sich auch Zulässigkeiten innerhalb der Wasserschutzgebiete bzw. der Wasservorranggebiete. Da die Fußnoten in unterschiedlichen Spalten unterschiedliche Bedeutung haben können, werden diese, falls erforderlich, im Fußnotentext detailliert erläutert.

Verdeutlichung anhand des Beispiels RC-1 Zeile 13:

Fußnote 2 regelt die Einsatzmöglichkeit von RC-1 auch im ungünstigen Fall durch die Festlegung der dort erforderlichen niedrigeren Konzentrationswerte. Bei Einhaltung dieser Konzentrationswerte und der restlichen Materialwerte und Orientierungswerte aus Anlage 1 ist RC-1 in allen Tabellenspalten zulässig ohne weitere Einschränkungen. Ist Fußnote 2 nicht erfüllt, ist RC-1 in Spalte 2 unzulässig „-“ und es gelten die Einschränkungen in Spalten 5 und 6.

Fußnote 3 regelt die Konzentrationswerte für die Zulassung von RC-1 in Spalte 3. Bei Einhaltung ist RC-1 zulässig in Spalte 3 und mit den Einschränkungen in Spalte 5 und 6. Ist Fußnote 3 nicht erfüllt, ist RC-1 in Spalte 3, 5 und 6 unzulässig „-“ und in Spalte 7 zulässig mit der Einschränkung „U“.

Tabelle 1.**Einsatzmöglichkeiten der mineralischen Ersatzbaustoffe in technischen Bauwerken**

Ersatzbaustoff: Bodenmaterial der Klasse 0 (BM-0), Baggergut der Klasse 0 (BG-0), Gleisschotter der Klasse 0 (GS-0), Schmelzkammergranulat aus der Feuerung von Steinkohle (SKG)							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von			innerhalb von		
		Wasserschutzbereichen			Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
	Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete		
1	2	3	4	5	6		
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	A	A	A
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	+	+	+
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
8	Frostschuttschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	+	+	+
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	+	+	+	+	+	+
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	+	+	+	+	+	+
12	Deckschicht ohne Bindemittel	+	+	+	+	+	+
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	+	+	+	+	+	+
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	+	+	+	+	+	+
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	+	+	+	+	+	+
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	+	+	+	+	+	+
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	+	+	+	+	+	+

Ersatzbaustoff: Bodenmaterial der Klasse 1 (BM-1), Baggergut der Klasse 1 (BG-1)							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von			innerhalb von		
		Wasserschutzbereichen			Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
	Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete		
	1	2	3	4	5	6	
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	A	A	A
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	+	+	+
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
8	Frostschuttschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	+	+	+
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	+	+	+	+	+	+
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	+	+	+	+	+	+
12	Deckschicht ohne Bindemittel	+	+	+	+	+	+
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	-	+	+	BU	U	+
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	-	+	+	BU	U	+
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	-	+	+	BU	U	+
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	-	+	+	BU	U	+
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	-	+	+	BU	U	+

Ersatzbaustoff: Bodenmaterial der Klasse 2 (BM-2), Baggergut der Klasse 2 (BG-2)							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von			innerhalb von		
		Wasserschutzbereichen			Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
	Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- rangangebiete		
	1	2	3	4	5	6	
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	A	A	A
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+ ¹⁾	+	+
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	+	+	+
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
8	Frostschutzschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	+ ²⁾	+	+	BU ²⁾	U ²⁾	+
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	+	+	+
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	-	+	+	BU	U	+
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	+	+	+	+	+	+
12	Deckschicht ohne Bindemittel	-	+	+	+	+	+
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	+	-	-	U
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	-	+ ³⁾	+	BU ³⁾	U ³⁾	+ ³⁾
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	-	+ ⁴⁾	+	BU ⁴⁾	U ⁴⁾	+ ⁴⁾
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	-	K	+	KBU	U	+
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	-	-	+	-	-	U

1) Die Verfüllung von Leitungsgräben ist nicht zulässig;

2) zulässig, wenn Chrom, ges. ≤ 110 µg/l und wenn Vanadium ≤ 230 µg/l und wenn PAK15 ≤ 2,3 µg/l und wenn Phenole ≤ 91 µg/l und wenn Chlorphenole ≤ 11 µg/l, 2) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn 2) erfüllt ist, ist BM-2 zulässig ohne Einschränkungen, wenn 2) nicht erfüllt ist, gelten die aufgeführten Einschränkungen;

3) zulässig, wenn Blei ≤ 140 µg/l und wenn Cadmium ≤ 3,0 µg/l und wenn Chrom, ges. ≤ 230 µg/l und wenn Kupfer ≤ 160 µg/l und wenn Nickel ≤ 30 µg/l und wenn Vanadium ≤ 100 µg/l und wenn Zink ≤ 180 µg/l;

4) zulässig, wenn Blei ≤ 220 µg/l und wenn Cadmium ≤ 4,0 µg/l und wenn Nickel ≤ 34 µg/l und wenn Vanadium ≤ 180 µg/l und wenn Zink ≤ 250 µg/l;

3) bzw. 4) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn 3) bzw. 4) erfüllt ist, ist BM-2 zulässig mit den aufgeführten Einschränkungen, wenn 3) bzw. 4) nicht erfüllt ist, gilt in Wasservorrangangebieten „U“, ansonsten ist BM-2 nicht zulässig.

Ersatzbaustoff: Bodenmaterial der Klasse 3 (BM-3), Baggergut der Klasse 3 (BG-3)							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete
1	2	3	4	5	6		
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	A	A	A
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter geb. Decksch.	+	+	+	-	+	+
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	-	+	+	-	U	+
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	-	+	+	BU	U	+
8	Frostschutzschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	-	-	+	-	-	U
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	-	+	+
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	-	+	+	BU	U	+
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-
12	Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	-	-	+ ¹⁾	-	-	U ¹⁾
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	-	-	+ ¹⁾	-	-	U ¹⁾
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	-	K ²⁾	K	KBU ²⁾	KU ²⁾	K ²⁾
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	-	-	+ ³⁾	-	-	U ³⁾

1) zulässig, wenn Antimon $\leq 10 \mu\text{g/l}$ und wenn Arsen $\leq 17 \mu\text{g/l}$ und wenn Blei $\leq 390 \mu\text{g/l}$ und wenn Cadmium $\leq 11 \mu\text{g/l}$ und wenn Chrom, ges. $\leq 440 \mu\text{g/l}$ und wenn Kupfer $\leq 270 \mu\text{g/l}$ und wenn Molybdän $\leq 55 \mu\text{g/l}$ und wenn Nickel $\leq 230 \mu\text{g/l}$ und wenn Vanadium $\leq 700 \mu\text{g/l}$ und wenn Zink $\leq 1.300 \mu\text{g/l}$ und wenn MKW $\leq 230 \mu\text{g/l}$ und wenn PCB, ges. $\leq 0,02 \mu\text{g/l}$ und wenn Chlorphenole $\leq 82 \mu\text{g/l}$ und wenn Chlorbenzole $\leq 1,9 \mu\text{g/l}$;

2) zulässig wenn „K“ und wenn Nickel $\leq 180 \mu\text{g/l}$ und wenn Zink $\leq 1.500 \mu\text{g/l}$, 2) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn 2) erfüllt ist, ist BM-3 zulässig mit den aufgeführten Einschränkungen, wenn 2) nicht erfüllt ist, gilt in Wasservorranggebieten „KU“, ansonsten ist BM-3 nicht zulässig;

3) zulässig, wenn Antimon $\leq 10 \mu\text{g/l}$ und wenn Arsen $\leq 19 \mu\text{g/l}$ und wenn Molybdän $\leq 55 \mu\text{g/l}$ und wenn Chlorbenzole, ges. $\leq 2,0 \mu\text{g/l}$ und wenn PCB, ges. $\leq 0,02 \mu\text{g/l}$.

Ersatzbaustoff: Gleisschotter der Klasse 1 (GS-1)										
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht			außerhalb von			innerhalb von		
		Wasserschutzbereichen			Wasserschutzbereichen					
		un- günstig	günstig		günstig					
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete			
1	2	3	4	5	6					
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	A	A	A			
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+			
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+			
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+			
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	+	+	+			
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+			
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+			
8	Frostschuttschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	+ ¹⁾	+	+	BU ¹⁾	U ¹⁾	+			
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	+	+	+			
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	+	+	+	+	+	+			
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	+	+	+	+	+	+			
12	Deckschicht ohne Bindemittel	+	+	+	+	+	+			
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	+ ²⁾	-	-	U ²⁾			
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	-	-	+	-	-	U			
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	-	+	+	BU	U	+			
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	-	+	+	BU	U	+			
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	-	M ³⁾	+	MBU ³⁾	MU ³⁾	M ³⁾			

1) zulässig, wenn Glyphosat und wenn Simazin und wenn sonstige Herbizide $\leq 1,1 \mu\text{g/l}$, 1) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn 1) erfüllt ist, ist GS-1 zulässig ohne Einschränkungen, wenn 1) nicht erfüllt ist, gelten die aufgeführten Einschränkungen;

2) zulässig, wenn Atrazin $\leq 0,5 \mu\text{g/l}$ und wenn Bromacil $\leq 0,3 \mu\text{g/l}$ und wenn Diuron $\leq 0,2 \mu\text{g/l}$ und wenn AMPA $\leq 2,2 \mu\text{g/l}$ und wenn Simazin $\leq 1,2 \mu\text{g/l}$ und wenn sonstige Herbizide $\leq 1,0 \mu\text{g/l}$;

3) zulässig ohne "M", wenn AMPA $\leq 3,9 \mu\text{g/l}$ und wenn Bromacil $\leq 0,3 \mu\text{g/l}$.

Ersatzbaustoff: Gleisschotter der Klasse 2 (GS-2)										
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht			außerhalb von			innerhalb von		
		Wasserschutzbereichen			Wasserschutzbereichen					
		un- günstig	günstig		günstig					
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete			
1	2	3	4	5	6					
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	A	A	A			
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht,	+	+	+	+	+	+			
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+			
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+ ¹⁾	+	+			
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	+	+	+			
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+			
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+			
8	Frostschuttschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	-	+	+	BU	U	+			
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	+	+	+			
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	+ ²⁾	+	+	BU ²⁾	U ²⁾	+			
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	+	+	+	+	+	+			
12	Deckschicht ohne Bindemittel	-	+	+	+	+	+			
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-			
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-			
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	-	-	+ ³⁾	-	-	U ³⁾			
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	-	K	K	KBU	KU	K			
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	-	-	M ⁴⁾	-	-	MU ⁴⁾			

1) Die Verfüllung von Leitungsgräben ist nicht zulässig;

2) zulässig, wenn Glyphosat und wenn Simazin und wenn sonstige Herbizide $\leq 3,0 \mu\text{g/l}$ und wenn PAK $\leq 6,0 \mu\text{g/l}$, 2) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn 2) erfüllt ist, ist GS-2 zulässig ohne Einschränkungen, wenn 2) nicht erfüllt ist, gelten die aufgeführten Einschränkungen;

3) zulässig, wenn Atrazin $\leq 2,2 \mu\text{g/l}$ und wenn Bromacil $\leq 0,6 \mu\text{g/l}$ und wenn Diuron $\leq 0,4 \mu\text{g/l}$ und Glyphosat und wenn AMPA und wenn Simazin und wenn sonstige Herbizide $\leq 5,2 \mu\text{g/l}$;

4) zulässig wenn „M“ und wenn Atrazin $\leq 2,2 \mu\text{g/l}$ und wenn Bromacil $\leq 0,7 \mu\text{g/l}$ und wenn Diuron $\leq 0,5 \mu\text{g/l}$ und wenn AMPA und wenn sonstige Herbizide $\leq 6,8 \mu\text{g/l}$.

Ersatzbaustoff: Gleisschotter der Klasse 3 (GS-3)										
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht			außerhalb von			innerhalb von		
		Wasserschutzbereichen			Wasserschutzbereichen					
		un- günstig	günstig		günstig					
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete			
1	2	3	4	5	6					
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	A	A	A			
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+			
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+			
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	+	+			
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	-	+	+	-	U	+			
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+			
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	-	+	+	BU	U	+			
8	Frostschuttschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	-	-	+ ¹⁾	-	-	U ¹⁾			
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	-	+	+			
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	-	+	+	BU	U	+			
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-			
12	Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-			
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-			
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-			
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	-	-	-	-	-	-			
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	-	-	K ²⁾	-	-	KU ²⁾			
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	-	-	-	-	-	-			

1) zulässig, wenn AMPA ≤ 34 µg/l und wenn Diuron ≤ 2,6 µg/l;

2) zulässig wenn „K“ und wenn AMPA ≤ 31 µg/l und wenn Bromacil ≤ 3,8 µg/l und wenn Diuron ≤ 3,2 µg/l.

Ersatzbaustoff: Recycling-Baustoff der Klasse 1 (RC-1)							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete
1	2	3	4	5	6		
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	A	A	A
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	+	+	+
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
8	Frostschuttschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	+ ¹⁾	+	+	BU ¹⁾	U ¹⁾	+
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	+	+	+
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	+	+	+	+	+	+
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	+	+	+	+	+	+
12	Deckschicht ohne Bindemittel	+	+	+	+	+	+
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	+ ²⁾	+ ³⁾	+	BU ^{2) 3)}	U ^{2) 3)}	+ ³⁾
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	+ ²⁾	+ ³⁾	+	BU ^{2) 3)}	U ^{2) 3)}	+ ³⁾
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	+ ²⁾	+	+	BU ²⁾	U ²⁾	+
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	+ ²⁾	+	+	BU ²⁾	U ²⁾	+
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	+ ²⁾	+	+	BU ²⁾	U ²⁾	+

1) zulässig, wenn Chrom, ges. $\leq 110 \mu\text{g/l}$ und wenn PAK15 $\leq 2,3 \mu\text{g/l}$, 1) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn 1) erfüllt ist, ist RC-1 zulässig ohne Einschränkungen; wenn 1) nicht erfüllt ist, gelten die aufgeführten Einschränkungen;

2) zulässig, wenn Chrom, ges. $\leq 15 \mu\text{g/l}$ und wenn Kupfer $\leq 30 \mu\text{g/l}$ und wenn Vanadium $\leq 30 \mu\text{g/l}$ und wenn PAK15 $\leq 0,3 \mu\text{g/l}$, 2) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn 2) erfüllt ist, ist RC-1 zulässig ohne Einschränkungen, wenn 2) nicht erfüllt ist, gelten die aufgeführten Einschränkungen;

3) zulässig, wenn Vanadium $\leq 65 \mu\text{g/l}$ und wenn PAK15 $\leq 4,5 \mu\text{g/l}$, 3) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn 3) erfüllt ist, ist RC-1 zulässig mit den aufgeführten Einschränkungen, wenn 3) nicht erfüllt ist, gilt in Wasservorranggebieten „U“, ansonsten ist RC-1 nicht zulässig.

Ersatzbaustoff: Recycling-Baustoff der Klasse 2 (RC-2)							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
Sand	Lehm/Schluff /Ton		WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete		
		1	2	3	4	5	6
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	A	A	A
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+ ¹⁾	+	+
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	+	+	+
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
8	Frostschuttschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	-	+	+	BU	U	+
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	+	+	+
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	-	+	+	BU	U	+
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	+	+	+	+	+	+
12	Deckschicht ohne Bindemittel	-	+	+	+	+	+
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	+ ²⁾	-	-	U ²⁾
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	-	-	+	-	-	U
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	-	+ ³⁾	+	BU ³⁾	U ³⁾	+ ³⁾
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	-	+ ⁴⁾	+	BU ⁴⁾	U ⁴⁾	+ ⁴⁾
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	-	M ⁴⁾	M	MBU ⁴⁾	MU ⁴⁾	M ⁴⁾

1) Die Verfüllung von Leitungsgräben ist nicht zulässig;

2) zulässig, wenn Chrom, ges. $\leq 290 \mu\text{g/l}$ und wenn Vanadium $\leq 450 \mu\text{g/l}$ und wenn PAK15 $\leq 6,8 \mu\text{g/l}$;

3) zulässig, wenn Chrom, ges. $\leq 360 \mu\text{g/l}$ und wenn Vanadium $\leq 180 \mu\text{g/l}$, 3) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn 3) erfüllt ist, ist RC-2 zulässig mit den aufgeführten Einschränkungen, wenn 3) nicht erfüllt ist, gilt in Wasservorranggebieten „U“, ansonsten ist RC-2 nicht zulässig;

4) zulässig, wenn „K“ oder ohne „K“ wenn Vanadium $\leq 220 \mu\text{g/l}$ (Zeile 23) oder zulässig wenn „M“ und wenn Vanadium $\leq 220 \mu\text{g/l}$, ohne „M“ nicht zulässig (Zeile 24), 4) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn 4) erfüllt ist, ist RC-2 zulässig mit den aufgeführten Einschränkungen, wenn 4) nicht erfüllt ist, gilt in Wasservorranggebieten „U“ (Zeile 23) bzw. „MU“ (Zeile 24), ansonsten ist RC-2 nicht zulässig.

Ersatzbaustoff: Recycling-Baustoff der Klasse 3 (RC-3)							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- rangsgebiete
1	2	3	4	5	6		
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	A	A	A
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	+	+
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	U	+	+
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
8	Frostschutzschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	-	+ ¹⁾	+	BU ¹⁾	U ¹⁾	+ ¹⁾
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	-	U	+
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	-	+	+	-	U	+
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	-	+	+	-	+	+
12	Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	+	-	-	U
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	-	-	-	-	-	-
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	-	K ²⁾	+	BKU ²⁾	U ²⁾	+ ²⁾
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	-	-	M	-	-	MU

1) zulässig, wenn Vanadium $\leq 1.100 \mu\text{g/l}$, 1) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn 1) erfüllt ist, ist RC-3 zulässig mit den aufgeführten Einschränkungen, wenn 1) nicht erfüllt ist, gilt in Wasservorranggebieten „U“, ansonsten ist RC-3 nicht zulässig;

2) zulässig, wenn „K“ und wenn Vanadium $\leq 1.200 \mu\text{g/l}$, ohne „K“ nicht zulässig, 2) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn 2) erfüllt ist, ist RC-3 zulässig mit den aufgeführten Einschränkungen, wenn 2) nicht erfüllt ist, gilt in Wasservorranggebieten „U“, ansonsten ist RC-3 nicht zulässig.

Ersatzbaustoff: Hausmüllverbrennungsasche der Klasse 1 (HMVA-1)							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete
1	2	3	4	5	6		
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	-	A	A
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	+	+
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	+	+
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	+	+	+
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	-	+	+
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
8	Frostschuttschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	+ ¹⁾	+	+	BU ¹⁾	U ¹⁾	+
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	-	+	+
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	-	+	+	-	U	+
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-
12	Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	-	-	-	-	-	-
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	K ²⁾	K ³⁾	K ³⁾	KBU ^{2) 3)}	KU ^{2) 3)}	K ³⁾
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	-	-	-	-	-	-

1) zulässig, wenn Kupfer $\leq 230 \mu\text{g/l}$ und wenn Chrom, ges. $\leq 110 \mu\text{g/l}$, 1) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn 1) erfüllt ist, ist HMVA-1 zulässig ohne Einschränkungen; wenn 1) nicht erfüllt ist, gelten die aufgeführten Einschränkungen;

2) zulässig, wenn „K“ und wenn Chlorid $\leq 1.200 \text{ mg/l}$ und wenn Antimon $\leq 32 \mu\text{g/l}$ und wenn Chrom, ges. $\leq 65 \mu\text{g/l}$ und wenn Kupfer $\leq 130 \mu\text{g/l}$ und wenn Molybdän $\leq 220 \mu\text{g/l}$ und wenn Vanadium $\leq 130 \mu\text{g/l}$, 2) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn 2) erfüllt ist, ist HMVA-1 zulässig ohne Einschränkungen, wenn 2) nicht erfüllt ist, gelten die aufgeführten Einschränkungen;

3) zulässig wenn „K“ und wenn Chlorid $\leq 1.200 \text{ mg/l}$ und wenn Molybdän $\leq 220 \mu\text{g/l}$; 3) innerhalb Wasserschutzbereichen: wenn 3) nicht erfüllt ist, ist HMVA-1 nicht zulässig, wenn 3) erfüllt ist, gelten die aufgeführten Einschränkungen.

Ersatzbaustoff: Hausmüllverbrennungsasche der Klasse 2 (HMVA-2)							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete
1	2	3	4	5	6		
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	-	-	-
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	+ ¹⁾	+ ¹⁾
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	-	-
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	-	-	-
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	-	-	-
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	+ ²⁾	+	+	BU ²⁾	U ²⁾	+
8	Frostschuttschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	-	-	-	-	-	-
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	-	-	-
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	-	+	+	-	-	-
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-
12	Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	-	-	-	-	-	-
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	-	-	-	-	-	-
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	-	-	-	-	-	-

1) Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten unter gebundener Deckschicht sind nicht zulässig;

2) zulässig, wenn Chrom, ges. $\leq 540 \mu\text{g/l}$ und wenn Kupfer $\leq 1.100 \mu\text{g/l}$, 2) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn 2) erfüllt ist, ist HMVA-2 zulässig ohne Einschränkungen, wenn 1) nicht erfüllt ist, gelten die aufgeführten Einschränkungen.

Ersatzbaustoff: Schlacken und Aschen aus der Sonderabfallverbrennung der Klasse 1 (SAVA-1)							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete
1	2	3	4	5	6		
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	-	A	A
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	+	+
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	+	+
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	+	+	+
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	-	+	+
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
8	Frostschuttschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	-	+	+
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	+	+	+	+	+	+
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-
12	Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	-	-	-	-	-	-
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	K ¹⁾	K ¹⁾	K ¹⁾	K ¹⁾	K ¹⁾	K ¹⁾
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	-	-	-	-	-	-

1) zulässig, wenn „K“ und wenn Molybdän $\leq 220 \mu\text{g/l}$

Ersatzbaustoff: Schlacken und Aschen aus der Sonderabfallverbrennung der Klasse 2 (SAVA-2)							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete
1	2	3	4	5	6		
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	-	-	-
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	+ ¹⁾	+ ¹⁾
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	-	-
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	-	-	-
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	-	-	-
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
8	Frostschuttschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	-	-	-	-	-	-
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	-	-	-
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	+ ²⁾	+ ²⁾	+ ³⁾	+ ²⁾	+ ²⁾	+ ²⁾
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-
12	Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	-	-	-	-	-	-
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	-	-	-	-	-	-
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	-	-	-	-	-	-

1) Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten unter gebundener Deckschicht sind nicht zulässig

2) zulässig, wenn Molybdän $\leq 1.050 \mu\text{g/l}$

3) zulässig, wenn Molybdän $\leq 1.540 \mu\text{g/l}$

Ersatzbaustoff: Steinkohlenkesselasche (SKA)							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete
1	2	3	4	5	6		
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	/	/	/	/	/	/
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	+	+
5	Asphalttragschicht ¹⁾ (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	-	+	+
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
8	Frostschuttschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	+	+	+	B	+	+
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	-	+	+
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	+	+	+	-	+	+
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	+	+	+	+	+	+
12	Deckschicht ohne Bindemittel	/	/	/	/	/	/
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	-	-	-	-	-	-
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	K ²⁾	K ³⁾	K ³⁾	KBU ^{2) 3)}	KU ^{2) 3)}	K ³⁾
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	-	-	-	-	-	-

1) SKA ist für Asphalttragschichten bautechnisch nicht relevant

2) zulässig wenn „K“ und wenn Molybdän ≤ 220 µg/l und wenn Vanadium ≤ 130 µg/l, 2) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn 2) erfüllt ist, ist SKA zulässig ohne Einschränkungen, wenn 2) nicht erfüllt ist, gelten die aufgeführten Einschränkungen;

3) zulässig wenn „K“ und wenn Molybdän ≤ 220 µg/l, 3) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn 3) erfüllt ist, ist SKA zulässig mit den aufgeführten Einschränkungen, wenn 3) nicht erfüllt ist, ist SKA nicht zulässig.

Ersatzbaustoff: Steinkohlenflugasche (SFA)							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete
1	2	3	4	5	6		
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	A	A	A
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	-	-
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	-	-
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	-	-	-
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	/	/	/	/	/	/
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	/	/	/	/	/	/
8	Frostschuttschicht ¹⁾ (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	-	+ ²⁾	+ ²⁾	-	-	-
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	-	-	-
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	-	+	+	-	-	-
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	/	/	/	/	/	/
12	Deckschicht ohne Bindemittel	/	/	/	/	/	/
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	-	-	-	-	-	-
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	-	-	-	-	-	-
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	/	/	/	/	/	/

1) SFA ist für Frostschuttschichten (ToB) bautechnisch nicht relevant

2) zulässig, wenn Molybdän ≤ 400 µg/l.

Ersatzbaustoff: Braunkohlenflugasche (BFA)							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete
1	2	3	4	5	6		
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	+	+	+
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	-	-
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	-	-
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	-	-	-
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	-	+	+
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
8	Frostschuttschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	+ ¹⁾	+	+	BU ¹⁾	U ¹⁾	+
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	-	-	-
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	+	+	+	-	-	-
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	-	+	+	-	+	+
12	Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	-	-	-	-	-	-
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	-	-	-	-	-	-
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	-	-	-	-	-	-

1) zulässig, wenn Chrom, ges. $\leq 110 \mu\text{g/l}$, 1) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn 1) erfüllt ist, ist BFA zulässig ohne Einschränkungen, wenn 1) nicht erfüllt ist, gelten die aufgeführten Einschränkungen.

Ersatzbaustoff: Gießereirestsand der Klasse 1 (GRS-1)							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete
1	2	3	4	5	6		
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	-	+	+
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	-	-
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	-	-
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	-	+ ¹⁾	+ ¹⁾
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	-	-	-
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	+	+	+	-	-	-
8	Frostschuttschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	+	+	+	-	-	-
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	-	-	-
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	+	+	+	-	-	-
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	+	+	+	+	+	+
12	Deckschicht ohne Bindemittel	-	+	+	-	+	+
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	-	+ ²⁾	+ ²⁾	-	U ²⁾	+ ²⁾
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	-	+ ³⁾	+ ³⁾	-	U ³⁾	+ ³⁾
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	-	+ ³⁾	+ ³⁾	-	U ³⁾	+ ³⁾
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	-	+ ⁴⁾	+ ⁴⁾	-	U ⁴⁾	+ ⁴⁾
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	-	+ ⁴⁾	+ ⁴⁾	-	U ⁴⁾	+ ⁴⁾

1) Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen ist nicht zulässig

2) zulässig, wenn Arsen $\leq 15 \mu\text{g/l}$ und wenn Vanadium $\leq 65 \mu\text{g/l}$ und wenn Fluorid $\leq 1 \text{ mg/l}$;

3) zulässig, wenn Arsen $\leq 15 \mu\text{g/l}$ und wenn Vanadium $\leq 100 \mu\text{g/l}$ und wenn Fluorid $\leq 1,1 \text{ mg/l}$;

4) zulässig ohne „K“ (Zeile 23) bzw. ohne „M“ (Zeile 24), wenn Arsen $\leq 15 \mu\text{g/l}$ und wenn Vanadium $\leq 130 \mu\text{g/l}$ und wenn Fluorid $\leq 1,1 \text{ mg/l}$, sonst zulässig wenn „K“ bzw. wenn „M“ und wenn Arsen $\leq 30 \mu\text{g/l}$ und wenn Vanadium $\leq 220 \mu\text{g/l}$ und wenn Fluorid $\leq 1,9 \text{ mg/l}$;

Fußnoten in Wasserschutzbereichen: wenn Fußnoten nicht erfüllt sind, ist GRS-1 nicht zulässig wenn Fußnoten erfüllt sind, ist GRS-1 zulässig mit den aufgeführten Einschränkungen.

Ersatzbaustoff: Gießereirestsand der Klasse 2 (GRS-2)							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete
1	2	3	4	5	6		
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	-	+	+
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	-	-
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	-	-
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	-	-	-
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	-	-	-
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	-	+ ¹⁾	+ ¹⁾	-	-	-
8	Frostschuttschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	-	+ ²⁾	+ ²⁾	-	-	-
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	-	+	+	-	-	-
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	-	+	+	-	-	-
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-
12	Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	-	-	-	-	-	-
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	-	-	-	-	-	-
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	-	-	-	-	-	-

1) zulässig, wenn Fluorid ≤ 40 mg/l;

2) zulässig, wenn Fluorid ≤ 8,6 mg/l.

Ersatzbaustoff: Gießerei-Kupolofenschlacke (GKOS)							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete
1	2	3	4	5	6		
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	+	+	+
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	-	+	+
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
8	Frostschuttschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	+	+	+
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	+	+	+	+	+	+
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	+	+	+	+	+	+
12	Deckschicht ohne Bindemittel	+	+	+	+	+	+
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	+ ¹⁾	+	+	BU ¹⁾	U ¹⁾	+
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	+ ¹⁾	+	+	BU ¹⁾	U ¹⁾	+
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	+ ¹⁾	+	+	BU ¹⁾	U ¹⁾	+
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	+ ¹⁾	+	+	BU ¹⁾	U ¹⁾	+
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	+ ¹⁾	+	+	BU ¹⁾	U ¹⁾	+

1) zulässig, wenn Blei $\leq 35 \mu\text{g/l}$ und wenn Chrom, ges. $\leq 15 \mu\text{g/l}$ und wenn Vanadium $\leq 30 \mu\text{g/l}$;

1) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn 1) erfüllt ist, ist GKOS zulässig ohne Einschränkungen, wenn 1) nicht erfüllt ist, gelten die aufgeführten Einschränkungen.

Ersatzbaustoff: Kupferhüttenmaterial der Klasse 1 (CUM-1)							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von			innerhalb von		
		Wasserschutzbereichen			Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
	Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete		
	1	2	3	4	5	6	
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	+	+	+
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	+	+
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	+	+
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	+	+	+
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
8	Frostschuttschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	-	+	+
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	+	+	+	-	+	+
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	+	+	+	+	+	+
12	Deckschicht ohne Bindemittel	+	+	+	+	+	+
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	-	+ ¹⁾	+ ¹⁾	BU ¹⁾	U ¹⁾	+ ¹⁾
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	-	+ ¹⁾	+ ¹⁾	BU ¹⁾	U ¹⁾	+ ¹⁾
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	-	+ ¹⁾	+ ¹⁾	BU ¹⁾	U ¹⁾	+ ¹⁾
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	K	K	K	KBU	KU	K
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	-	M	M	MBU	MU	M

1) Verwendung von CUM-1 in Baugruben nur dann zulässig, wenn Antimon $\leq 10 \mu\text{g/l}$ und wenn Molybdän $\leq 55 \mu\text{g/l}$;

1) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn 1) erfüllt ist, ist CUM-1 zulässig mit den aufgeführten Einschränkungen, wenn 1) bzw. 2) nicht erfüllt ist, ist CUM-1 nicht zulässig.

Ersatzbaustoff: Kupferhüttenmaterial der Klasse 2 (CUM-2)							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- rangangebiete
1	2	3	4	5	6		
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	+	+	+
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	+	+
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	+	+
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	+	+	+
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
8	Frostschuttschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	-	+	+
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	+	+	+	-	+	+
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	+	+	+	+	+	+
12	Deckschicht ohne Bindemittel	-	+	+	-	+	+
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	-	+ ¹⁾	+ ¹⁾	BU ¹⁾	U ¹⁾	+ ¹⁾
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	-	+ ¹⁾	+ ¹⁾	BU ¹⁾	U ¹⁾	+ ¹⁾
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	-	+ ²⁾	+ ²⁾	BU ²⁾	U ²⁾	+ ²⁾
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	K	K	K	KBU	KU	K
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	-	M	M	MBU	MU	M

1) zulässig, wenn Arsen $\leq 15 \mu\text{g/l}$, Verwendung von CUM-2 in Baugruben nur dann zulässig, wenn Antimon $\leq 10 \mu\text{g/l}$ und wenn Molybdän $\leq 55 \mu\text{g/l}$;

2) zulässig, wenn Arsen $\leq 25 \mu\text{g/l}$, Verwendung von CUM-2 in Baugruben nur dann zulässig, wenn Antimon $\leq 10 \mu\text{g/l}$ und wenn Molybdän $\leq 55 \mu\text{g/l}$;

Ersatzbaustoff: Kupferhüttenmaterial der Klasse 3 (CUM-3)							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- rangangebiete
1	2	3	4	5	6		
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	+	+	+
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	+	+
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	+	+
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	+	+	+
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht g unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
8	Frostschuttschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	-	+	+
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	+	+	+	-	+	+
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-
12	Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	-	-	-	-	-	-
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	-	-	-	-	-	-
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	-	-	-	-	-	-

Ersatzbaustoff: Stahlwerksschlacke der Klasse 1 (SWS-1)							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete
1	2	3	4	5	6		
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	A	A	A
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	+	+	+
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht g unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
8	Frostschuttschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	+	+	+
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	+	+	+	+	+	+
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	+	+	+	+	+	+
12	Deckschicht ohne Bindemittel	+	+	+	+	+	+
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	+ ¹⁾	+ ²⁾	+	BU ¹⁾²⁾	U ¹⁾²⁾	+ ²⁾
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	+ ¹⁾	+ ³⁾	+	BU ¹⁾³⁾	U ¹⁾³⁾	+ ³⁾
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	+ ¹⁾	+	+	BU ¹⁾	U ¹⁾	+
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	+ ⁴⁾	+	+	BU ⁴⁾	U ⁴⁾	+
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	+ ⁵⁾	+ ⁶⁾	+	BU ^{5) 6)}	U ^{5) 6)}	+ ⁶⁾

1) zulässig, wenn Chrom, ges. ≤ 15 µg/l und wenn Vanadium ≤ 30 µg/l;

2) zulässig, wenn Vanadium ≤ 65 µg/l;

3) zulässig, wenn Vanadium ≤ 100 µg/l;

4) zulässig ohne „K“, wenn Chrom, ges. ≤ 15 µg/l und wenn Vanadium ≤ 30 µg/l, sonst zulässig wenn „K“ und wenn Chrom, ges. ≤ 63 µg/l;

5) zulässig ohne „M“, wenn Chrom, ges. ≤ 15 µg/l und wenn Vanadium ≤ 30 µg/l, sonst zulässig wenn „M“ und wenn Chrom, ges. ≤ 26 µg/l und wenn Vanadium ≤ 51 µg/l;

6) zulässig ohne „M“, wenn Vanadium ≤ 130 µg/l, sonst zulässig wenn „M“;

1) bzw. 4) bzw. 5) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn Fußnote erfüllt ist, ist SWS-1 zulässig ohne Einschränkungen, wenn Fußnote nicht erfüllt ist, gelten die aufgeführten Einschränkungen;

2), 3), 6) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn Fußnoten erfüllt sind, ist SWS-1 zulässig mit den aufgeführten Einschränkungen, wenn Fußnoten nicht erfüllt sind, gilt in Wasservorranggebieten „U“, ansonsten ist SWS-1 nicht zulässig.

Ersatzbaustoff: Stahlwerksschlacke der Klasse 2 (SWS-2)							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- rangan- gebiete
1	2	3	4	5	6		
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	A	A	A
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	+	+
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	+	+
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	+	+	+
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
8	Frostschutzschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	+ ¹⁾	+	+	BU ¹⁾	U ¹⁾	+
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	-	+	+
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	+	+	+	+	+	+
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	+	+	+	+	+	+
12	Deckschicht ohne Bindemittel	-	+	+	-	+	+
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	+ ²⁾	-	-	U ²⁾
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	-	+ ³⁾	+ ²⁾	BU ³⁾	U ³⁾	U ^{2) 3)}
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	-	+ ⁴⁾	+ ²⁾	BU ⁴⁾	U ⁴⁾	U ^{2) 4)}
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	-	K	+ ⁵⁾	KBU	KU	K
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	-	+ ⁶⁾	+ ⁶⁾	MBU ⁶⁾	MU ⁶⁾	M ⁶⁾

1) zulässig, wenn Vanadium $\leq 230 \mu\text{g/l}$ und wenn Chrom, ges. $\leq 110 \mu\text{g/l}$, 1) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn Fußnote 1) erfüllt ist, ist SWS-2 zulässig ohne Einschränkungen, wenn 1) nicht t erfüllt ist, gelten die aufgeführten Einschränkungen;

2) zulässig, wenn Molybdän $\leq 55 \mu\text{g/l}$ und wenn Fluorid $\leq 1,1 \text{ mg/l}$, 2) innerhalb von Wasservorranggebieten: wenn Fußnote 2) erfüllt ist, ist SWS-2 zulässig mit der Einschränkung „U“, wenn 2) nicht erfüllt ist, ist SWS-2 nicht zulässig;

3) zulässig, wenn Molybdän $\leq 55 \mu\text{g/l}$ und wenn Vanadium $\leq 100 \mu\text{g/l}$ und wenn Fluorid $\leq 1,1 \text{ mg/l}$;

4) zulässig, wenn Molybdän $\leq 55 \mu\text{g/l}$ und wenn Vanadium $\leq 180 \mu\text{g/l}$ und wenn Fluorid $\leq 1,1 \text{ mg/l}$, 3), 4) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn Fußnoten erfüllt sind, ist SWS-2 zulässig mit den aufgeführten Einschränkungen, wenn Fußnoten nicht erfüllt sind, gilt in Wasservorranggebieten „U“, ansonsten ist SWS-2 nicht zulässig;

5) zulässig ohne „K“, wenn Molybdän $\leq 55 \mu\text{g/l}$ und wenn Fluorid $\leq 1,1 \text{ mg/l}$, sonst zulässig wenn „K“;

6) zulässig ohne „M“, wenn Molybdän $\leq 55 \mu\text{g/l}$ und Vanadium $\leq 130 \mu\text{g/l}$ und wenn Fluorid $\leq 1,1 \text{ mg/l}$, sonst zulässig wenn „M“ und wenn Molybdän $\leq 89 \mu\text{g/l}$ und wenn Vanadium $\leq 220 \mu\text{g/l}$.

Ersatzbaustoff: Stahlwerksschlacke der Klasse 3 (SWS-3)							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete
1	2	3	4	5	6		
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	A	A	A
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	+ ¹⁾	+ ¹⁾
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	-	-
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	-	+	+
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
8	Frostschuttschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	-	+ ²⁾	+ ²⁾	BU ²⁾	U ²⁾	+ ²⁾
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	-	-	-
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	+	+	+	-	-	-
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-
12	Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	-	-	-	-	-	-
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	-	-	K ³⁾	-	-	KU ³⁾
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	-	-	-	-	-	-

1) Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten unter gebundener Deckschicht ist nicht zulässig;

2) zulässig, wenn Molybdän ≤ 400 µg/l;

3) zulässig wenn „K“ und wenn Molybdän ≤ 220 µg/l.

Ersatzbaustoff: Edelschlacke der Klasse 1 (EDS-1)							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete
1	2	3	4	5	6		
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	A	A	A
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	+	+	+
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
8	Frostschuttschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	+	+	+
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	+	+	+	+	+	+
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	+	+	+	+	+	+
12	Deckschicht ohne Bindemittel	+	+	+	+	+	+
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	+ ¹⁾	+	+	BU ¹⁾	U ¹⁾	+
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	+ ¹⁾	+	+	BU ¹⁾	U ¹⁾	+
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	+ ¹⁾	+	+	BU ¹⁾	U ¹⁾	+
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	+ ¹⁾	+	+	BU ¹⁾	U ¹⁾	+
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	+ ¹⁾	+	+	BU ¹⁾	U ¹⁾	+

1) zulässig, wenn Chrom, ges. $\leq 15 \mu\text{g/l}$, 1) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn Fußnote 1) erfüllt ist, ist EDS-1 zulässig ohne Einschränkungen, wenn 1) nicht erfüllt ist, gelten die aufgeführten Einschränkungen.

Ersatzbaustoff: Edelschlacke der Klasse 2 (EDS-2)							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete
1	2	3	4	5	6		
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	A	A	A
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	+	+
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	+	+
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	+	+	+
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
8	Frostschuttschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	+	+	+	B	+	+
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	-	+	+
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	+	+	+	-	+	+
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	+	+	+	+	+	+
12	Deckschicht ohne Bindemittel	-	+	+	-	+	+
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	-	-	-	-	-	-
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	K ¹⁾	K	K	KBU	KU	K
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	-	-	-	-	-	-

1) zulässig, wenn Chrom, ges. ≤ 63 µg/l.

Ersatzbaustoff: Edeldstahlschlacke der Klasse 3 (EDS-3)							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete
1	2	3	4	5	6		
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	A	A	A
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	+ ¹⁾	+ ¹⁾
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	-	-
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	-	+	+
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
8	Frostschuttschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	+ ²⁾	+ ³⁾	+ ³⁾	BU ^{2) 3)}	U ^{2) 3)}	+ ³⁾
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	-	-	-
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	-	+	+	-	-	-
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-
12	Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	-	-	-	-	-	-
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	-	K ⁴⁾	K ⁴⁾	KBU ⁴⁾	KU ⁴⁾	K ⁴⁾
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	-	-	-	-	-	-

1) Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten unter gebundener Deckschicht ist nicht zulässig;

2) zulässig, wenn Molybdän $\leq 400 \mu\text{g/l}$ und wenn Chrom, ges. $\leq 110 \mu\text{g/l}$, 2) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn 1) erfüllt ist, ist EDS-3 zulässig ohne Einschränkungen, wenn Fußnote nicht erfüllt ist, gelten die aufgeführten Einschränkungen;

3) zulässig, wenn Molybdän $\leq 400 \mu\text{g/l}$, 3) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn Fußnote 3) erfüllt ist, ist EDS-3 zulässig mit den aufgeführten Einschränkungen, wenn 2) nicht erfüllt ist, ist EDS-3 nicht zulässig;

4) zulässig wenn „K“ und wenn Fluorid $\leq 4,7 \text{ mg/l}$ und wenn Molybdän $\leq 220 \mu\text{g/l}$ und wenn Chrom, ges. $\leq 110 \mu\text{g/l}$.

Ersatzbaustoff: Hüttensand (HS)							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete
1	2	3	4	5	6		
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	A	A	A
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	+	+	+
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
8	Frostschuttschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	+	+	+
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	+	+	+	+	+	+
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	+	+	+	+	+	+
12	Deckschicht ohne Bindemittel	+	+	+	+	+	+
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	+ ¹⁾	+	+	BU ¹⁾	U ¹⁾	+
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	+ ¹⁾	+	+	BU ¹⁾	U ¹⁾	+
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	+ ¹⁾	+	+	BU ¹⁾	U ¹⁾	+
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	K ²⁾	+	+	KBU ²⁾	KU ²⁾	+
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	M ²⁾	+	+	MBU ²⁾	KU ²⁾	+

1) zulässig, wenn Vanadium $\leq 30 \mu\text{g/l}$, 1) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn Fußnote 1) erfüllt ist, ist HS zulässig ohne Einschränkungen, wenn 1) nicht erfüllt ist, gelten die aufgeführten Einschränkungen;

2) zulässig ohne „K“ bzw. ohne „M“, wenn Vanadium $\leq 30 \mu\text{g/l}$, 2) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn Fußnote 2) erfüllt ist, ist HS zulässig ohne Einschränkungen, wenn 2) nicht erfüllt ist, gelten die aufgeführten Einschränkungen.

Ersatzbaustoff: Hochofenstüchschlacke der Klasse 1 (HOS-1)							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete
1	2	3	4	5	6		
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	A	A	A
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	+	+	+
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
8	Frostschuttschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	+ -	+	+	-	U	+
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	-	U	+
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	+	+	+	-	U	+
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	+	+	+	+	+	+
12	Deckschicht ohne Bindemittel	- +	+	+	-	+	+
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	+ -	+	+	BU	U	+
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	-	-	-	-	-	-
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	+ -	+	+	BU	U	+
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	/	/	/	/	/	/

Ersatzbaustoff: Hochofenstüchschlacke der Klasse 2 (HOS-2)							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete
1	2	3	4	5	6		
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden	+	+	+	A	A	A
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	+	+
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	-	+	+
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	+	+	+
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	-	+	+
7	Schottertragschicht (ToB) unter geb. Deckschicht	+	+	+	+	+	+
8	Frostschutzschicht (ToB), Bodenverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter geb. Deckschicht	+	+	+	-	-	U
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A-D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+/-	+	+	-	-	U
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	+	+	+	-	-	U
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	+	+	+	+	+	+
12	Deckschicht ohne Bindemittel	+	+	+	-	+	+
13	ToB, Bodenverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	-	-	-	-	-	-
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	-	-	-	-	-	-
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	-	-	-	-	-	-
16	Hinterfüllung von Bauwerken und Dämme im Böschungsbereich unter kulturfähigem Boden sowie Hinterfüllung in analoger Bauweise zu MTSE E	K	K	K	BKU	KU	K
17	Schutzwälle unter kulturfähigem Boden	/	/	/	/	/	/

Ersatzbaustoff: Ziegelmaterial (ZM)								
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht						
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen			
		un- günstig	günstig		günstig			
Sand	Lehm/Schluff /Ton		WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete			
1	2	3	4	5	6			
12	Deckschicht ohne Bindemittel ¹⁾		+	+	+	+	+	+

¹⁾ zulässig in Bauweisen nach DIN 18035-5 Tennenbeläge

Anlage 3

Einsatzmöglichkeiten von mineralischen Ersatzbaustoffen in spezifischen Bahnbauweisen

Erläuterungen

Die in diesem Anhang bezeichneten Bahnbauweisen beziehen sich auf die Richtlinie 836.4108 der Deutschen Bahn AG "Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke; Bauweisen für den Einsatz mineralischer Ersatzbaustoffe", Ausgabe 2012.

Die Beurteilung der Zulässigkeit von mineralischen Ersatzbaustoffen bei der „Hydraulisch gebundenen Tragschicht der Bahnbauweise Feste Fahrbahn“ nach Richtlinie 836.4108 (Bild 5 in der Richtlinie) erfolgt analog zur Bauweise „Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht“ nach Anlage 2 in Spalte 2 Nummer 4 der jeweiligen Tabellen für die betreffenden mineralischen Ersatzbaustoffe.

Die Beurteilung der Zulässigkeit von mineralischen Ersatzbaustoffen in den Bahnbauweisen „Dämme gemäß Bauweise C und D nach der Richtlinie 836.4108 (Bilder 6-11 in der Richtlinie) sowie Hinterfüllungen von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise“ erfolgt analog zur Bauweise „Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen C und D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise“ nach Anlage 2 in Spalte 2 Nummer 14 der jeweiligen Tabellen für die betreffenden mineralischen Ersatzbaustoffe, wenn im Bereich der bei den Bahnbauweisen fehlenden dichten Fahrbahndecke ein witterungsunempfindliches Dichtungselement gemäß MTSE - Bauweise C auf den Dammkörper aufgebracht wird und dieses den gesamten Dammkörper umschließt. Bei der Bauweise D überdeckt das witterungsunempfindliche Dichtungselement den Kern bis zum Böschungsbereich.

Ersatzbaustoff: GS-0, BM-0							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
Sand	Lehm/Schluff /Ton		WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- rangangebiete		
		1	2	3	4	5	6
B1	Schotteroberbau der Bahnbauweise Standard Damm	+	+	+	+	+	+
B2	Schotteroberbau der Bahnbauweise Standard Einschnitt	+	+	+	+	+	+
B3	Schotteroberbau der Bahnbauweise H	+	+	+	+	+	+
B4	Schotteroberbau der Bahnbauweise H modifiziert	+	+	+	+	+	+
B5	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise Standard Damm	+	+	+	+	+	+
B6	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise Standard Einschnitt	+	+	+	+	+	+
B7	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise H	+	+	+	+	+	+
B8	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise H modifiziert	+	+	+	+	+	+
B9	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise H	+	+	+	+	+	+
B10	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise H modifiziert	+	+	+	+	+	+
B11	Spezielle Bodenschicht der Bahnbauweise H	+	+	+	+	+	+
B12	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Standard Damm	+	+	+	+	+	+
B13	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Standard Einschnitt	+	+	+	+	+	+
B14	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise H	+	+	+	+	+	+
B15	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise H modifiziert	+	+	+	+	+	+
B16	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn	+	+	+	+	+	+
B17	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn	+	+	+	+	+	+
B18	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn mit Randwegabdichtung oberhalb der FSS	+	+	+	+	+	+
B19	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn mit Randwegabdichtung	+	+	+	+	+	+
B20	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) unterhalb Planumsschutzschicht (PSS) bzw. PSS der Bahnbauweise E 1	+	+	+	+	+	+
B21	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 1 mit Dichtungselement auf dem Planum	+	+	+	+	+	+
B22	Tragschicht als witterungsunempfindliches Dichtungselement der Bahnbauweise E 2	+	+	+	+	+	+
B23	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 2	+	+	+	+	+	+
B24	Planumsschutzschicht (PSS) und Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 3a	+	+	+	+	+	+
B25	Planumsschutzschicht (PSS) der Bahnbauweise E 3b	+	+	+	+	+	+
B26	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 3b	+	+	+	+	+	+

Ersatzbaustoff: GS-1							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranganbieter
1	2	3	4	5	6		
B1	Schotteroberbau der Bahnbauweise Standard Damm	-	+	+	BU	U	+
B2	Schotteroberbau der Bahnbauweise Standard Einschnitt	-	+	+	BU	U	+
B3	Schotteroberbau der Bahnbauweise H	-	+	+	BU	U	+
B4	Schotteroberbau der Bahnbauweise H modifiziert	-	+	+	BU	U	+
B5	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise Standard Damm	-	+	+	BU	U	+
B6	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise Standard Einschnitt	-	+	+	BU	U	+
B7	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise H	-	+	+	BU	U	+
B8	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise H modifiziert	-	+	+	BU	U	+
B9	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise H	-	+	+	BU	U	+
B10	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise H modifiziert	-	+	+	BU	U	+
B11	Spezielle Bodenschicht der Bahnbauweise H	+ ¹⁾	+	+	BU ¹⁾	U ¹⁾	+
B12	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Standard Damm	-	+	+	BU	U	+
B13	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Standard Einschnitt	-	+	+	BU	U	+
B14	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise H	-	+	+	BU	U	+
B15	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise H modifiziert	+ ²⁾	+	+	BU ²⁾	U ²⁾	+
B16	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn	+ ³⁾	+	+	BU ³⁾	U ³⁾	+
B17	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn	-	+	+	BU	U	+
B18	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn mit Randwegabdichtung oberhalb der FSS	+	+	+	+	+	+
B19	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn mit Randwegabdichtung	+ ³⁾	+	+	BU ³⁾	U ³⁾	+
B20	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) unterhalb Planumsschutzschicht (PSS) bzw. PSS der Bahnbauweise E 1	-	+	+	BU	U	+
B21	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 1 mit Dichtungselement auf dem Planum	+	+	+	+	+	+
B22	Tragschicht als witterungsunempfindliches Dichtungselement der Bahnbauweise E 2	+ ¹⁾	+	+	BU ¹⁾	U ¹⁾	+
B23	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 2	-	+	+	BU	U	+
B24	Planumsschutzschicht (PSS) und Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 3a	-	+	+	BU	U	+
B25	Planumsschutzschicht (PSS) der Bahnbauweise E 3b	-	+	+	BU	U	+
B26	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 3b	-	+	+	BU	U	+

1) zulässig, wenn Glyphosat und wenn Simazin und wenn sonstige Herbizide $\leq 1,2 \mu\text{g/l}$;

2) zulässig, wenn Glyphosat und wenn Simazin und wenn sonstige Herbizide $\leq 1,0 \mu\text{g/l}$ und wenn PAK15 $\leq 2,0 \mu\text{g/l}$;

3) zulässig, wenn Glyphosat und wenn Simazin und wenn sonstige Herbizide $\leq 1,3 \mu\text{g/l}$;

Fußnoten innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn Fußnoten erfüllt sind, ist GS-1 zulässig ohne Einschränkungen, wenn Fußnoten nicht erfüllt sind, gelten die aufgeführten Einschränkungen.

Ersatzbaustoff: GS-2							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
		Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- rangelgebiete	
		1	2	3	4	5	6
B1	Schotteroberbau der Bahnbauweise Standard Damm	-	-	+ ¹⁾	-	-	U ¹⁾
B2	Schotteroberbau der Bahnbauweise Standard Einschnitt	-	-	+ ²⁾	-	-	U ²⁾
B3	Schotteroberbau der Bahnbauweise H	-	+ ³⁾	+	BU ³⁾	U ³⁾	+ ³⁾
B4	Schotteroberbau der Bahnbauw. H modifiziert	-	+	+	BU	U	+
B5	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise Standard Damm	-	-	-	-	-	-
B6	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise Standard Einschnitt	-	-	-	-	-	-
B7	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise H	-	-	-	-	-	-
B8	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise H modifiziert	-	+	+	BU	U	+
B9	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise H	-	+	+	BU	U	+
B10	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise H modifiziert	-	+	+	BU	U	+
B11	Spezielle Bodenschicht der Bahnbauweise H	-	+	+	BU	U	+
B12	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Standard Damm	-	-	-	-	-	-
B13	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Standard Einschnitt	-	-	-	-	-	-
B14	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise H	-	-	+	-	-	U
B15	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise H modifiziert	-	+	+	BU	U	+
B16	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn	-	+	+	BU	U	+
B17	Unterbau (Damm) Bahnbauw. Feste Fahrbahn	-	+	+	BU	U	+
B18	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn mit Randwegabdichtung oberhalb der FSS	-	+	+	BU	U	+
B19	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn mit Randwegabdichtung	-	+	+	BU	U	+
B20	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) unterhalb Planumsschutzschicht (PSS) bzw. PSS der Bahnbauweise E 1	-	+	+	BU	U	+
B21	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 1 mit Dichtungselement auf dem Planum	-	+	+	BU	U	+
B22	Tragschicht als witterungsunempfindliches Dichtungselement der Bahnbauweise E 2	-	+	+	BU	U	+
B23	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 2	-	+	+	BU	U	+
B24	Planumsschutzschicht (PSS) und Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 3a	-	-	+	-	-	U
B25	Planumsschutz. (PSS) der Bahnbauweise E 3b	-	+	+	BU	U	+
B26	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 3b	-	+	+	BU	U	+

1) zulässig, wenn AMPA $\leq 7,3 \mu\text{g/l}$ und wenn Atrazin $\leq 2,0 \mu\text{g/l}$ und wenn Bromacil $\leq 0,8 \mu\text{g/l}$ und wenn Diuron $\leq 0,5 \mu\text{g/l}$ und wenn Simazin $\leq 5,8 \mu\text{g/l}$ und wenn sonstige Herbizide $\leq 5,3 \mu\text{g/l}$;

2) zulässig, wenn AMPA und wenn Glyphosat $\leq 5,8 \mu\text{g/l}$ und wenn Atrazin $\leq 1,5 \mu\text{g/l}$ und wenn Bromacil $\leq 0,7 \mu\text{g/l}$ und wenn Diuron $\leq 0,4 \mu\text{g/l}$ und wenn Simazin $\leq 4,1 \mu\text{g/l}$ und wenn sonstige Herbizide $\leq 3,7 \mu\text{g/l}$ und wenn PAK₁₅ $\leq 28 \mu\text{g/l}$;

3) zulässig, wenn AMPA $\leq 14 \mu\text{g/l}$ und wenn Atrazin $\leq 3,0 \mu\text{g/l}$ und wenn Bromacil $\leq 1,1 \mu\text{g/l}$ und wenn Diuron $\leq 0,7 \mu\text{g/l}$; 3) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn 3) erfüllt ist, ist GS-2 zulässig mit den aufgeführten Einschränkungen, wenn 3) nicht erfüllt ist, gilt in Wasservorranggebieten „U“, ansonsten ist GS-2 nicht zulässig.

Ersatzbaustoff: GS-3							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
	Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- rangangebiete		
	1	2	3	4	5	6	
B1	Schotteroberbau der Bahnbauweise Standard Damm	-	-	-	-	-	-
B2	Schotteroberbau der Bahnbauweise Standard Einschnitt	-	-	-	-	-	-
B3	Schotteroberbau der Bahnbauweise H	-	-	-	-	-	-
B4	Schotteroberbau der Bahnbauweise H modifiziert	-	-	+ ¹⁾	-	-	U ¹⁾
B5	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise Standard Damm	-	-	-	-	-	-
B6	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise Standard Einschnitt	-	-	-	-	-	-
B7	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise H	-	-	-	-	-	-
B8	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise H modifiziert	-	-	+	-	-	+
B9	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise H	-	-	-	-	-	-
B10	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise H modifiziert	-	+	+	BU	U	+
B11	Spezielle Bodenschicht der Bahnbauweise H	-	-	+ ²⁾	-	-	U ²⁾
B12	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Standard Damm	-	-	-	-	-	-
B13	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Standard Einschnitt	-	-	-	-	-	-
B14	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise H	-	-	-	-	-	-
B15	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise H modifiziert	-	+	+	BU	U	+
B16	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn	-	-	+	-	-	U
B17	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn	-	-	+ ³⁾	-	-	U ³⁾
B18	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn mit Randwegabdichtung oberhalb der FSS	-	+	+	BU	U	+
B19	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn mit Randwegabdichtung	-	+	+	BU	U	+
B20	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) unterhalb Planumsschutzschicht (PSS) bzw. PSS der Bahnbauweise E 1	-	+	+	BU	U	+
B21	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 1 mit Dichtungselement auf dem Planum	-	+	+	BU	U	+
B22	Tragschicht als witterungsunempfindliches Dichtungselement der Bahnbauweise E 2	-	+	+	BU	U	+
B23	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 2	-	+	+	BU	U	+
B24	Planumsschutzschicht (PSS) und Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 3a	-	-	-	-	-	-
B25	Planumsschutzschicht (PSS) der Bahnbauweise E 3b	-	-	-	-	-	-
B26	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 3b	-	-	-	-	-	-

1) zulässig, wenn AMPA ≤ 32 µg/l;

2) zulässig, wenn AMPA ≤ 45 µg/l und wenn Bromacil ≤ 5,2 µg/l und wenn Diuron ≤ 3,9 µg/l;

3) zulässig, wenn AMPA ≤ 34 µg/l und wenn Bromacil ≤ 4,2 µg/l und wenn Diuron ≤ 3,5 µg/l.

Ersatzbaustoff: BM-1							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- rangelgebiete
1	2	3	4	5	6		
B1	Schotteroberbau der Bahnbauweise Standard Damm	/	/	/	/	/	/
B2	Schotteroberbau der Bahnbauweise Standard Einschnitt	/	/	/	/	/	/
B3	Schotteroberbau der Bahnbauweise H	/	/	/	/	/	/
B4	Schotteroberbau der Bahnbauweise H modifiziert	/	/	/	/	/	/
B5	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise Standard Damm	-	+	+	BU	U	+
B6	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise Standard Einschnitt	-	+	+	BU	U	+
B7	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise H	-	+	+	BU	U	+
B8	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise H modifiziert	-	+	+	BU	U	+
B9	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise H	-	+	+	BU	U	+
B10	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise H modifiziert	-	+	+	BU	U	+
B11	Spezielle Bodenschicht der Bahnbauweise H	+ ¹⁾	+	+	BU ¹⁾	U ¹⁾	+
B12	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Standard Damm	-	+	+	BU	U	+
B13	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Standard Einschnitt	-	+	+	BU	U	+
B14	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise H	-	+	+	BU	U	+
B15	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise H modifiziert	+ ²⁾	+	+	BU ²⁾	U ²⁾	+
B16	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn	+ ³⁾	+	+	BU ³⁾	U ³⁾	+
B17	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn	-	+	+	BU	U	+
B18	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn mit Randwegabdichtung oberhalb der FSS	+	+	+	+	+	+
B19	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn mit Randwegabdichtung	+ ³⁾	+	+	BU ³⁾	U ³⁾	+
B20	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) unterhalb Planumsschutzschicht (PSS) bzw. PSS der Bahnbauweise E 1	-	+	+	BU	U	+
B21	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 1 mit Dichtungselement auf dem Planum	+	+	+	+	+	+
B22	Tragschicht als witterungsunempfindliches Dichtungselement der Bahnbauweise E 2	+ ²⁾	+	+	BU ²⁾	U ²⁾	+
B23	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 2	-	+	+	BU	U	+
B24	Planumsschutzschicht (PSS) und Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 3a	-	+	+	BU	U	+
B25	Planumsschutzschicht (PSS) der Bahnbauweise E 3b	-	+	+	BU	U	+
B26	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 3b	-	+	+	BU	U	+

1) zulässig, wenn Chrom, ges. ≤ 120 µg/l;

2) zulässig, wenn Chrom, ges. ≤ 100 µg/l und wenn Chlorphenole, ges. ≤ 10 µg/l und wenn PAK15 ≤ 2,0 µg/l und wenn Phenole ≤ 80 µg/l;

3) zulässig, wenn Chrom, ges. ≤ 130 µg/l;

Fußnoten innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn Fußnoten erfüllt sind, ist BM-1 zulässig ohne Einschränkungen, wenn Fußnoten nicht erfüllt sind, gelten die aufgeführten Einschränkungen.

Ersatzbaustoff: BM-2							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
Sand	Lehm/Schluff /Ton		WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- rangangebiete		
		1	2	3	4	5	6
B1	Schotteroberbau der Bahnbauweise Standard Damm	/	/	/	/	/	/
B2	Schotteroberbau der Bahnbauweise Standard Einschnitt	/	/	/	/	/	/
B3	Schotteroberbau der Bahnbauweise H	/	/	/	/	/	/
B4	Schotteroberbau der Bahnbauw. H modifiziert	/	/	/	/	/	/
B5	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise Standard Damm	-	-	+	-	-	U
B6	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise Standard Einschnitt	-	-	+	-	-	U
B7	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise H	-	+	+	BU	U	+
B8	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise H modifiziert	-	+	+	BU	U	+
B9	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) Bahnbauw. H	-	+	+	BU	U	+
B10	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise H modifiziert	-	+	+	BU	U	+
B11	Spezielle Bodenschicht der Bahnbauweise H	+ ¹⁾	+	+	BU ¹⁾	U ¹⁾	+
B12	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Standard Damm	-	+ ²⁾	+	BU ²⁾	U ²⁾	+ ²⁾
B13	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Standard Einschnitt	-	+ ³⁾	+	BU ³⁾	U ³⁾	+ ³⁾
B14	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise H	-	+	+	BU	U	+
B15	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise H modifiziert	-	+	+	BU	U	+
B16	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn	-	+	+	BU	U	+
B17	Unterbau (Damm) Bahnbauw. Feste Fahrbahn	-	+	+	BU	U	+
B18	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn mit Randwegabdichtung oberhalb der FSS	-	+	+	BU	U	+
B19	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn mit Randwegabdichtung	-	+	+	BU	U	+
B20	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) unterhalb Planumsschutzschicht (PSS) bzw. PSS der Bahnbauweise E 1	-	+	+	BU	U	+
B21	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 1 mit Dichtungselement auf dem Planum	-	+	+	BU	U	+
B22	Tragschicht als witterungsunempfindliches Dichtungselement der Bahnbauweise E 2	-	+	+	BU	U	+
B23	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 2	-	+	+	BU	U	+
B24	Planumsschutzschicht (PSS) und Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 3a	-	-	+	-	-	U
B25	Planumsschutzsch. (PSS) der Bahnbauw. E 3b	-	+	+	BU	U	+
B26	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 3b	-	+	+	BU	U	+

1) zulässig, wenn Chrom.ges. $\leq 120 \mu\text{g/l}$ und wenn Vanadium $\leq 240 \mu\text{g/l}$ und wenn PAK15 $\leq 2,4 \mu\text{g/l}$ und wenn Chlorphenole, ges. $\leq 12 \mu\text{g/l}$ und wenn Phenole $\leq 100 \mu\text{g/l}$, 1) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn 1) erfüllt ist, ist BM-2 zulässig ohne Einschränkungen, wenn 1) nicht erfüllt ist, gelten die aufgeführten Einschränkungen;

2) zulässig, wenn Blei $\leq 240 \mu\text{g/l}$ und wenn Cadmium $\leq 5,4 \mu\text{g/l}$ und wenn Nickel $\leq 50 \mu\text{g/l}$ und wenn Vanadium $\leq 180 \mu\text{g/l}$ und wenn Zink $\leq 320 \mu\text{g/l}$;

3) zulässig, wenn Blei $\leq 200 \mu\text{g/l}$ und wenn Cadmium $\leq 4,8 \mu\text{g/l}$ und wenn Nickel $\leq 50 \mu\text{g/l}$ und wenn Vanadium $\leq 140 \mu\text{g/l}$ und wenn Zink $\leq 270 \mu\text{g/l}$;

2) bzw. 3) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn 2) bzw. 3) erfüllt ist, ist BM-2 zulässig mit den aufgeführten Einschränkungen, wenn 2) bzw. 3) nicht erfüllt ist, gilt in Wasservorranggebieten „U“, ansonsten ist BM-2 nicht zulässig.

Ersatzbaustoff: BM-3							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- rangangebiete
		1	2	3	4	5	6
B1	Schotteroberbau der Bahnbauweise Standard Damm	/	/	/	/	/	/
B2	Schotteroberbau der Bahnbauweise Standard Einschnitt	/	/	/	/	/	/
B3	Schotteroberbau der Bahnbauweise H	/	/	/	/	/	/
B4	Schotteroberbau der Bahnbauw. H modifiziert	/	/	/	/	/	/
B5	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise Standard Damm	-	-	+	-	-	U
B6	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise Standard Einschnitt	-	-	+	-	-	U
B7	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise H	-	+ ¹⁾	+	BU ¹⁾	U ¹⁾	+ ¹⁾
B8	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise H modifiziert	-	+	+	BU	U	+
B9	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise H	-	+	+	BU	U	+
B10	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise H modifiziert	-	+	+	BU	U	+
B11	Spezielle Bodenschicht der Bahnbauweise H	-	+	+	BU	U	+
B12	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Standard Damm	-	-	+	-	-	U
B13	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Standard Einschnitt	-	-	+	-	-	U
B14	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise H	-	+ ²⁾	+	BU ²⁾	U ²⁾	+ ²⁾
B15	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise H modifiziert	-	+	+	BU	U	+
B16	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn	-	+	+	BU	U	+
B17	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn	-	+	+	BU	U	+
B18	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn mit Randwegabdichtung oberhalb der FSS	-	+	+	BU	U	+
B19	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn mit Randwegabdichtung	-	+	+	BU	U	+
B20	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) unterhalb Planumsschutzschicht (PSS) bzw. PSS der Bahnbauweise E 1	-	+	+	BU	U	+
B21	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 1 mit Dichtungselement auf dem Planum	-	+	+	BU	U	+
B22	Tragschicht als witterungsunempfindliches Dichtungselement der Bahnbauweise E 2	-	+	+	BU	U	+
B23	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 2	-	+	+	BU	U	+
B24	Planumsschutzschicht (PSS) und Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 3a	-	+ ³⁾	+	BU ³⁾	U ³⁾	+ ³⁾
B25	Planumsschutzsch. (PSS) der Bahnbauw. E 3b	-	+	+	BU	U	+
B26	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 3b	-	+	+	BU	U	+

1) zulässig, wenn Cadmium $\leq 9,5 \mu\text{g/l}$ und wenn Nickel $\leq 77 \mu\text{g/l}$ und wenn Vanadium $\leq 440 \mu\text{g/l}$ und wenn Zink $\leq 610 \mu\text{g/l}$ und wenn PCB ges. $\leq 0,03 \mu\text{g/l}$;

2) zulässig, wenn Cadmium $\leq 13 \mu\text{g/l}$ und wenn Nickel $\leq 110 \mu\text{g/l}$ und wenn Vanadium $\leq 620 \mu\text{g/l}$ und wenn Zink $\leq 860 \mu\text{g/l}$;

3) zulässig, wenn Cadmium $\leq 8,0 \mu\text{g/l}$ und wenn Blei $\leq 450 \mu\text{g/l}$ und wenn Nickel $\leq 70 \mu\text{g/l}$ und wenn Vanadium $\leq 350 \mu\text{g/l}$ und wenn Zink $\leq 520 \mu\text{g/l}$;

Fußnoten innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn Fußnoten erfüllt sind, ist BM-3 zulässig mit den aufgeführten Einschränkungen, wenn Fußnoten nicht erfüllt sind, gilt in Wasservorrangangebieten „U“, ansonsten ist BM-3 nicht zulässig.

Ersatzbaustoff: RC-1							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
	Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- rangan- gebiete		
	1	2	3	4	5	6	
B1	Schotteroberbau der Bahnbauweise Standard Damm	/	/	/	/	/	/
B2	Schotteroberbau der Bahnbauweise Standard Einschnitt	/	/	/	/	/	/
B3	Schotteroberbau der Bahnbauweise H	/	/	/	/	/	/
B4	Schotteroberbau der Bahnbauw. H modifiziert	/	/	/	/	/	/
B5	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise Standard Damm	+ ¹⁾	+	+	BU ¹⁾	U ¹⁾	+
B6	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise Standard Einschnitt	+ ²⁾	+	+	BU ²⁾	U ²⁾	+
B7	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise H	+ ³⁾	+	+	BU ³⁾	U ³⁾	+
B8	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise H modifiziert	+ ³⁾	+	+	BU ³⁾	U ³⁾	+
B9	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise H	-	+	+	BU	U	+
B10	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise H modifiziert	-	+	+	BU	U	+
B11	Spezielle Bodenschicht der Bahnbauweise H	/	/	/	/	/	/
B12	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Standard Damm	-	+	+	BU	U	+
B13	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Standard Einschnitt	-	+	+	BU	U	+
B14	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise H	-	+	+	BU	U	+
B15	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise H modifiziert	-	+	+	BU	U	+
B16	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn	-	+	+	BU	U	+
B17	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn	-	+	+	BU	U	+
B18	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn mit Randwegabdichtung oberhalb der FSS	+	+	+	+	+	+
B19	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn mit Randwegabdichtung	-	+	+	BU	U	+
B20	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) unterhalb Planumsschutzschicht (PSS) bzw. PSS der Bahnbauweise E 1	-	+	+	BU	U	+
B21	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 1 mit Dichtungselement auf dem Planum	-	+	+	BU	U	+
B22	Tragschicht als witterungsunempfindliches Dichtungselement der Bahnbauweise E 2	-	+	+	BU	U	+
B23	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 2	-	+	+	BU	U	+
B24	Planumsschutzschicht (PSS) und Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 3a	-	+	+	BU	U	+
B25	Planumsschutzsch. (PSS) der Bahnbauw. E 3b	-	+	+	BU	U	+
B26	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 3b	-	+	+	BU	U	+

1) zulässig, wenn Chrom, ges. $\leq 30 \mu\text{g/l}$ und wenn Kupfer $\leq 60 \mu\text{g/l}$ und wenn Vanadium $\leq 60 \mu\text{g/l}$ und wenn PAK15 $\leq 0,6 \mu\text{g/l}$;

2) zulässig, wenn Chrom, ges. $\leq 26 \mu\text{g/l}$ und wenn Kupfer $\leq 51 \mu\text{g/l}$ und wenn Vanadium $\leq 51 \mu\text{g/l}$ und wenn PAK15 $\leq 0,5 \mu\text{g/l}$;

3) zulässig, wenn Chrom, ges. $\leq 33 \mu\text{g/l}$ und wenn Kupfer $\leq 66 \mu\text{g/l}$ und wenn Vanadium $\leq 66 \mu\text{g/l}$ und wenn PAK15 $\leq 0,7 \mu\text{g/l}$;

Fußnoten innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn Fußnoten erfüllt sind, ist RC-1 zulässig ohne Einschränkungen, wenn Fußnoten nicht erfüllt sind, gelten die aufgeführten Einschränkungen.

Ersatzbaustoff: RC-2							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
			Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranganbieter
1	2	3	4	5	6		
B1	Schotteroberbau der Bahnbauweise Standard Damm	/	/	/	/	/	/
B2	Schotteroberbau der Bahnbauweise Standard Einschnitt	/	/	/	/	/	/
B3	Schotteroberbau der Bahnbauweise H	/	/	/	/	/	/
B4	Schotteroberbau der Bahnbauweise H modifiziert	/	/	/	/	/	/
B5	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise Standard Damm	-	+ ¹⁾	+	BU ¹⁾	U ¹⁾	+ ¹⁾
B6	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise Standard Einschnitt	-	+ ²⁾	+	BU ²⁾	U ²⁾	+ ²⁾
B7	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise H	-	+ ³⁾	+	BU ³⁾	U ³⁾	+ ³⁾
B8	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise H modifiziert	-	+	+	BU	U	+
B9	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise H	-	+	+	BU	U	+
B10	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise H modifiziert	-	+	+	BU	U	U
B11	Spezielle Bodenschicht der Bahnbauweise H	/	/	/	/	/	/
B12	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Standard Damm	-	-	+	-	-	U
B13	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Standard Einschnitt	-	-	+	-	-	U
B14	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise H	-	-	+	-	-	U
B15	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise H modifiziert	-	+	+	BU	U	+
B16	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn	-	+	+	BU	U	+
B17	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn	-	+	+	BU	U	+
B18	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn mit Randwegabdichtung oberhalb der FSS	-	+	+	BU	U	+
B19	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn mit Randwegabdichtung	-	+	+	BU	U	+
B20	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) unterhalb Planumsschutzschicht (PSS) bzw. PSS der Bahnbauweise E 1	-	+	+	BU	U	+
B21	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 1 mit Dichtungselement auf dem Planum	-	+	+	BU	U	+
B22	Tragschicht als witterungsunempfindliches Dichtungselement der Bahnbauweise E 2	-	+	+	BU	U	+
B23	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 2	-	+	+	BU	U	+
B24	Planumsschutzschicht (PSS) und Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 3a	-	-	+	-	-	U
B25	Planumsschutzschicht (PSS) der Bahnbauweise E 3b	-	+	+	BU	U	+
B26	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 3b	-	+	+	BU	U	+

1) zulässig, wenn Vanadium $\leq 200 \mu\text{g/l}$;

2) zulässig, wenn Chrom, ges $\leq 340 \mu\text{g/l}$ und wenn Vanadium $\leq 150 \mu\text{g/l}$;

3) zulässig, wenn Vanadium $\leq 440 \mu\text{g/l}$;

Fußnoten innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn Fußnoten erfüllt sind, ist RC-2 zulässig mit den aufgeführten Einschränkungen, wenn Fußnoten nicht erfüllt sind, gilt in Wasservorranggebieten „U“, ansonsten ist RC-3 nicht zulässig.

Ersatzbaustoff: RC-3							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
	Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- rangangebiete		
	1	2	3	4	5	6	
B1	Schotteroberbau der Bahnbauweise Standard Damm	/	/	/	/	/	/
B2	Schotteroberbau der Bahnbauweise Standard Einschnitt	/	/	/	/	/	/
B3	Schotteroberbau der Bahnbauweise H	/	/	/	/	/	/
B4	Schotteroberbau der Bahnbauw. H modifiziert	/	/	/	/	/	/
B5	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise Standard Damm	-	-	+ ¹⁾	-	-	U ¹⁾
B6	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise Standard Einschnitt	-	-	+ ²⁾	-	-	U ²⁾
B7	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise H	-	-	+	-	-	U
B8	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise H modifiziert	-	+ ³⁾	+	BU ³⁾	U ³⁾	+ ³⁾
B9	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise H	-	-	+	-	-	U
B10	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise H modifiziert	-	+	+	BU	U	+
B11	Spezielle Bodenschicht der Bahnbauweise H	/	/	/	/	/	/
B12	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Standard Damm	-	-	-	-	-	-
B13	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Standard Einschnitt	-	-	-	-	-	-
B14	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise H	-	-	+	-	-	U
B15	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise H modifiziert	-	+	+	BU	U	+
B16	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn	-	+	+	BU	U	+
B17	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn	-	-	+	-	-	U
B18	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn mit Randwegabdichtung oberhalb der FSS	-	+	+	BU	U	+
B19	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn mit Randwegabdichtung	-	+	+	BU	U	+
B20	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) unterhalb Planumsschutzschicht (PSS) bzw. PSS der Bahnbauweise E 1	-	+	+	BU	U	+
B21	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 1 mit Dichtungselement auf dem Planum	-	+	+	BU	U	+
B22	Tragschicht als witterungsunempfindliches Dichtungselement der Bahnbauweise E 2	-	+	+	BU	U	+
B23	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 2	-	+	+	BU	U	+
B24	Planumsschutzschicht (PSS) und Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 3a	-	-	+	-	-	U
B25	Planumsschutzsch. (PSS) der Bahnbauw. E 3b	-	-	+	-	-	U
B26	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 3b	-	-	+	-	-	U

1) zulässig, wenn Chrom, ges ≤ 840 µg/l und wenn Vanadium ≤ 1.300 µg/l;

2) zulässig, wenn Chrom, ges ≤ 650 µg/l und wenn Vanadium ≤ 1.000 µg/l;

3) zulässig, wenn Vanadium ≤ 1.200 µg/l;

3) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn 3) erfüllt ist, ist RC-3 zulässig mit den aufgeführten Einschränkungen, wenn 3) nicht erfüllt ist, gilt in Wasservorrangangebieten „U“, ansonsten ist RC-3 nicht zulässig.

Ersatzbaustoff: SWS-1							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
	Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- rangangebiete		
	1	2	3	4	5	6	
B1	Schotteroberbau der Bahnbauweise Standard Damm	/	/	/	/	/	/
B2	Schotteroberbau der Bahnbauweise Standard Einschnitt	/	/	/	/	/	/
B3	Schotteroberbau der Bahnbauweise H	/	/	/	/	/	/
B4	Schotteroberbau der Bahnbauw. H modifiziert	/	/	/	/	/	/
B5	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise Standard Damm	+ ¹⁾	+	+	BU ¹⁾	U ¹⁾	+
B6	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise Standard Einschnitt	+ ²⁾	+ ³⁾	+	BU ²⁾³⁾	U ²⁾³⁾	+ ³⁾
B7	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise H	/	/	/	/	/	/
B8	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise H modifiziert	/	/	/	/	/	/
B9	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise H	/	/	/	/	/	/
B10	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise H modifiziert	/	/	/	/	/	/
B11	Spezielle Bodenschicht der Bahnbauweise H	/	/	/	/	/	/
B12	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Standard Damm	/	/	/	/	/	/
B13	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Standard Einschnitt	/	/	/	/	/	/
B14	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise H	/	/	/	/	/	/
B15	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise H modifiziert	/	/	/	/	/	/
B16	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn	+	+	+	+	+	+
B17	Unterbau (Damm) Bahnbauw. Feste Fahrbahn	-	+	+	BU	U	+
B18	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn mit Randwegabdichtung oberhalb der FSS	+	+	+	+	+	+
B19	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn mit Randwegabdichtung	+	+	+	+	+	+
B20	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) unterhalb Planumsschutzschicht (PSS) bzw. PSS der Bahnbauweise E 1	-	+	+	BU	U	+
B21	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 1 mit Dichtungselement auf dem Planum	+	+	+	+	+	+
B22	Tragschicht als witterungsunempfindliches Dichtungselement der Bahnbauweise E 2	+	+	+	+	+	+
B23	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 2	-	+	+	BU	U	+
B24	Planumsschutzschicht (PSS) und Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 3a	-	+	+	BU	U	+
B25	Planumsschutzsch. (PSS) der Bahnbauw. E 3b	-	+	+	BU	U	+
B26	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 3b	-	+	+	BU	U	+

1) zulässig, wenn Chrom, ges. $\leq 30 \mu\text{g/l}$ und wenn Vanadium $\leq 60 \mu\text{g/l}$;

2) zulässig, wenn Chrom, ges. $26 \leq \mu\text{g/l}$ und wenn Vanadium $\leq 51 \mu\text{g/l}$;

3) zulässig, wenn Vanadium $\leq 150 \mu\text{g/l}$,

1) bzw. 2) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn 1) bzw. 2) erfüllt ist, ist SWS-1 zulässig ohne Einschränkungen, wenn 1) bzw. 2) nicht erfüllt ist, gelten die aufgeführten Einschränkungen.

3) innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn 3) erfüllt ist, ist SWS-1 zulässig mit den aufgeführten Einschränkungen, wenn 3) nicht erfüllt ist, gilt in Wasservorranggebieten „U“, ansonsten ist SWS-1 nicht zulässig..

Ersatzbaustoff: SWS-2							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
	Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete		
	1	2	3	4	5	6	
B1	Schotteroberbau der Bahnbauweise Standard Damm	/	/	/	/	/	/
B2	Schotteroberbau der Bahnbauweise Standard Einschnitt	/	/	/	/	/	/
B3	Schotteroberbau der Bahnbauweise H	/	/	/	/	/	/
B4	Schotteroberbau der Bahnbauweise H modifiziert	/	/	/	/	/	/
B5	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise Standard Damm	-	+ ¹⁾	+	BU ¹⁾	U ¹⁾	+ ¹⁾
B6	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise Standard Einschnitt	-	+ ²⁾	+	BU ²⁾	U ²⁾	+ ²⁾
B7	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise H	/	/	/	/	/	/
B8	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise H modifiziert	/	/	/	/	/	/
B9	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise H	/	/	/	/	/	/
B10	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise H modifiziert	/	/	/	/	/	/
B11	Spezielle Bodenschicht der Bahnbauweise H	/	/	/	/	/	/
B12	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Standard Damm	/	/	/	/	/	/
B13	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Standard Einschnitt	/	/	/	/	/	/
B14	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise H	/	/	/	/	/	/
B15	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise H modifiziert	/	/	/	/	/	/
B16	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn	-	+	+	BU	U	+
B17	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn	-	+	+	BU	U	+
B18	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn mit Randwegabdichtung oberhalb der FSS	+	+	+	+	+	+
B19	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn mit Randwegabdichtung	-	+	+	BU	U	+
B20	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) unterhalb Planumsschutzschicht (PSS) bzw. PSS der Bahnbauweise E 1	-	+	+	BU	U	+
B21	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 1 mit Dichtungselement auf dem Planum	+	+	+	+	+	+
B22	Tragschicht als witterungsunempfindliches Dichtungselement der Bahnbauweise E 2	-	+	+	BU	U	+
B23	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 2	-	+	+	BU	U	+
B24	Planumsschutzschicht (PSS) und Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 3a	-	+	+	BU	U	+
B25	Planumsschutzschicht (PSS) der Bahnbauweise E 3b	-	+	+	BU	U	+
B26	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 3b	-	+	+	BU	U	+

1) zulässig, wenn Vanadium $\leq 200 \mu\text{g/l}$ und wenn Molybdän $\leq 110 \mu\text{g/l}$;

2) zulässig, wenn Vanadium $\leq 150 \mu\text{g/l}$ und wenn Molybdän $\leq 89 \mu\text{g/l}$;

Fußnoten innerhalb von Wasserschutzbereichen: wenn Fußnoten erfüllt sind, ist SWS-2 zulässig mit den aufgeführten Einschränkungen, wenn Fußnoten nicht erfüllt sind, gilt in Wasservorranggebieten „U“, ansonsten ist SWS-2 nicht zulässig.

Ersatzbaustoff: HOS-1							
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht					
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen		
		un- günstig	günstig		günstig		
	Sand	Lehm/Schluff /Ton	WSG III A HSG III	WSG III B HSG IV	Wasservor- ranggebiete		
	1	2	3	4	5	6	
B1	Schotteroberbau der Bahnbauweise Standard Damm	/	/	/	/	/	/
B2	Schotteroberbau der Bahnbauweise Standard Einschnitt	/	/	/	/	/	/
B3	Schotteroberbau der Bahnbauweise H	/	/	/	/	/	/
B4	Schotteroberbau der Bahnbauweise H modifiziert	/	/	/	/	/	/
B5	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise Standard Damm	-	+	+	-	-	U
B6	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise Standard Einschnitt	-	+	+	-	-	U
B7	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise H	/	/	/	/	/	/
B8	Planumsschutzschicht (PSS, KG 1) der Bahnbauweise H modifiziert	/	/	/	/	/	/
B9	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise H	/	/	/	/	/	/
B10	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise H modifiziert	/	/	/	/	/	/
B11	Spezielle Bodenschicht der Bahnbauweise H	/	/	/	/	/	/
B12	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Standard Damm	/	/	/	/	/	/
B13	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Standard Einschnitt	/	/	/	/	/	/
B14	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise H	/	/	/	/	/	/
B15	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise H modifiziert	/	/	/	/	/	/
B16	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn	-	+	+	-	-	U
B17	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn	-	+	+	-	-	U
B18	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn mit Randwegabdichtung oberhalb der FSS	-	+	+	-	-	U
B19	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise Feste Fahrbahn mit Randwegabdichtung	-	+	+	-	-	U
B20	Frostschutzschicht (FSS, KG 2) unterhalb Planumsschutzschicht (PSS) bzw. PSS der Bahnbauweise E 1	-	+	+	-	-	U
B21	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 1 mit Dichtungselement auf dem Planum	-	+	+	-	-	U
B22	Tragschicht als witterungsunempfindliches Dichtungselement der Bahnbauweise E 2	-	+	+	-	-	U
B23	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 2	-	+	+	-	-	U
B24	Planumsschutzschicht (PSS) und Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 3a	-	+	+	-	-	U
B25	Planumsschutzschicht (PSS) der Bahnbauweise E 3b	-	+	+	-	-	U
B26	Unterbau (Damm) der Bahnbauweise E 3b	-	+	+	-	-	U

Anlage 4**Art und Turnus der Untersuchungen von mineralischen Ersatzbaustoffen im Rahmen der Güteüberwachung****Tabelle 1. Untersuchungsverfahren und Turnus**

Teilschritt	Untersuchungsverfahren zur Herstellung des Eluats	Turnus		
Eignungsnachweis (EN) ¹	ausführlicher Säulenversuch (DIN 19528)	Einmalig		
werkseigene Produktionskontrolle (WPK) ²	Säulenkurztest (DIN 19528) oder Schüttelversuch (DIN 19529, DIN 19527)	alle 4 Produktionswochen, mindestens alle angefangenen 5.000 Tonnen, jedoch maximal 36 pro Jahr für RC, HMVA, SAVA, GS, BM aus Aufbereitungsanlagen, BG	alle 8 Produktionswochen, mindestens alle angefangenen 10.000 Tonnen, jedoch maximal 18 pro Jahr für CUM, GKOS, GRS, HOS, HS, SFA, BFA, SWS, EDS, SKG, SKA und für RC, HMVA, SAVA, GS, BM aus Aufbereitungsanlagen, BG bei Erfüllung der Fußnote 2	alle 13 Produktionswochen, mindestens alle angefangenen 20.000 Tonnen, jedoch maximal 6 pro Jahr für CUM, GKOS, GRS, HOS, HS, SFA, BFA, SWS, EDS, SKG, SKA bei Erfüllung der Fußnote 2
Fremdüberwachung (FÜ) ²	Säulenkurztest (DIN 19528) oder Schüttelversuch (DIN 19529, DIN 19527)	alle 13 Produktionswochen, mindestens alle angefangenen 15.000 Tonnen, jedoch maximal 12 pro Jahr für RC, HMVA, SAVA, GS, BM aus Aufbereitungsanlagen, BG	alle 26 Produktionswochen, mindestens alle angefangenen 30.000 Tonnen, jedoch maximal 6 pro Jahr für CUM, GKOS, GRS, HOS, HS, SFA, BFA, SWS, EDS, SKG, SKA und für RC, HMVA, SAVA, GS, BM aus Aufbereitungsanlagen, BG bei Erfüllung der Fußnote 2	alle 26 Produktionswochen, mindestens alle angefangenen 60.000 Tonnen, jedoch maximal 3 pro Jahr für CUM, GKOS, GRS, HOS, HS, SFA, BFA, SWS, EDS, SKG, SKA bei Erfüllung der Fußnote 2
Erweiterte Fremdüberwachung (eFÜ)	ausführlicher Säulenversuch (DIN 19528)	alle 2 Jahre (ersetzt eine Fremdüberwachung)		

1) bei mobilen Anlagen einmalig je Aufstellung

2) für Mitglieder einer durch die zuständige Behörde anerkannten Güteüberwachungsgemeinschaft

Tabelle 2.

Im Rahmen des Eignungsnachweises und der erweiterten Fremdüberwachung zu untersuchende Parameter und mineralische Ersatzbaustoffe

2.1 Eluatwerte im ausführlichen Säulenversuch nach DIN 19528

MEB		HOS	HS	SWS EDS SAVA	CUM	GKOS	GRS	SKG	SKA	SFA	HMVA	RC	BM BG	GS
Parameter	Dim.													
pH-Wert		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
el. Leitf.	µS/cm	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chlorid	mg/l	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	
Sulfat	mg/l	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
Fluorid	mg/l			X	X	X	X			X				
DOC	mg/l	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PAK ₁₅	µg/l						X					X	X	X
MKW												X		
Phenolidex	µg/l											X	X	
Antimon	µg/l	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Arsen	µg/l	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Blei	µg/l	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cadmium	µg/l	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chrom, ges.	µg/l	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Kupfer	µg/l	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Molybdän	µg/l	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Nickel	µg/l	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Vanadium	µg/l	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Zink	µg/l	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Atrazin	µg/l													X
Bromacil	µg/l													X
Diuron	µg/l													X
Glysothat	µg/l													X
AMPA	µg/l													X
Simazin	µg/l													X
sonst. Herbizide ¹	µg/l													X

1) Dimefuron, Flazasulfuron, Flumioxazin, Ethidimuron, Thiazafluron sowie neu zugelassene Wirkstoffe

2.2 Feststoffwerte bei RC-Baustoffen

Parameter	Dim.
Arsen	mg/kg
Plei	mg/kg
Chrom	mg/kg
Cadmium	mg/kg
Kupfer	mg/kg
Quecksilber	mg/kg
Nickel	mg/kg
Zink	mg/kg
PCB ₆	mg/kg
PAK ₁₆	mg/kg

Anlage 5 zulässige Überschreitungen und Bestimmungsverfahren**Tabelle 1. zulässige Überschreitungen**

Parameter	Dim.	Bestimmungsbereich	zulässige Überschreitung in %
pH-Wert			5
el. Leitfähigkeit	µS/cm	≤1000	30
	µS/cm	>1000	10
Salze	mg/l		25
DOC	mg/l		0
PAK	µg/l		65
	mg/kg	≤20	40
	mg/kg	>20	20
Chlorbenzole	µg/l		20
Chlorphenole	µg/l		20
Hexachlorbenzol	µg/l		20
Phenole (H16)	µg/l		20
Phenolindex	µg/l		50
Metalle	µg/l		50
	mg/kg		30
Cyanide	mg/kg		30
TOC	M%		30
EOX	mg/kg		20
MKW	mg/kg		30
	µg/l		30
BTEX	µg/l		30
	mg/kg		20
LHKW	µg/l		30
	mg/kg		20
PCB	µg/l		40
	mg/kg		30
aromatische Chlorkohlenwasserstoffe	µg/l		30
Herbizide	µg/l		30

Analytische Verfahren

Die Auswahl des Untersuchungsverfahrens zur Messung der zu bestimmenden Parameter nach Anlage 1 erfolgt anhand der Angaben der Tabelle 2. Hierbei ist Folgendes zu beachten:

- a) Die Bestimmungsgrenze eines gewählten Analysenverfahrens muss um mindestens einen Faktor von drei kleiner sein als der Wert des entsprechenden Parameters. Die Ermittlung der Nachweis- und Bestimmungsgrenze erfolgt nach ISO/TS 13530 (Wasserbeschaffenheit - Richtlinie zur analytischen Qualitätssicherung für die chemische und physikalisch-chemische Wasseruntersuchung, Ausgabe März 2009) oder nach DIN 32645 (Nachweis-, Erfassungs- und Bestimmungsgrenze, Ermittlung unter Wiederholbedingungen, Begriffe, Verfahren, Auswertung; Ausgabe November 2008).
- b) Zur Überprüfung der Einhaltung der Materialwerte von Summenparametern (z. B. Summe 15 EPA PAK) werden die Konzentrationen der in der Tabelle 2 bezeichneten Einzelsubstanzen addiert, wobei Einzelstoffkonzentrationen unterhalb der analytischen Nachweisgrenze unberücksichtigt bleiben und Konzentrationen oberhalb der Nachweisgrenze aber unterhalb der Bestimmungsgrenze mit der Hälfte des Wertes der Bestimmungsgrenze in die Summenbildung eingehen.
- c) Sind die in der Tabelle 2 angegebenen Verfahren für ein zu untersuchendes Herbizid nicht in einem Ringversuch validiert worden oder sollen unter Nennung der Gründe andere Verfahren angewendet werden, ist nachzuweisen, dass das Verfahren geeignet ist und dessen Ergebnisse gegebenenfalls mit den Ergebnissen der in der Tabelle 2 angegebenen Verfahren gleichwertig oder vergleichbar sind.

Tabelle 2. Bestimmungsverfahren

Parameter	Dimensi- on	Bestimmungs- bereich	Norm	Normbezeichnung
pH-Wert		5,5–13	<u>DIN EN ISO 10523</u> (April 2012)	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung des pH-Werts
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	200 - 5000	DIN EN 27888 (November 1993)	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit
Chlorid	mg/l	560 – 2500	DIN EN ISO 10304-1 (Juli 2009) DIN 38405-1 (Dezember 1985) DIN EN ISO 15682 (Januar 2002)	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von gelösten Anionen mittels Flüssigkeits-Ionenchromatographie - Teil 1: Bestimmung von Bromid, Chlorid, Fluorid, Nitrat, Nitrit, Phosphat und Sulfat Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Anionen (Gruppe D); Bestimmung der Chlorid-Ionen (D1) Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Chlorid mittels Fließanalyse (CFA und FIA) und photometrischer oder potentiometrischer Detektion
Sulfat	mg/l	200 – 2500	DIN EN ISO 10304-1 (Juli 2009) DIN 38 405-5 (Januar 1985)	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung der gelösten Anionen mittels Flüssigkeits-Ionenchromatographie - Teil 1: Bestimmung von Bromid, Chlorid, Fluorid, Nitrat, Nitrit, Phosphat und Sulfat Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Anionen (Gruppe D); Bestimmung der Sulfat-Ionen (D 5)
Fluorid	mg/l	0,75 - 4	DIN 38405-4 (Juli 1985) DIN EN ISO 10304-1 (Juli 2009)	Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung (Gruppe D); Bestimmung von Fluorid (D 4) Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von gelösten Anionen mittels Flüssigkeits-Ionenchromatographie - Teil 1: Bestimmung von Bromid, Chlorid, Fluorid, Nitrat, Nitrit, Phosphat und Sulfat
DOC	mg/l	30	DIN EN 1484 (August 1997)	Wasseranalytik - Anleitungen zur Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) und des gelösten organischen Kohlenstoffs (DOC)
Thiosulfat	mg/l	0,1 - 50	DIN EN ISO 10304-3 (November 1997)	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung der gelösten Anionen mittels Ionenchromatographie, Teil 3: Bestimmung von Chromat, Jodid, Sulfit, Thiocyanat und Thiosulfat
TOC	Masse%	5	DIN EN 13137 (Dezember 2001)	Charakterisierung von Abfall - Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) in Abfall, Schlämmen und Sedimenten

Parameter	Dimensi- on	Bestimmungs- bereich	Norm	Normbezeichnung
Antimon	µg/l	5 - 200	DIN EN ISO 15586 (Februar 2004)	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Spurenelementen mittels Atomabsorptionsspektrometrie mit dem Graphitrohr-Verfahren
			DIN 38405-32 (Mai 2000)	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Antimon mittels Atomabsorptionsspektrometrie (D 32)
			DIN EN ISO 17294-2 (Februar 2005)	Wasserbeschaffenheit - Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) - Teil 2: Bestimmung von 62 Elementen
			DIN ISO 22036 (Juni 2009)	Bodenbeschaffenheit - Bestimmung von Spurenelementen in Bodenextrakten mittels Atomemissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-AES)
Antimon	mg/kg	0,5	DIN ISO 22036 (Juni 2009)	Bodenbeschaffenheit - Bestimmung von Spurenelementen in Bodenextrakten mittels Atomemissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-AES)
Arsen	µg/l	10 - 100	DIN EN ISO 15586 (Februar 2004)	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Spurenelementen mittels Atomabsorptionsspektrometrie mit dem Graphitrohr-Verfahren
			DIN EN ISO 11969 (November 1996)	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Arsen - Atomabsorptionsspektrometrie (Hydridverfahren)
			DIN EN ISO 17294-2 (Februar 2005)	Wasserbeschaffenheit - Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) - Teil 2: Bestimmung von 62 Elementen
			DIN ISO 22036 (Juni 2009)	Bodenbeschaffenheit; Bestimmung von Spurenelementen in Bodenextrakten mittels Atomemissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-AES)
Arsen	mg/kg	45 – 150	DIN EN ISO 11969 (November 1996)	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Arsen - Atomabsorptionsspektrometrie (Hydridverfahren)
			DIN ISO 22036 (Juni 2009)	Bodenbeschaffenheit - Bestimmung von Spurenelementen in Bodenextrakten mittels Atomemissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-AES)
			DIN EN ISO 17294-2 (Februar 2005)	Wasserbeschaffenheit - Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) - Teil 2: Bestimmung von 62 Elementen

Parameter	Dimensi- on	Bestimmungs- bereich	Norm	Normbezeichnung
Blei	µg/l	9 – 300	DIN EN ISO 15586 (Februar 2004)	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Spurenelementen mittels Atomabsorptionsspektrometrie mit dem Graphitrohr-Verfahren
			DIN EN ISO 17294-2 (Februar 2005)	Wasserbeschaffenheit - Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) – Teil 2: Bestimmung von 62 Elementen
			DIN ISO 22036 (Juni 2009)	Bodenbeschaffenheit - Bestimmung von Spurenelementen in Bodenextrakten mittels Atomemissions-spektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-AES)
Blei	mg/kg	210 – 700	DIN ISO 11047 (Mai 2003)	Bodenbeschaffenheit – Bestimmung von Cadmium, Chrom, Cobalt, Kupfer, Blei, Mangan, Nickel und Zink im Königswasserextrakt - Flammen- und elektrothermisches atomabsorptionsspektrometrisches Verfahren
			DIN ISO 22036 (Juni 2009)	Bodenverfahren – Bestimmung von Spurenelementen in Bodenextrakten mittels Atomemissionsspektroskopie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-AES)
			DIN EN ISO 17294-2 (Februar 2005)	Wasserbeschaffenheit - Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) - Teil 2: Bestimmung von 62 Elementen
Cadmium	µg/l	2,5 – 35	DIN EN ISO 15586 (Februar 2004)	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Spurenelementen mittels Atomabsorptionsspektrometrie mit dem Graphitrohr-Verfahren
			DIN EN ISO 17294-2 (Februar 2005)	Wasserbeschaffenheit - Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) – Teil 2: Bestimmung von 62 Elementen
			DIN ISO 22036 (Juni 2009)	Bodenverfahren - Bestimmung von Spurenelementen in Bodenextrakten mittels Atomemissionsspektroskopie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-AES)

Parameter	Dimensi- on	Bestimmungs- bereich	Norm	Normbezeichnung
Cadmium	mg/kg	3 – 10	DIN ISO 11047 (Mai 2003)	Bodenbeschaffenheit - Bestimmung von Cadmium, Chrom, Cobalt, Kupfer, Blei, Mangan, Nickel und Zink im Königswasserextrakt - Flammen- und elektrothermisches atomabsorptionsspektrometrisches Verfahren
			DIN ISO 22036 (Juni 2009)	Bodenverfahren – Bestimmung von Spurenelementen in Bodenextrakten mittels Atomemissionsspektroskopie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-AES)
			DIN EN ISO 17294-2 (Februar 2005)	Wasserbeschaffenheit - Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) – Teil 2: Bestimmung von 62 Elementen
Chrom, ges.	µg/l	7 – 1700	DIN EN ISO 15586 (Februar 2004)	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Spurenelementen mittels Atomabsorptionsspektrometrie mit dem Graphitrohr-Verfahren
			DIN EN ISO 17294-2 (Februar 2005)	Wasserbeschaffenheit - Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) – Teil 2: Bestimmung von 62 Elementen
			DIN ISO 22036 (Juni 2009)	Bodenverfahren - Bestimmung von Spurenelementen in Bodenextrakten mittels Atomemissionsspektroskopie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-AES)
Chrom, ges.	mg/kg	180 – 600	DIN ISO 11047 (Mai 2003)	Bodenbeschaffenheit - Bestimmung von Cadmium, Chrom, Cobalt, Kupfer, Blei, Mangan, Nickel und Zink im Königswasserextrakt - Flammen- und elektrothermisches atomabsorptionsspektrometrisches Verfahren
			DIN ISO 22036 (Juni 2009)	Bodenverfahren – Bestimmung von Spurenelementen in Bodenextrakten mittels Atomemissionsspektroskopie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-AES)
			DIN EN ISO 17294-2 (Februar 2005)	Wasserbeschaffenheit - Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) – Teil 2: Bestimmung von 62 Elementen

Parameter	Dimensi- on	Bestimmungs- bereich	Norm	Normbezeichnung
Kupfer	µg/l	14 - 2000	DIN EN ISO 15586 (Februar 2004)	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Spurenelementen mittels Atomabsorptionsspektrometrie mit dem Graphitrohr-Verfahren
			DIN EN ISO 17294-2 (Februar 2005)	Wasserbeschaffenheit - Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) - Teil 2: Bestimmung von 62 Elementen
			DIN ISO 22036 (Juni 2009)	Bodenverfahren – Bestimmung von Spurenelementen in Bodenextrakten mittels Atomemissionsspektroskopie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-AES)
Kupfer	mg/kg	120 – 400	DIN ISO 11047 (Mai 2003)	Bodenbeschaffenheit - Bestimmung von Cadmium, Chrom, Cobalt, Kupfer, Blei, Mangan, Nickel und Zink im Königswasserextrakt - Flammen- und elektrothermisches atomabsorptionsspektrometrisches Verfahren
			DIN ISO 22036 (Juni 2009)	Bodenverfahren – Bestimmung von Spurenelementen in Bodenextrakten mittels Atomemissionsspektroskopie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-AES)
			DIN EN ISO 17294-2 (Februar 2005)	Wasserbeschaffenheit - Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) – Teil 2: Bestimmung von 62 Elementen
Molybdän	µg/l	35 – 3000	DIN EN ISO 15586 (Februar 2004)	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Spurenelementen mittels Atomabsorptionsspektrometrie mit dem Graphitrohr-Verfahren
			DIN EN ISO 17294-2 (Februar 2005)	Wasserbeschaffenheit - Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) – Teil 2: Bestimmung von 62 Elementen
			DIN ISO 22036 (Juni 2009)	Bodenverfahren – Bestimmung von Spurenelementen in Bodenextrakten mittels Atomemissionsspektroskopie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-AES)

Parameter	Dimensi- on	Bestimmungs- bereich	Norm	Normbezeichnung
Nickel	µg/l	20 – 300	DIN EN ISO 15586 (Februar 2004)	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Spurenelementen mittels Atomabsorptionsspektrometrie mit dem Graphitrohr-Verfahren
			DIN EN ISO 17294-2 (Februar 2005)	Wasserbeschaffenheit - Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) – Teil 2: Bestimmung von 62 Elementen
			DIN ISO 22036 (Juni 2009)	Bodenverfahren – Bestimmung von Spurenelementen in Bodenextrakten mittels Atomemissionsspektroskopie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-AES)
Nickel	mg/kg	150 – 500	DIN ISO 11047 (Mai 2003)	Bodenbeschaffenheit - Bestimmung von Cadmium, Chrom, Cobalt, Kupfer, Blei, Mangan, Nickel und Zink im Königswasserextrakt - Flammen- und elektrothermisches atomabsorptionsspektrometrisches Verfahren
			DIN ISO 22036 (Juni 2009)	Bodenverfahren – Bestimmung von Spurenelementen in Bodenextrakten mittels Atomemissionsspektroskopie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-AES)
			DIN EN ISO 17294-2 (Februar 2005)	Wasserbeschaffenheit - Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) – Teil 2: Bestimmung von 62 Elementen
Quecksilber	mg/kg	1,5 – 5	DIN EN ISO 12846 (August 2012)	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Quecksilber - Verfahren mittels Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) mit und ohne Anreicherung
			DIN EN ISO 17852 (April 2008)	Wasserbeschaffenheit – Bestimmung von Quecksilber – Verfahren mittels Atomfluoreszenzspektrometrie
Quecksilber	µg/l		DIN EN ISO 12846 (August 2012)	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Quecksilber - Verfahren mittels Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) mit und ohne Anreicherung
			DIN EN ISO 17852 (April 2008)	Wasserbeschaffenheit – Bestimmung von Quecksilber – Verfahren mittels Atomfluoreszenzspektrometrie

Parameter	Dimensi- on	Bestimmungs- bereich	Norm	Normbezeichnung
Thallium	mg/kg	2,1 – 7	DIN EN ISO 17294-2 (Februar 2005)	Wasserbeschaffenheit - Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) - Teil 2: Bestimmung von 62 Elementen
			DIN ISO 22036 (Juni 2009)	Bodenbeschaffenheit - Bestimmung von Spurenelementen in Bodenextrakten mittels Atomemissions-spektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-AES)
Vanadium	µg/l	10 - 1000	DIN EN ISO 15586 (Februar 2004)	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Spurenelementen mittels Atomabsorptionsspektrometrie mit dem Graphitrohr-Verfahren
			DIN EN ISO 17294-2 (Februar 2005)	Wasserbeschaffenheit - Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) - Teil 2: Bestimmung von 62 Elementen
			DIN EN ISO 11885 (September 2009)	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von 33 Elementen durch induktiv gekoppelte Plasma-Atom-Emissionsspektrometrie
Zink	µg/l	120 - 1200	DIN EN ISO 15586 (Februar 2004)	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Spurenelementen mittels Atomabsorptionsspektrometrie mit dem Graphitrohr-Verfahren
			DIN EN ISO 17294-2 (Februar 2005)	Wasserbeschaffenheit - Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) - Teil 2: Bestimmung von 62 Elementen
			DIN ISO 22036 (Juni 2009)	Bodenbeschaffenheit - Bestimmung von Spurenelementen in Bodenextrakten mittels Atomemissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-AES)
Zink	mg/kg	450 – 1.500	DIN EN ISO 15586 (Februar 2004)	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Spurenelementen mittels Atomabsorptionsspektrometrie mit dem Graphitrohr-Verfahren
			DIN EN ISO 17294-2 (Februar 2005)	Wasserbeschaffenheit - Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP-MS) - Teil 2: Bestimmung von 62 Elementen
			DIN ISO 22036 (Juni 2009)	Bodenbeschaffenheit - Bestimmung von Spurenelementen in Bodenextrakten mittels Atomemissions- spektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-AES)

Parameter	Dimensi- on	Bestimmungs- bereich	Norm	Normbezeichnung
PAK	µg/l	0,2 – 20	DIN EN ISO 17993 (März 2004) DIN 38407-39 (September 2011)	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von 15 polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in Wasser durch HPLC mit Fluoreszenzdetektion nach Flüssig-Flüssig-Extraktion Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung – Gemeinsam erfassbare Stoffgruppen (Gruppe F) – Teil 39: Bestimmung ausgewählter polycyclischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK) – Verfahren mittels Gaschromatographie und Massenspektrometrie (GC-MS) (F 39)
PAK	mg/kg	0,2 – 30	DIN 38414-23 (Februar 2002) DIN ISO 18287 (Mai 2006) DIN ISO 13877 (Januar 2000)	Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung (Gruppe S) - Teil 23; Bestimmung von 15 polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) durch Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie (HPLC) und Fluoreszenzdetektion (S23) Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) – Gaschromatographisches Verfahren mit Nachweis durch Massenspektrometrie (GC-MS) Bodenbeschaffenheit - Bestimmung von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen – Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie- (HPLC-Verfahren)
PCB¹ gesamt PCB₆ (PCB-28, -52, -101, -138, -153, -180) +PCB-118	µg/l	0,01 – 0,03	DIN EN ISO 6468 (Februar 1997) DIN 38407-3 (Juli 1998)	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung ausgewählter Organochlorinsektizide, Polychlorbiphenyle und Chlorbenzole – Gaschromatographisches Verfahren nach Flüssig-Flüssig-Extraktion Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung – Gemeinsam erfassbare Stoffgruppen (Gruppe F) Teil 3: Gaschromatographische Bestimmung von polychlorierten Biphenylen (F 3)

¹ PCB gesamt entspricht PCB 6 + 1(PCB-118) multipliziert mit dem Faktor 5.

Parameter	Dimensi- on	Bestimmungs- bereich	Norm	Normbezeichnung
PCB₆ (PCB-28, -52, -101, -138, -153, -180) +PCB-118	mg/kg	0,15 – 0,5	DIN EN 15308 (Mai 2008) DIN 38414-20 (Januar 1996)	Charakterisierung von Abfällen - Bestimmung ausgewählter polychlorier- ter Biphenyle (PCB) in festem Abfall, unter Anwendung der Kapillar- Gaschromatographie mit Elektronenein- fang-Detektion oder massenspektromet- rischer Detektion Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser- , Abwasser- und Schlammuntersuchung - Schlamm und Sedimente (Gruppe S) - Teil 20: Bestimmung von 6 polychlo- rierten Biphenylen (PCB) (S 20)
MKW (n-Alkane C ₁₀ -C ₃₉ , Isoal- kane, Cycloalkane und aromatische KW)	µg/l	100 – 300	DIN EN ISO 9377- 2 (Juli 2001)	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung des Kohlenwasserstoff-Index – Teil 2: Ver- fahren nach Lösemittelextraktion und Gaschromatographie
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	300 – 2.000	DIN EN 14039 (Januar 2005)	Charakterisierung von Abfällen – Bestimmung des Gehalts an Kohlen- wasserstoffen von C10 bis C40 mittels Gaschromatographie in Verbindung mit LAGA-Mitteilung 35, Bestimmung des Gehaltes an Kohlenwasserstoffen in Abfällen - Untersuchungs- und Analy- senstrategie (LAGA-Richtlinie KW/04), Stand: 15. Dezember 2009, ISBN: 978-3-503-08396-1
BTEX (Benzol, Toluol, Ethylben- zol, o-, m-, p-Xylol, Styrol, Cumol)	mg/kg	1	Handbuch Altlasten, Bd.7: Analy- senverfahren; Teil 4 DIN 38407-9 (Mai 1991)	Bestimmung von BTEX/IHKW in Fest- stoffen aus dem Altlastenbereich, Aus- gabe 2000, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie ISBN 3-89026-321-6 Alternativ ist bei geringen Konzentra- tionen der in der DIN 38407-9, Ausgabe Mai 1991, Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Gemeinsam erfassbare Stoffgruppen (Gruppe F); Bestimmung von Benzol und einigen Derivaten mittels Gaschromatographie (F9)“ zitierte, nachweisstärkere PiD- Detektor im Zusammenhang mit der im Handbuch beschriebenen Vorgehens- weise anzuwenden.
EOX	mg/kg	3 – 10	DIN 38414-17 (April 2014)	Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser- , Abwasser- und Schlammuntersuchung - Schlamm und Sedimente (Gruppe S); Bestimmung von extrahierbaren orga- nisch gebundenen Halogenen (EOX) (S 17)

Parameter	Dimensi- on	Bestimmungs- bereich	Norm	Normbezeichnung
LHKW (Summe der halogen. C1- und C2- Kohlenwasserstof- fe)	mg/kg	1		Bestimmung von BTEX/LHKW in Feststoffen aus dem Altlastenbereich, Handbuch Altlasten, Bd.7: Analysenver- fahren Teil 4, Ausgabe 2000, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, ISBN 3-89026-321-6
Phenole	µg/l	8 - 2000	DIN EN ISO 14402 (Dezember 1999) DIN 38407-27 (Oktober 2012)	Wasserbeschaffenheit – Bestimmung des Phenolindex mit der Fließanalytik (FIA und CFA) Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser- , Abwasser- und Schlammuntersuchung - Gemeinsam erfassbare Stoffgruppen (Gruppe F) - Teil 27: Bestimmung aus- gewählter Phenole in Grund- und Bo- densickerwasser, wässrigen Eluaten und Perkolaten (F 27)
Chlorphenole, ges.	µg/l	1 - 80	DIN EN 12673 (Mai 1999)	Wasserbeschaffenheit - Gaschromato- graphische Bestimmung einiger ausge- wählter Chlorphenole in Wasser
Chlorbenzole, ges.	µg/l	1 - 4	DIN EN ISO 6468 (Februar 1997) DIN 38407-2 (Februar 1993)	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung ausgewählter Organochlorinsektizide, Polychlorbiphenyle und Chlorbenzole – Gaschromatographisches Verfahren nach Flüssig-Flüssig-Extraktion Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser- , Abwasser- und Schlammuntersuchung - Gemeinsam erfassbare Stoffgruppen (Gruppe F); Gaschromatographische Bestimmung von schwerflüchtigen Halogenkohlenwasserstoffen (F 2)
Hexachlorbenzol	µg/l	0,01 - 0,03	DIN EN ISO 6468 (Februar 1997) DIN 38407-2 (Februar 1993)	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung ausgewählter Organochlorinsektizide, Polychlorbiphenyle und Chlorbenzole – Gaschromatographisches Verfahren nach Flüssig-Flüssig-Extraktion Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser- , Abwasser- und Schlammuntersuchung - Gemeinsam erfassbare Stoffgruppen (Gruppe F); Gaschromatographische Bestimmung von schwerflüchtigen Halogenkohlenwasserstoffen (F 2)
Atrazin	µg/l	0,1 – 1,1	DIN EN ISO 11369 (November 1997)	Wasserbeschaffenheit - Bestimmung ausgewählter Pflanzenbehandlungsmit- tel – Verfahren mit der Hochauflösungs- Flüssigkeitschromatographie mit UV- Detektion nach Fest-Flüssig-Extraktion
Bromacil	µg/l	0,1 – 0,6		
Diuron	µg/l	0,05 – 0,3		
Simazin	µg/l	0,1 – 2,4	DIN 38407-34 (Mai 2006)	Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser- , Abwasser- und Schlammuntersuchung - Gemeinsam erfassbare Stoffgruppen (Gruppe F) Teil 34: Bestimmung aus- gewählter Pflanzenbehandlungsmittel, Biozide und Abbauprodukte - Verfahren mittels Gaschromatographie (GC-MS) nach Festphasenmikroextraktion
Dimefuron	µg/l	0,1 – 0,6		
Flumioxazin	µg/l	0,1 – 0,6		

Parameter	Dimensi- on	Bestimmungs- bereich	Norm	Normbezeichnung
Flazasulfuron	µg/l	0,1 – 0,6	DIN EN ISO 10695 (November 2000)	(SPME) (F 34) Wasserbeschaffenheit - Bestimmung ausgewählter organischer Stickstoff- und Phosphorverbindungen – Gaschro- matographische Verfahren
Glyphosat	µg/l	0,1 – 1,5	DIN 38407-22 (Oktober 2001)	Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser- , Abwasser- und Schlammuntersuchung - Gemeinsam erfassbare Stoffgruppen (Gruppe F) Teil 22: Bestimmung von Glyphosat und Aminomethylphosphon- säure (AMPA) in Wasser durch Hoch- leistungs-Flüssigkeitschromatographie (HPLC), Nachsäulenderivatisierung und Fluoreszenzdetektion (F 22)
AMPA	µg/l	0,1 – 0,6		

Anlage 6 zulässige Abfallschlüssel für mineralische Ersatzbaustoffe

mineralischer Ersatzbaustoff	Abfallschlüssel
Hochofenstückschlacke (HOS)	10 02 01
Hüttensand (HS)	10 02 01
Stahlwerksschlacke (SWS)	10 02 01
Edelstahlschlacke (EDS)	10 02 01
Gießerei-Kupolofenschlacke (GKOS)	10 09 03
Kupferhüttenmaterial (CUM)	10 06 01
Gießereirestsand (GRS):	10 09 06 und 10 09 08, 10 10 06 und 10 10 08
Schmelzkammergranulat aus der Schmelzfeuerung von Steinkohle (SKG)	10 01 01
Steinkohlenkesselasche (SKA):	10 01 01
Steinkohlenflugasche (SFA):	10 01 02
Braunkohlenflugasche (BFA):	10 01 02
Hausmüllverbrennungsasche (HMVA):	19 01 12
Sonderabfallverbrennungsasche (SAVA)	19 01 12
Recycling-Baustoff (RC):	17 01 01, 17 01 02, 17 01 03, 17 01 07, 17 08 02
Bodenmaterial (BM):	17 05 04
Baggergut (BG):	17 05 06
Gleisschotter (GS):	17 05 08
Ziegelmaterial (ZM):	17 01 02

Artikel 3

Änderung der Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV)

Die Deponieverordnung vom 27. April 2009, die zuletzt durch Artikel 7 der Verordnung vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 973) geändert worden ist, wird wie folgt geändert:

1. In § 6 wird nach Absatz 1 folgender Absatz 1a angefügt:

"(1a) Folgende Ersatzbaustoffe im Sinne von § 3 Nummer 8 der Ersatzbaustoffverordnung vom *[einsetzen: Tag der Verkündung und Fundstelle im BGBl]*, die als Abfall anfallen und die die grundsätzlichen Anforderungen nach § 4 Nummer 1 bis 3 der Ersatzbaustoffverordnung erfüllen, gelten bei Anlieferung zur Deponie als

1. nicht gefährliche Abfälle, die die Zuordnungskriterien des Anhangs 3 Nummer 2 für die Deponieklasse I einhalten

- a) Bodenmaterial der Klasse 2 oder 3 (BM-2, BM-3),
- b) Baggergut der Klasse 2 oder 3 (BG-2, BG-3),
- c) Stahlwerksschlacke der Klasse 1, 2 oder 3 (SWS-1, SWS-2, SWS-3),
- d) Edelstahlschlacke der Klasse 1 oder 2 (EDS-1, EDS-2),
- e) Hochofenstückschlacke der Klasse 1 oder 2 (HOS-1, HOS-2),
- f) Hüttensand (HS),
- g) Gießereikupolofenschlacke (GKOS),
- h) Gießereirestsand der Klasse 1 (GRS-1),
- i) Kupferhüttenmaterial der Klasse 1 oder 2 (CUM-1, CUM-2),
- j) Steinkohlenkesselasche (SKA),
- k) Braunkohlenflugasche (BFA),
- l) Hausmüllverbrennungasche der Klasse 1 oder 2 (HMVA-1, HMVA-2),
- m) Recycling-Baustoff der Klasse 1, 2 oder 3 (RC-1, RC-2, RC-3)

oder

2. als Inertabfälle, die die Zuordnungskriterien des Anhangs 3 Nummer 2 für die Deponieklasse 0 einhalten

- a) Bodenmaterial der Klasse 0 oder 1 (BM-0, BM-1)
- b) Baggergut der Klasse 0 oder 1 (BG-0, BG-1)
- c) Gleisschotter der Klasse 0 (GS-0) und
- d) Schmelzkammergranulat (SKG).".

2. § 8 wird wie folgt geändert:

- a) In Absatz 1 Satz 5 werden nach den Wörtern „eines Abfalls“ die Wörter „ausgenommen Abfälle nach § 6 Absatz 1a Nummer 1 und Nummer 2," eingefügt.
- b) In Absatz 2 Satz 1 werden nach dem Wort „enthalten“ die Wörter „bei Abfällen nach § 6 Absatz 1a Nummer 1 und Nummer 2" eingefügt.
- c) Nach Absatz 8 wird folgender Absatz 8a eingefügt:
"(8a) Überprüfungen nach Absatz 3 und Kontrollen nach Absatz 5, ausgenommen diejenigen nach Satz 4, sind für Abfälle nach § 6 Absatz 1a Nummer 1 und Nummer 2 nicht erforderlich. Abweichend von Absatz 1 Satz 1 Nummer 6 bis 8 und Nummer 12 sowie von Absatz 4 Satz 1 Nummer 3 ist für diese Abfälle die Einhaltung der Materialwerte der Anlage 1 der Ersatzbaustoffverordnung jeweils durch die Dokumente nach § 16 der Ersatzbaustoffverordnung über die letzte werkseigene Produktionskontrolle nach § 7 der Ersatzbaustoffverordnung und die letzte Fremdüberwachung nach den §§ 8 oder 9 der Ersatzbaustoffverordnung nachzuweisen.“.

Artikel 4

Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)

Inhaltsübersicht

Abschnitt 1

Allgemeine Vorschriften

- § 1 Anwendungsbereich
- § 2 Begriffsbestimmungen

Abschnitt 2

Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen

- § 3 Besorgnis schädlicher Bodenveränderungen
- § 4 Vorsorgeanforderungen
- § 5 Zulässige Zusatzbelastung
- § 6 Allgemeine Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden
- § 7 Zusätzliche Anforderungen an das Aufbringen oder Einbringen von Materialien auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht
- § 8 Zusätzliche Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht

Abschnitt 3

- § 9 Abwehr von schädlichen Bodenveränderungen auf Grund von Bodenerosion durch Wasser und Wind.

Abschnitt 4

Anforderungen an die Untersuchung und Bewertung von Verdachtsflächen und altlastverdächtigen Flächen

- § 10 Untersuchung
- § 11 Allgemeine Anforderungen an Untersuchungen
- § 12 Orientierende Untersuchung
- § 13 Detailuntersuchung
- § 14 Sickerwasser- und Einmischungsprognose
- § 15 Bewertung

Abschnitt 5

Probennahme und Analyse

Unterabschnitt 1

Allgemeine Anforderungen an die Probennahme

- § 16 Probennahme aus Böden und aus Haufwerken, Probengewinnung, Probenkonservierung, -transport und -lagerung
- § 17 Festlegung der Probennahmestellen und Beprobungstiefen

Unterabschnitt 2

Zusätzliche wirkungspfadbezogene Anforderungen an die Probennahme bei orientierenden Untersuchungen und Detailuntersuchungen

- § 18 Probennahmeplanung für den Wirkungspfad Boden-Mensch
- § 19 Probennahmeplanung für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze
- § 20 Probennahmeplanung für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Unterabschnitt 3

Probenauswahl, Probenvorbehandlung und Analytik

- § 21 Probenauswahl, -vorbehandlung und -vorbereitung
- § 22 Bestimmung der Schadstoffgehalte und Analysenverfahren

Abschnitt 6

Anforderungen an die Sanierung von schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten

- § 23 Sanierungsmaßnahmen, Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen, natürliche Schadstoffminderung
- § 24 Sanierungsuntersuchung und Sanierungsplanung

Abschnitt 7

Gemeinsame Bestimmungen

- § 25 Fachbeirat Bodenuntersuchungen
- § 26 Ordnungswidrigkeiten
- § 27 Zugänglichkeit von technischen Regeln und Normblättern
- § 28 Inkrafttreten, Außerkrafttreten
- § 29 Übergangsregelungen

Anlage 1

- Tabelle 1a: Vorsorgewerte für anorganische Stoffe nach § 8 Absatz 2 Nummer 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes (in mg/kg Trockenmasse, Feinboden, Königswasseraufschluss)
- Tabelle 1b: Materialwerte für die nach § 8 Absatz 5 in mineralischen Materialien zusätzlich zu untersuchenden Parameter (in mg/kg Trockenmasse, Feinboden, anorganische Stoffe im Königswasseraufschluss)
- Tabelle 2: Vorsorgewerte für organische Stoffe nach § 8 Absatz 2 Nummer 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes (in mg/kg Trockenmasse, Feinboden)
- Tabelle 3: Zulässige zusätzliche jährliche Frachten an Schadstoffen über alle Eintragspfade nach § 8 Absatz 2 Nummer 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes)
- Tabelle 4: Prüfwerte für anorganische Stoffe in Eluaten und Perkolaten zur Beurteilung von Materialien (methodenspezifische Prüfwerte)
- Tabelle 5: Prüfwerte für organische Stoffe in Eluaten und Perkolaten zur Beurteilung von Materialien und des Sickerwassers am Ort der Beurteilung

- Tabelle 6: Maßnahmenwerte nach § 8 Absatz 1 Satz 2 Nummer 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes für die direkte Aufnahme von Dioxinen/ Furanen auf Kinderspielflächen, in Wohngebieten, Park- und Freizeitanlagen und Industrie- und Gewerbegrundstücken (in ng WHO-TEQ/kg Trockenmasse, Feinboden)
- Tabelle 7: Prüfwerte nach § 8 Absatz 1 Satz 2 Nummer 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes für die direkte Aufnahme von Schadstoffen auf Kinderspielflächen, in Wohngebieten, Park- und Freizeitanlagen und Industrie- und Gewerbegrundstücken (in mg/kg Trockenmasse, Feinboden)
- Tabelle 8: Prüf- und Maßnahmenwerte nach § 8 Absatz 1 Satz 2 Nummer 1 und 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes für den Schadstoffübergang Boden - Nutzpflanze auf Ackerbauflächen und in Nutzgärten im Hinblick auf die Pflanzenqualität (in mg/kg Trockenmasse, Feinboden)
- Tabelle 9: Prüf- und Maßnahmenwerte nach § 8 Absatz 1 Satz 2 Nummer 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes für den Schadstoffübergang Boden - Nutzpflanze auf Grünlandflächen im Hinblick auf die Pflanzenqualität (in mg/kg Trockenmasse bzw. in ng WHO-TEG (2005)/kg (PCDD/F), Feinboden, Arsen und Schwermetalle im Königswasser-Extrakt)
- Tabelle 10: Prüfwerte für die Konzentration anorganischer Stoffe im Sickerwasser am Ort der Beurteilung
- Tabelle 11: Verfahren zur Analyse der physikalisch-chemischen Eigenschaften
- Tabelle 12: Verfahren zur Herstellung von Eluaten mit Wasser
- Tabelle 13: Prüfwerte nach § 8 Absatz 1 Satz 2 Nummer 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes für den Schadstoffübergang Boden – Pflanze auf Ackerbauflächen im Hinblick auf Wachstumsbeeinträchtigungen bei Kulturpflanzen (in mg/kg Trockenmasse, Feinboden, im Ammoniumnitrat-Extrakt, Analytik nach Tabelle 4)
- Tabelle 14: Nutzungsorientierte Beprobungstiefe bei Untersuchungen zu den Wirkungspfaden Boden - Mensch und Boden - Nutzpflanze
- Tabelle 15: Analyse organischer Schadstoffgehalte
- Tabelle 16: Analyse anorganischer Schadstoffgehalte
- Tabelle 17: Bestimmung der Konzentration anorganischer Schadstoffe in Eluaten und Sickerwasser
- Tabelle 18: Bestimmung der Konzentration organischer Schadstoffe in Eluaten und Bodensickerwasser

Tabelle 19: Bodenluft- und Deponiegasuntersuchung

Anlage 2

Normen, Technische Regeln

Anlage 3

Abkürzungsverzeichnis

1. Analyseverfahren
2. Maßeinheiten
3. Weitere Abkürzungen
4. Liste der nach Anlage 1 Tabelle 2 zu untersuchenden polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (16 PAK nach EPA)
5. Liste der nach Anlage 1 Tabelle 5 zu untersuchenden polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (= 16 PAK nach EPA ohne Naphthalin)
6. Liste der nach Anlage 1 Tabelle 2 und 7 zu untersuchenden PCB Kongenere nach Ballschmiter (PCB₆)
7. Liste der nach Anhang 1 Tabelle 5 zu untersuchenden PCB (= PCB gesamt)

Abschnitt 1

Allgemeine Vorschriften

§ 1

Anwendungsbereich

(1) Diese Verordnung regelt

1. Anforderungen zur Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen nach § 7 des Bundes-Bodenschutzgesetzes einschließlich der Anforderungen an das Auf- und Einbringen von Materialien nach § 6 des Bundes-Bodenschutzgesetzes,
2. die Untersuchung und Bewertung von Verdachtsflächen, altlastverdächtigen Flächen, schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten sowie für die Anforderungen an die Probennahme, Analytik und Qualitätssicherung nach § 8 Absatz 3 und § 9 des Bundes-Bodenschutzgesetzes,
3. Anforderungen an die Gefahrenabwehr durch Dekontaminations- und Sicherungsmaßnahmen sowie durch sonstige Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen nach § 4 Absatz 2 bis 5, § 8 Absatz 1 Satz 2 Nummer 3 des Bundes-Bodenschutzgesetzes,
4. ergänzende Anforderungen an Sanierungsuntersuchungen und Sanierungspläne bei bestimmten Altlasten nach § 13 Absatz 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes,
5. die Festlegung von Prüf- und Maßnahmenwerten sowie von Vorsorgewerten einschließlich der zulässigen Zusatzbelastung nach § 8 Absatz 1 Satz 2 Nummer 1 und 2 sowie Absatz 2 Nummer 1 und 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes.

(2) Die Verordnung gilt nicht für den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke soweit dieser nach Maßgabe der Ersatzbaustoffverordnung erfolgt.

§ 2

Begriffsbestimmungen

Für die Verordnung gelten folgende Begriffsbestimmungen

1. **Bodenmaterial:**

Material aus Böden im Sinne von § 2 Absatz 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes und deren Ausgangssubstraten, das ausgehoben, abgeschoben, abgetragen oder in einer Aufbereitungsanlage behandelt wurde;

2. **Baggergut:**

Material, das im Rahmen von Unterhaltungs-, Neu und Ausbaumaßnahmen aus Gewässern entnommen wird; im Einzelnen kann Baggergut bestehen aus Sedimenten und subhydrischen Böden der Gewässersohle, Böden und deren Ausgangsmaterial im unmittelbaren Umfeld des Gewässerbettes oder Oberböden im Ufer- bzw. Überschwemmungsbereich des Gewässers;

3. **Einwirkungsbereich:**

Bereich, in dem von einem Grundstück im Sinne des § 2 Absatz 4 bis 6 des Bundes-Bodenschutzgesetzes oder von einem schädlich verändertem Boden im Sinne des § 2 Absatz 3 des Bundes-Bodenschutzgesetzes Einwirkungen auf Schutzgüter zu erwarten sind oder in dem durch Einwirkungen auf den Boden die Besorgnis des Entstehens schädlicher Bodenveränderungen hervorgerufen wird;

4. **Sickerwasserprognose:**

Abschätzung der von einer Verdachtsfläche, altlastverdächtigen Fläche, schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgehenden oder zu erwartenden Schadstoffeinträge über das Sickerwasser in das Grundwasser, unter Berücksichtigung von Konzentrationen und Frachten und bezogen auf den Ort der Beurteilung;

5. **Ort der Beurteilung:**

für den Wirkungspfad „Boden-Grundwasser“ der Übergangsbereich von der wasserungesättigten zur wassergesättigten Bodenzone;

6. Schadstoffe:

Stoffe und Stoffgemische, die auf Grund ihrer Gesundheitsschädlichkeit, ihrer Langlebigkeit oder Bioverfügbarkeit im Boden oder auf Grund anderer Eigenschaften und ihrer Konzentration geeignet sind, den Boden in seinen Funktionen zu schädigen oder sonstige Gefahren hervorzurufen;

7. Expositionsbedingungen:

durch örtliche Gegebenheiten und die Grundstücksnutzung im Einzelfall geprägte Art und Weise, in der Schutzgüter der Wirkung von Schadstoffen ausgesetzt sein können;

8. Wirkungspfad:

Weg eines Schadstoffes von der Schadstoffquelle bis zu dem Ort einer möglichen Wirkung auf ein Schutzgut;

9. Erosionsfläche:

Fläche, von der Bodenmaterial durch Wind oder Wasser abgetragen wird;

10. Durchwurzelbare Bodenschicht:

Bodenschicht, die von den Pflanzenwurzeln in Abhängigkeit von den natürlichen Standortbedingungen durchdrungen werden kann; sie schließt in der Regel den Mutterboden, auch als humoser Oberboden bezeichnet, und die darunterliegende Bodenschicht, auch als Unterboden bezeichnet, soweit dieser durchwurzelt ist bzw. werden kann, ein;

11. Bodennutzungen:

a) Kinderspielflächen:

Aufenthaltsbereiche für Kinder, die ortsüblich zum Spielen genutzt werden, ohne den Spielsand von Sandkästen,

b) Wohngebiete:

dem Wohnen dienende Gebiete einschließlich Hausgärten oder sonstige Gärten entsprechender Nutzung, auch soweit sie nicht im Sinne der Baunutzungsverordnung planungsrechtlich dargestellt oder festgesetzt sind, ausgenommen Park- und Freizeitanlagen, Kinderspielflächen sowie befestigte Verkehrsflächen,

c) Park- und Freizeitanlagen:

aa) Anlagen für soziale, gesundheitliche und sportliche Zwecke, insbesondere öffentliche und private Grünanlagen, einschließlich Bolzplätze und Sportflächen;

bb) unbefestigte Flächen, die regelmäßig zugänglich sind und vergleichbar zu aa) genutzt werden,

d) Industrie- und Gewerbegrundstücke:

unbefestigte Flächen von Arbeits- und Produktionsstätten, die nur während der Arbeitszeit genutzt werden,

e) Ackerbau:

Flächen zum Anbau wechselnder Ackerkulturen einschließlich Gemüse und Feldfutter, hierzu zählen auch erwerbsgärtnerisch genutzte Flächen,

f) Nutzgarten:

Hausgarten-, Kleingarten- und sonstige Gartenflächen, die zum Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden,

g) Grünland:

Landwirtschaftlich genutzte Flächen, auf denen Gräser oder andere krautige Pflanzen eingesät sind oder natürlich wachsen und die beweidet oder zur Futtergewinnung genutzt werden.

12. Natürliche Schadstoffminderung:

Ergebnis biologischer, chemischer oder physikalischer Prozesse, die ohne menschliches Eingreifen zu einer Verringerung der Masse, des Volumens, der Fracht, der Konzentration, der Toxizität oder der Mobilität eines Stoffes im Boden oder im Grundwasser führen;

13. Bodenansprache:

Beschreibung von Bodenhorizonten und –profilen sowie die bodenkundliche und sensorische Beurteilung von Bodenproben in einem Umfang, wie er jeweils für den vorsorgenden Bodenschutz oder für die Gefahrenbeurteilung nach dieser Verordnung erforderlich ist;

14. Mutterboden:

oberer Teil des Mineralbodens, der einen der jeweiligen Bodenbildung entsprechenden Anteil an Humus und Bodenorganismen enthält und der sich meist durch dunklere Bodenfarbe vom Unterboden abhebt, in der Regel Ah-Horizont, Aa-Horizont, Ap-Horizont sowie die O-Horizonte;

15. Untergrund:

Horizonte, deren Hauptsymbol ein „C“ ist;

sind bei Stau-, Grundwasserböden und Mooren keine C-Horizonte ausgewiesen, werden H-, G- und S-Horizonte dem Untergrund zugewiesen, wenn mehr als die Hälfte der Horizontmächtigkeit

unterhalb 120 Zentimetern liegen („Arbeitshilfe für die Bodenansprache im vor- und nachsorgenden Bodenschutz - Auszug aus der Bodenkundlichen Kartieranleitung KA 5“, Hannover 2009);

16. Mineralische Fremdbestandteile:

mineralische Bestandteile in Bodenmaterial oder Baggergut die keine natürlichen Bodenausgangssubstrate sind, insbesondere zählen hierzu Beton, Ziegel, Keramik, Bauschutt, Straßenaufbruch, Schlacke;

17. Störstoffe:

in der Regel aussortierbare Stoffe in Bodenmaterial oder Baggergut die die Qualität der Materialien nachteilig beeinflussen können. Insbesondere zählen hierzu behandeltes Holz, Holzkohle, Kunststoffe, Glas, Metallteile.

Abschnitt 2

Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen

§ 3

Besorgnis schädlicher Bodenveränderungen

(1) Das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen nach § 7 des Bundes-Bodenschutzgesetzes ist in der Regel zu besorgen, wenn

1. Schadstoffgehalte im Boden gemessen werden, die die Vorsorgewerte nach Anlage 1 Tabelle 1a oder 2 überschreiten,
2. eine erhebliche Anreicherung von anderen Schadstoffen erfolgt, die auf Grund ihrer krebserzeugenden, erbgutverändernden, fortpflanzungsgefährdenden oder toxischen Eigenschaften in besonderem Maße geeignet sind, schädliche Bodenveränderungen herbeizuführen, oder
3. physikalische Einwirkungen das Bodengefüge verändern, und dadurch die natürlichen Bodenfunktionen erheblich beeinträchtigt werden.

§ 17 Absatz 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes bleibt unberührt.

(2) Bei Böden mit naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten besteht bei Überschreiten von Vorsorgewerten nach Anlage 1 Tabelle 1a und 2 die Besorgnis des Entstehens schädlicher Bodenveränderungen nur dann, wenn eine erhebliche Freisetzung von Schadstoffen oder zusätzliche Einträge durch die nach § 7 Satz 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes Pflichtigen nachteilige Auswirkungen auf die Bodenfunktionen erwarten lassen.

§ 4

Vorsorgeanforderungen

(1) Sind die Voraussetzungen des § 3 Absatz 1 Satz 1 Nummer 1 oder Nummer 2 unter Berücksichtigung von Absatz 2 gegeben, hat der nach § 7 des Bundes-Bodenschutzgesetzes Pflichtige Vorkehrungen zu treffen, um weitere durch ihn auf dem Grundstück und in dessen Einwirkungsbereich verursachte Schadstoffeinträge zu vermeiden oder wirksam zu vermindern, soweit dies auch im Hinblick auf den Zweck der Nutzung des Grundstücks verhältnismäßig ist. Dazu gehören auch technische Vor-

kehrungen an Anlagen oder Verfahren sowie Maßnahmen zur Untersuchung und Überwachung von Böden.

(2) Einträge von Schadstoffen im Sinne des § 3 Absatz 1 Satz 1 Nummer 2, für die keine Vorsorgewerte festgesetzt sind, sind nach Maßgabe von Absatz 1, soweit technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar, zu begrenzen. Dies gilt insbesondere für die Stoffe, die nach der Gefahrstoffverordnung vom 26. November 2010 (BGBl. I S. 1643, 1644), die durch Artikel 2 der Verordnung vom 3. Februar 2015 (BGBl. I S. 49) geändert worden ist, in der jeweils geltenden Fassung, als krebserzeugend, erbgutverändernd oder fortpflanzungsgefährdend eingestuft sind.

(3) Sind die Voraussetzungen des § 3 Absatz 1 Satz 1 Nummer 3 gegeben, hat der nach § 7 des Bundes-Bodenschutzgesetzes Pflichtige Vorkehrungen zu treffen, um die physikalischen Einwirkungen wirksam zu vermindern, soweit dies auch im Hinblick auf den Zweck der Nutzung des Grundstücks verhältnismäßig ist.

(4) Die nach § 7 Bundes-Bodenschutzgesetzes Pflichtigen haben auf Verlangen der zuständigen Behörde Untersuchungen der physikalischen Bodeneigenschaften und eine Bewertung der natürlichen Bodenfunktionen am Standort durchzuführen, wenn das Entstehen einer schädlichen Bodenveränderung zu besorgen ist.

(5) Bei erheblichen physikalischen Einwirkungen auf den Boden kann die zuständige Behörde zur Vermeidung und Minderung physikalischer Beeinträchtigungen im Sinne § 3 Absatz 1 Nummer 3 erforderliche Vorsorgemaßnahmen gegenüber den nach § 7 Bundes-Bodenschutzgesetzes Pflichtigen anordnen.

(6) Bei Baumaßnahmen mit erheblicher Betroffenheit des Schutzgutes Boden sowie bei Eingriffen in Böden, welche die natürlichen Bodenfunktionen nach § 2 Absatz 2 Nummer 1 Bundes-Bodenschutzgesetz in besonderem Maße erfüllen und die größer als 1 000 Quadratmeter sind, kann die zuständige Behörde vom Pflichtigen die Beauftragung einer bodenkundlichen Baubegleitung verlangen.

§ 5

Zulässige Zusatzbelastung

(1) Werden die in Anlage 1 Tabelle 1a und 2 festgesetzten Vorsorgewerte bei einem Schadstoff überschritten, ist insoweit eine Zusatzbelastung bis zur Höhe der in Anlage 1 Tabelle 3 festgesetzten jährlichen Frachten des Schadstoffes zulässig. Bei der Anwendung der Werte ist zu beachten, dass für den jeweiligen Eintragspfad nur eine Teilmenge der Gesamtfracht zu Grunde gelegt werden kann.

(2) Soweit die in Anhang 1 Tabelle 3 festgesetzte zulässige Zusatzbelastung bei einem Schadstoff überschritten ist, sind die naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingten Vorbelastungen im Einzelfall zu berücksichtigen.

(3) Die in Anlage 1 Tabelle 3 festgesetzten Frachten bestimmen nicht die Zusatzbelastungen im Sinne des § 3 Absatz 3 Satz 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes.

§ 6

Allgemeine Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden

(1) Die §§ 6 bis 8 gelten für das Auf- und Einbringen von Bodenmaterial, Baggergut sowie Gemischen von Bodenmaterial und Baggergut mit solchen Abfällen, die die stofflichen Qualitätsanforderungen der nach § 11 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), das zuletzt durch § 44 Absatz 4 des Gesetzes vom 22. Mai 2013 (BGBl. I S. 1324) geändert worden ist erlassenen Rechtsverordnungen erfüllen, -auf oder in den Boden, einschließlich Rekultivierung und Wiedernutzbarmachung sowie Landschaftsbau,

1. zur Herstellung einer neuen durchwurzelbaren Bodenschicht oder für das Auf- und Einbringen auf oder in eine bestehende durchwurzelbare Bodenschicht sowie
2. zur Verfüllung und zum Massenausgleich unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht.

(2) Das Auf- und Einbringen der Materialien auf oder in den Boden ist zulässig, wenn

1. nach Art, Menge, Schadstoffgehalten und physikalischen Eigenschaften der Materialien sowie nach den Schadstoffgehalten der Böden am Ort des Auf- oder Einbringens das Entstehen einer schädlichen Bodenveränderung gemäß § 7 Satz 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes und § 3 dieser Verordnung nicht zu besorgen ist und

2. mindestens eine der in § 2 Absatz 2 Nummer 1 und Nummer 3 Buchstabe b und c des Bundes-Bodenschutzgesetzes genannten Bodenfunktionen nachhaltig gesichert oder wiederhergestellt wird.

(3) Die nach § 7 des Bundes-Bodenschutzgesetzes Pflichtigen haben vor dem Auf- und Einbringen Vorerkundungen und notwendige Untersuchungen der Materialien und des Auf- und Einbringungsortes durchzuführen oder zu veranlassen. Die entsprechenden Anforderungen der DIN 19731 sind zu beachten.

(4) Sind erhöhte Schadstoffgehalte in den Materialien nicht auszuschließen, sind diese mindestens auf die in Anlage 1 Tabelle 1a und 2 aufgeführten Stoffe und Stoffgruppen chemisch-analytisch zu untersuchen. Liegen Anhaltspunkte vor, dass die Materialien erhöhte Gehalte weiterer Stoffe und Stoffgruppen aufweisen, ist auf diese zusätzlich zu untersuchen. Probennahme und analytische Untersuchungen der Materialien sind nach Abschnitt 5 Unterabschnitt 1 und 3 durchzuführen. Die entsprechenden Anforderungen der DIN 19731 sind zu beachten.

(5) Die zuständige Behörde kann für die Materialien und für den Auf- oder Einbringungsort weitere Untersuchungen anordnen, wenn das Entstehen einer schädlichen Bodenveränderung zu besorgen ist. Die entsprechenden Anforderungen der DIN 19731 sind zu beachten.

(6) Die nach § 7 des Bundes-Bodenschutzgesetzes Pflichtigen haben die Untersuchungsergebnisse oder entsprechende gleichwertige Nachweise für die Dauer von zehn Jahren nach Beendigung der Auf- oder Einbringungsmaßnahme aufzubewahren und der zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen.

(7) Die nach § 7 des Bundes-Bodenschutzgesetzes Pflichtigen müssen das Auf- und Einbringen von Materialien in einem Volumen von mehr als 800 Kubikmetern der zuständigen Behörde, mindestens zwei Wochen vor Beginn der Auf- oder Einbringungsmaßnahme unter Angabe der Lage der Auf- oder

Einbringungsfläche, der Art und Menge der Materialien sowie des Zwecks der Maßnahme, anzeigen. Die Länder können abweichende Regelungen treffen.

(8) Wer Materialien auf oder einbringt, hat schädliche Verdichtungen, Vernässungen und sonstige nachteilige Bodenveränderungen durch geeignete Maßnahmen zu vermeiden. Bei Umlagerung und Wiedereinbau von Materialien mit mehr als 1 Masseprozent organischen Kohlenstoffs ist sicherzustellen, dass eine Zersetzung der organischen Bestandteile so weit möglich vermieden wird. Die entsprechenden Anforderungen der DIN 19731 und DIN 18915 sind zu beachten.

(9) Die zur Herstellung von Bodenschichten verwendeten Materialien müssen unter Berücksichtigung des jeweiligen Auf- oder Einbringungsortes geeignet sein, die für den Standort erforderlichen Bodenfunktionen sowie die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Bodens zu sichern oder herzustellen. Die entsprechenden Anforderungen der DIN 19731 sind zu beachten.

(10) Bodenmaterial und Baggergut, das bei Baumaßnahmen oder Rohstoffabbau anfällt, kann, gegebenenfalls nach Zwischenlagerung, ohne zusätzliche Untersuchungen am Herkunftsort oder unter vergleichbaren Standortbedingungen in seinem unmittelbaren räumlichen Umfeld umgelagert werden, wenn eine schädliche Bodenveränderung nicht zu besorgen ist und die sonstigen Anforderungen dieser Verordnung eingehalten werden. Die Anforderungen an einen schonenden Ausbau, Trennung und Zwischenlagerung sowie Auf- oder Einbringung richten sich nach DIN 19731.

(11) In Gebieten mit erhöhten Schadstoffgehalten oder mit mehr als 10 Volumenprozent mineralischer Fremdbestandteile in Böden ist ein Wiedereinbau von Materialien mit erhöhten Schadstoffgehalten oder mit mehr als 10 Volumenprozent mineralische Bestandteilen innerhalb des Gebietes zulässig, wenn die in § 2 Absatz 2 Nummer 1 und 3 Buchstabe b und c des Bundes-Bodenschutzgesetzes genannten Bodenfunktionen nicht zusätzlich beeinträchtigt werden und insbesondere die stoffliche Situation am Ort des Auf- oder Einbringens nicht nachteilig verändert wird. Die Gebiete mit erhöhten Schadstoffgehalten oder erhöhten Gehalten an mineralischen Fremdbestandteilen können von der zuständigen Behörde festgelegt werden. Dabei ist die Notwendigkeit von Einbauregeln für die Materialien zu prüfen. Die fachlich zuständige Behörde kann Abweichungen von § 6 Absatz 3 und 4 sowie § 7 Absatz 3 zulassen.

(12) § 25 Absatz 3 bleibt unberührt.

§ 7

Zusätzliche Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht

(1) Die nach § 7 des Bundes-Bodenschutzgesetzes Pflichtigen dürfen für das Auf- oder Einbringen auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht nur

1. Bodenmaterial und Baggergut mit nicht mehr als 10 Volumenprozent bereits beim Anfall enthaltener mineralischer Fremdbestandteile und ohne sichtbare Störstoffe sowie
2. Gemische von Materialien nach Nummer 1 mit solchen Abfällen, die die stofflichen Qualitätsanforderungen der nach § 11 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), das zuletzt durch § 44 Absatz 4 des Gesetzes vom 22. Mai 2013 (BGBl. I S. 1324) geändert worden ist erlassenen Rechtsverordnungen erfüllen,

verwenden.

(2) Nur wenn die Materialien nach Absatz 1 Nummer 1 und die Gemische nach Absatz 1 Nummer 2 die Vorsorgewerte der Anlage 1 Tabelle 1a und 2 einhalten und auf Grund der Herkunft und der bisherigen Nutzung keine Hinweise auf weitere Belastungen vorliegen, ist hinsichtlich der Schadstoffgehalte das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen nicht zu besorgen.

(3) Bei der Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht mit landwirtschaftlicher oder gartenbaulicher Folgenutzung sollen im Hinblick auf künftige unvermeidliche Schadstoffeinträge durch Bewirtschaftungsmaßnahmen oder atmosphärische Schadstoffeinträge die Schadstoffgehalte in der entstandenen durchwurzelbaren Bodenschicht 70 Prozent der jeweiligen Vorsorgewerte nach Anlage 1 Tabelle 1a oder 2 nicht überschreiten.

(4) Die nach § 7 des Bundes-Bodenschutzgesetzes Pflichtigen haben beim Auf- oder Einbringen von den gemäß Absatz 1 zulässigen Materialien auf landwirtschaftlich einschließlich gartenbaulich genutzten Böden dafür Sorge zu tragen, dass die Ertragsfähigkeit der Böden nachhaltig gesichert oder wiederhergestellt wird. Die Ertragsfähigkeit der Böden darf nicht dauerhaft verringert werden.

(5) Die Nährstoffzufuhr durch das Auf- oder Einbringen der Materialien ist nach Menge und Verfügbarkeit dem Pflanzenbedarf der Folgevegetation anzupassen, um insbesondere Nährstoffeinträge in

Gewässer weitestgehend zu vermeiden. Die entsprechenden Anforderungen der DIN 18919 sind zu beachten.

(6) Das Auf- oder Einbringen von Materialien in eine bestehende Bodenschicht ist nicht zulässig auf Flächen, die die Bodenfunktionen nach § 2 Absatz 2 Nummer 1 oder 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes im besonderen Maße erfüllen. Das Auf- oder Einbringungsverbot gilt auch für Böden im Wald, in Wasserschutzgebieten der Zone I und II und Heilquellenschutzgebieten, in Naturschutzgebieten, Nationalparks, nationalen Naturmonumenten, Biosphärenreservaten, Naturdenkmälern, geschützten Landschaftsbestandteilen, Natura-2000-Gebieten und gesetzlich geschützten Biotopen im Sinne des § 30 des Bundesnaturschutzgesetzes sowie für die Böden der Kernzonen von Naturschutzgroßprojekten des Bundes von gesamtstaatlicher Bedeutung. Die für den Vollzug dieser Verordnung zuständigen Behörden können im Einvernehmen mit der fachlich zuständigen Behörde Abweichungen zulassen, wenn ein Auf- und Einbringen aus land- oder forstwirtschaftlicher oder naturschutzfachlicher Sicht oder zum Schutz des Grundwassers erforderlich ist.

(7) § 6 Absatz 3 und 6 gilt nicht für die ortsgleiche oder unmittelbar ortsangrenzende Wiederaufbringung von

- a) abgetragenem Bodenmaterial nach lokal begrenzten Erosionsereignissen,
- b) Bodenmaterial aus der mechanischen Reinigung landwirtschaftlicher Ernteprodukte in unmittelbarer Nähe der Erntefläche oder
- c) Baggergut aus der Unterhaltung von Entwässerungsgräben.

Die sonstigen Anforderungen dieser Verordnung sind zu berücksichtigen.

§ 8

Zusätzliche Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht

(1) Die nach § 7 des Bundes-Bodenschutzgesetzes Pflichtigen dürfen für das Auf- oder Einbringen unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht nur

1. Bodenmaterial ohne Mutterboden,

2. Baggergut, das aus Sanden und Kiesen besteht und dessen Feinkornanteil, der kleiner als 63 Mikrometer ist, höchstens 10 Gewichtsprozent beträgt,

verwenden. Die Materialien dürfen keine sichtbaren Störstoffe und nicht mehr als 10 Volumenprozent mineralischer Fremdbestandteile enthalten, sofern die mineralischen Fremdbestandteile bereits an der Anfallstelle des Materials enthalten waren.

(2) Eine schädliche Bodenveränderung ist nicht zu besorgen, wenn die Materialien

1. die Vorsorgewerte nach Anhang 1 Tabellen 1a und 2 einhalten,
2. der Gehalt an organischem Kohlenstoff unter 1 Masseprozent liegt und
3. auf Grund von Herkunft und bisheriger Nutzung keine Hinweise auf spezifische Belastungen des Materials vorliegen,

(3) Eine schädliche Bodenveränderung ist auch dann nicht zu besorgen, wenn die Materialien

1. das Doppelte der in Anlage 1 Tabelle 1a und 2 genannten Vorsorgewerte mit Ausnahme der Stoffe Arsen, Cadmium und Thallium bei gleichzeitigen Einhalten des jeweiligen Eluatwertes gemäß Anlage 1 Tabelle 4 und 5 nicht überschreiten,
2. für Arsen, Cadmium und Thallium die in Anlage 1 Tabelle 1a genannten Vorsorgewerte einhalten,
3. weniger als ein Masseprozent organischen Kohlenstoffs enthalten und
4. auf Grund von Herkunft und bisheriger Nutzung keine Hinweise auf weitere spezifische Belastungen des Bodenmaterials vorliegen.

Bei Überschreiten der Vorsorgewerte ist vom tiefsten Punkt der Auf- oder Einbringung ein Abstand von mindestens 1 Meter zum höchsten zu erwartenden Grundwasserstand einzuhalten.

(4) Halten die Materialien die Anforderungen nach Absatz 2 und Absatz 3 ein, bedarf das Ein- oder Aufbringen keiner Erlaubnis nach § 8 Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes.

(5) Aus bautechnischen Erfordernissen können weitere mineralische Materialien von der zuständigen Behörde zugelassen werden, wenn sie

1. die stofflichen Anforderungen von Absatz 2 oder Absatz 3 erfüllen,
2. die Werte der Anlage 1 Tabelle 1b oder die doppelten Werte der Anlage 1 Tabelle 1b bei gleichzeitigen Einhalten des jeweiligen Eluatwertes gemäß Anlage 1 Tabelle 4 unterschreiten und

3. die Prüfwerte für Sulfat und Chlorid der Anlage 1 Tabelle 4 einhalten.

Ihr Anteil darf 5 Prozent des jährlich verfüllten Volumens nicht überschreiten.

(6) Das Auf- oder Einbringen von Materialien gemäß Absatz 3 ist nicht zulässig in

- Wasserschutzgebieten nach § 51 Absatz 1 Wasserhaushaltsgesetz,
- Heilquellenschutzgebieten nach § 53 Wasserhaushaltsgesetz,
- Wasservorranggebieten, die im Interesse der künftigen Wasserversorgung raumordnerisch ausgewiesen worden sind,
- empfindlichen Gebieten, wie insbesondere Karstgebieten und Gebieten mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund.

Die zuständigen Behörden können Abweichungen zulassen, wenn ein Auf- und Einbringen von Materialien zum Schutz des Grundwassers erforderlich ist.

(7) Die Vorsorgepflicht nach § 7 des Bundes-Bodenschutzgesetzes wird auch erfüllt, wenn Bodenmaterial nach den Vorschriften der Ersatzbaustoffverordnung als BM 0 klassifiziert wurde und es nachweislich die stofflichen und sonstigen Anforderungen der §§ 6 und 8 einhält.

(8) In Gebieten mit Gehalten von mehr als 1 Masseprozent organischen Kohlenstoffs unterhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht ist eine Umlagerung von Material innerhalb des Gebietes zulässig, wenn die in § 2 Absatz 2 Nummer 1 und 3 Buchstabe b und c des Bundes-Bodenschutzgesetzes genannten Bodenfunktionen nicht zusätzlich beeinträchtigt werden und insbesondere die Situation am Ort des Ein- oder Aufbringens nicht nachteilig verändert wird. Die Gebiete mit organischem Kohlenstoff von mehr als 1 Masseprozent können von der zuständigen Behörde festgelegt werden. Dabei ist die Notwendigkeit von Einbauregeln für die Materialien im Rahmen der nach § 6 Absatz 3 vorgeschriebenen Vorerkundungen und Untersuchungen zu prüfen.

(9) Oberhalb des auf- oder eingebrachten Materials ist eine mindestens 2 Meter mächtige durchwurzelbare Bodenschicht gemäß den stofflichen Anforderungen der §§ 6 und 7 aufzubringen. Wenn bautechnische Notwendigkeiten es erfordern und die geplante Nutzung es zulässt, kann die zuständige Behörde im begründeten Einzelfall geringere Mächtigkeiten zulassen.

Abschnitt 3 Gefahrenabwehr bei Bodenerosion

§ 9

Abwehr von schädlichen Bodenveränderungen auf Grund von Bodenerosion durch Wasser oder Wind

(1) Von dem Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung auf Grund von Bodenerosion durch Wasser oder Wind ist insbesondere dann auszugehen, wenn

1. durch Oberflächenabfluss erhebliche Mengen Bodenmaterials aus einer Erosionsfläche abgeschwemmt wurden oder durch Verwehung erhebliche Mengen Bodenmaterials von einer Erosionsfläche abgeweht wurden und
2. weitere Bodenabträge gemäß Nummer 1 zu erwarten sind.

(2) Anhaltspunkte für das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung auf Grund von Bodenerosion durch Wasser oder Wind ergeben sich insbesondere, wenn außerhalb der vermeintlichen Erosionsfläche gelegene Bereiche durch abgetragenes Bodenmaterial befrachtet wurden.

(3) Bestehen Anhaltspunkte nach Absatz 2, ist zu ermitteln, ob eine schädliche Bodenveränderung auf Grund von Bodenerosion durch Wasser oder Wind vorliegt. Ist feststellbar, auf welche Erosionsfläche der Bodenabtrag zurückzuführen ist, und dass von dieser Erosionsfläche erhebliche Mengen Bodenmaterial abgetragen wurden, so ist zu prüfen, ob die Voraussetzungen des Absatzes 1 Nummer 2 erfüllt sind.

(4) Die Bewertung der Ergebnisse der Untersuchungen erfolgt einzelfallbezogen unter Berücksichtigung der Besonderheiten des Standortes. Bei der Prüfung gemäß Absatz 3 Satz 2 ist es erforderlich, die bei einem Erosionsereignis oder in Folge von Erosionsereignissen von einer Verdachtsfläche abgetragene Bodenmenge abzuschätzen.

(5) Weitere Bodenabträge im Sinne von Absatz 1 Nummer 2 sind zu erwarten, wenn

1. die Fläche durch die zuständige Behörde als erosionsgefährdet eingestuft ist,
2. in den zurückliegenden zehn Jahren bereits mehrfach erhebliche Mengen Bodenmaterials aus derselben Erosionsfläche abgetragen wurden oder

3. sich aus den Standortdaten und den Daten über die langjährigen Niederschlags- und Windverhältnisse des Gebietes ergibt, dass in einem Zeitraum von zehn Jahren mit hinreichender Wahrscheinlichkeit mit dem erneuten Eintritt von Bodenabträgen gemäß Absatz 1 Nummer 1 zu rechnen ist.

(6) Zur Bewertung der Erosionsgefährdung ist die DIN 19708 „Bodenbeschaffenheit - Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wasser mit Hilfe der ABAG“, Ausgabe Februar 2005, oder die DIN 19706 „Bodenbeschaffenheit - Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wind“, Ausgabe Juni 2011, heranzuziehen.

(7) Wird die Erosionsfläche landwirtschaftlich genutzt, ist der zuständigen Beratungsstelle gemäß § 17 Absatz 1 Satz 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes die Gelegenheit zu geben, im Rahmen der Beratung geeignete erosionsmindernde Maßnahmen für die Nutzung der Erosionsfläche zu empfehlen. Bei Anordnungen der zuständigen Behörde ist Einvernehmen mit der nach Landesrecht zuständigen landwirtschaftlichen Fachbehörde herbeizuführen.

Abschnitt 4

Anforderungen an die Untersuchung und Bewertung von Verdachtsflächen und altlastverdächtigen Flächen

§ 10

Untersuchung

(1) Anhaltspunkte im Sinne von § 9 Absatz 1 Satz 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes für das Vorliegen einer Altlast bestehen bei einem Altstandort insbesondere, wenn auf Grundstücken über einen längeren Zeitraum oder in erheblicher Menge mit Schadstoffen umgegangen wurde und die jeweilige Betriebs-, Bewirtschaftungs- oder Verfahrensweise oder Störungen des bestimmungsgemäßen Betriebs nicht unerhebliche Einträge solcher Stoffe in den Boden vermuten lassen. Bei Altablagerungen sind diese Anhaltspunkte insbesondere dann gegeben, wenn die Art des Betriebs oder der Zeitpunkt der Stilllegung den Verdacht nahe legen, dass Abfälle nicht sachgerecht behandelt, gelagert oder abgelagert wurden.

(2) Absatz 1 Satz 1 gilt für schädliche Bodenveränderungen entsprechend. Anhaltspunkte für das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung ergeben sich ergänzend zu Absatz 1 Satz 1 insbesondere durch allgemeine oder konkrete Hinweise auf

1. den Eintrag von Schadstoffen über einen längeren Zeitraum oder in erheblicher Menge über die Luft oder Gewässer oder durch eine Aufbringung erheblicher Frachten an Abfällen oder Abwässern auf Böden,
2. eine erhebliche Freisetzung naturbedingt erhöhter Gehalte an Schadstoffen in Böden,
3. erhöhte Schadstoffgehalte in Nahrungs- oder Futterpflanzen am Standort,
4. das Austreten von Wasser mit erheblichen Frachten an Schadstoffen aus Böden oder Ablagerungen oder
5. erhebliche Bodenabträge und –ablagerungen durch Wasser und Wind

sowie aus Erkenntnissen auf Grund allgemeiner Untersuchungen oder von Erfahrungswerten aus Vergleichssituationen insbesondere zur Ausbreitung von Schadstoffen.

(3) Konkrete Anhaltspunkte, die den hinreichenden Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast im Sinne von § 9 Absatz 2 Satz 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes begründen, liegen in der Regel vor, wenn Untersuchungen eine Überschreitung von Prüfwerten nach Anlage 1 Tabelle 5, 7, 8, 9, 10 oder 13 ergeben oder wenn auf Grund der Prognosen nach § 14 eine Überschreitung von Prüfwerten nach Anlage 1 Tabelle 5 oder 10 zu erwarten ist.

(4) Liegen Anhaltspunkte nach Absatz 1 oder Absatz 2 vor, soll die Verdachtsfläche oder altlastverdächtige Fläche zunächst einer orientierenden Untersuchung nach § 12 unterzogen werden.

(5) Besteht ein hinreichender Verdacht im Sinne des Absatzes 3 oder ergibt er sich auf Grund sonstiger Feststellungen, soll eine Detailuntersuchung nach § 13 durchgeführt werden.

(6) Wenn auf Grund der örtlichen Gegebenheiten oder nach den Ergebnissen von Bodenluft- oder Deponiegasuntersuchungen Anhaltspunkte für die Ausbreitung von flüchtigen Schadstoffen aus einer Verdachtsfläche oder altlastverdächtigen Fläche in Gebäude bestehen, soll im Rahmen der Detailuntersuchung eine Untersuchung der Innenraumluft erfolgen; die Aufgaben und Befugnisse anderer Behörden bleiben unberührt.

(7) Im Rahmen von Untersuchungsanordnungen nach § 9 Absatz 2 Satz 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes können auch wiederkehrende Untersuchungen der Schadstoffausbreitung und der hierfür maßgebenden Umstände angeordnet werden.

§ 11

Allgemeine Anforderungen an Untersuchungen

(1) Die Anforderungen an die Untersuchung von Böden, Sickerwasser, Bodenluft und Deponiegas nach § 10 Absätze 4 bis 7 bestimmen sich nach Abschnitt 5.

(2) Bei der Festlegung des Untersuchungsumfangs sind alle verfügbaren Informationen, insbesondere die Kenntnisse oder begründeten Vermutungen über das Vorkommen bestimmter Schadstoffe und deren Verteilung, die gegenwärtige Nutzung und die Nutzung gemäß § 4 Absatz 4 des Bundes-Bodenschutzgesetzes und die sich daraus ergebenden Schutzbedürfnisse sowie die sonstigen beurteilungserheblichen örtlichen Gegebenheiten zu berücksichtigen.

(3) Bei der Untersuchung zum Wirkungspfad Boden – Mensch sind als Nutzungen zu unterscheiden:

1. Kinderspielflächen
2. Wohngebiete
3. Park- und Freizeitanlagen sowie
4. Industrie- und Gewerbegrundstücke.

(4) Bei der Untersuchung zum Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze sind als Nutzungen zu unterscheiden:

1. Ackerbau und Nutzgarten sowie
2. Grünland.

(5) Kann bei Verdachtsflächen nicht auf vorhandene Bodenkartierungen zurückgegriffen werden oder liegen keine geeigneten bodenbezogenen Informationen vor, soll im Rahmen der orientierenden Untersuchung eine bodenkundliche Kartierung oder Bodenansprache am Ort der Probennahme auf der Grundlage der „Arbeitshilfe für die Bodenansprache im vor- und nachsorgenden Bodenschutz – Auszug aus der Bodenkundlichen Kartieranleitung KA 5“, Hannover 2009, in dem Umfang durchgeführt werden, der für die Gefahrenbeurteilung erforderlich ist.

§ 12

Orientierende Untersuchung

(1) Ziel der orientierenden Untersuchung ist, auf der Grundlage der Ergebnisse der Erfassung mit Hilfe örtlicher Untersuchungen, insbesondere Messungen, festzustellen, ob der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgeräumt ist oder ob ein hinreichender Verdacht im Sinne von § 9 Absatz 2 Satz 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes besteht.

(2) Bei altlastverdächtigen Altablagerungen sollen insbesondere Untersuchungen der vom Abfallkörper ausgehenden Wirkungen durch Ausgasung leichtflüchtiger Stoffe und Deponiegas sowie hinsichtlich des Übergangs von Schadstoffen in das Grundwasser durch Rückschlüsse oder Rückrechnung aus Abstrommessungen im Grundwasser unter Berücksichtigung insbesondere auch der Stoffkonzentration im Anstrom durchgeführt werden.

(3) Im Rahmen der orientierenden Untersuchung sollen bezüglich des Wirkungspfad Boden-Grundwasser mittels Sickerwasserprognose nach § 14 Absätze 1 bis 5 die derzeitigen und die zu erwartenden Schadstoffkonzentrationen am Ort der Beurteilung abgeschätzt werden.

Ergänzend kann die Einmischung in das Grundwasser nach § 14 Absatz 6 berücksichtigt werden.

§ 13

Detailuntersuchung

(1) Ziel der Detailuntersuchung ist, mit Hilfe vertiefender und weitergehender Untersuchungen eine abschließende Gefährdungsabschätzung zu ermöglichen. Sie dient insbesondere der Feststellung von Menge und räumlicher Verteilung von Schadstoffen, ihrer mobilen oder mobilisierbaren Anteile, ihrer Ausbreitungsmöglichkeiten im Boden, in Gewässern und in der Luft sowie der Möglichkeit ihrer Aufnahme durch Menschen, Tiere und Pflanzen.

(2) Bei Detailuntersuchungen soll festgestellt werden, ob sich aus räumlich begrenzten Anreicherungen von Schadstoffen innerhalb einer Verdachtsfläche oder altlastverdächtigen Fläche Gefahren ergeben und ob und wie eine Abgrenzung von nicht belasteten Flächen geboten ist.

(3) Im Rahmen der Detailuntersuchung sollen die für die in § 11 Absatz 4 und 5 genannten Wirkungspfade maßgeblichen Expositionsbedingungen, insbesondere die bedeutsamen resorptionsverfügbaren, mobilen oder mobilisierbaren Anteile der Schadstoffgehalte ermittelt werden.

(4) Im Rahmen der Detailuntersuchung sollen bezüglich des Wirkungspfad des Boden-Grundwasser mittels Sickerwasserprognose nach § 14 Absätze 1 bis 5 die derzeitigen und zu erwartenden Schadstoffkonzentrationen und -frachten am Ort der Beurteilung abgeschätzt werden. Ergänzend kann die zuständige Behörde die Durchführung einer Einmischungsprognose nach § 14 Absatz 6 verlangen.

(5) Von einer Detailuntersuchung kann abgesehen werden, wenn Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen nach Feststellung der zuständigen Behörde mit einfachen Mitteln abgewehrt oder sonst beseitigt werden können.

(6) Die Detailuntersuchung kann auch die Ermittlung natürlich ablaufender Abbau- und Rückhalteprozesse umfassen, soweit sie als Standortbedingungen bei der Gefährdungsabschätzung zu berücksichtigen sind.

§ 14

Sickerwasser- und Einmischungsprognose

(1) Zur Bewertung der von Verdachtsflächen oder altlastverdächtigen Flächen ausgehenden Gefahren für das Grundwasser soll eine Sickerwasserprognose erstellt werden.

(2) Die Prognose der Stoffkonzentration für einen Prüfwertvergleich am Ort der Beurteilung kann vorgenommen werden

1. auf der Grundlage von Materialuntersuchungen durch Elution mit Wasser gemäß Anlage 1 Tabelle 12 in Verbindung mit einer Transportprognose oder
2. durch Rückschlüsse oder Rückrechnungen aus Untersuchungen im Grundwasserabstrom unter Berücksichtigung der Stoffkonzentration im Grundwasseranstrom, der Verdünnung, des Schadstoffverhaltens in der wasserungesättigten und der wassergesättigten Bodenzone sowie des Schadstoffinventars im Boden oder
3. auf der Grundlage von In-situ-Untersuchungen, auch unter Anwendung von Stofftransportmodellen.

(3) Wenn im Einzelfall ein Eindringen von sauren Sickerwässern, ein Eindringen von Lösevermittlern oder eine Änderung des Reduktions- und Oxidations-Potentials zu erwarten ist, sollen entsprechende weitere Extraktions-, Elutions- oder Perkolationsverfahren angewendet werden.

(4) Bei der Abschätzung des Schadstoffeintrags in das Grundwasser ist insbesondere die Abbau- und Rückhaltewirkung der wasserungesättigten Zone zu berücksichtigen. Hierbei sind vor allem folgende Kriterien maßgebend:

1. Länge der Sickerstrecke,
2. Bodenart,
3. Gehalt an organischer Substanz,
4. pH-Wert,
5. Sickerwasserrate,
6. Grundwasserneubildungsrate,
7. Mobilität und Abbaubarkeit der Stoffe.

(5) Bei direkter Beprobung und Untersuchung von Sickerwasser und Grundwasser ist bei der Bewertung die witterungsbedingte Variabilität der ermittelten Stoffkonzentrationen zu berücksichtigen.

(6) Ergänzend zur Sickerwasserprognose kann für den obersten Meter im Grundwasser eine Einmischungsprognose durchgeführt werden.

§ 15

Bewertung

(1) Die Ergebnisse der Untersuchung sind unter Beachtung der Gegebenheiten des Einzelfalls insbesondere anhand der Prüf- und Maßnahmenwerte nach Anlage 1 Tabellen 4 bis 10 und 13 unter Berücksichtigung der jeweiligen Anwendungshinweise zu bewerten.

Die Prüf- und Maßnahmenwerte gelten für die in Anlage 1 Tabelle 14 genannten Beurteilungstiefen. Für die dort für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze jeweils genannten größeren Bodentiefen gelten die 1,5-fachen Werte.

(2) Überschreitet der Gehalt oder die Konzentration des jeweils untersuchten Schadstoffs nicht den in Anlage 1 Tabellen 4, 5, 7 bis 10 und 13 festgelegten Prüfwert, ist insoweit der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgeräumt.

(3) Liegen der Gehalt oder die Konzentration eines Schadstoffes oberhalb des jeweiligen Prüf- oder Maßnahmenwertes nach Anlage 1 Tabelle 4 bis 10 und 13, soll eine Detailuntersuchung durchgeführt werden. Die Ergebnisse der Detailuntersuchung sind unter Beachtung der Gegebenheiten des Einzelfalls daraufhin zu bewerten, inwieweit Sanierungs-, Schutz- oder Beschränkungsmaßnahmen im Sinne von § 2 Absatz 7 oder 8 des Bundes-Bodenschutzgesetzes erforderlich sind. Treffen im Einzelfall alle bei der Ableitung eines Prüfwertes nach Anlage 1 angenommenen ungünstigen Umstände zusammen, können Maßnahmen im Sinne von § 2 Absatz 7 oder 8 des Bundes-Bodenschutzgesetzes bereits dann erforderlich sein, wenn der Gehalt oder die Konzentration eines Schadstoffes geringfügig oberhalb des jeweiligen Prüfwertes liegt.

(4) Wenn in dieser Verordnung für einen Schadstoff kein Prüf- oder Maßnahmenwert festgesetzt ist, sind für seine Bewertung die zur Ableitung der festgesetzten Prüf- und Maßnahmenwerte dieser Verordnung herangezogenen Methoden und Maßstäbe zu beachten. Die Methoden und Maßstäbe sind im Bundesanzeiger Nummer 161a vom 28. August 1999 veröffentlicht.

(5) Liegt innerhalb einer Verdachtsfläche oder altlastverdächtigen Fläche auf Teilflächen eine von der vorherrschenden Nutzung abweichende empfindlichere Nutzung vor, sind diese Teilflächen nach den für ihre Nutzung im Sinne von § 2 Nummer 11 in Verbindung mit § 11 Absatz 4 und 5 jeweils in Anlage 1 Tabelle 4 bis 10 und 13 festgesetzten Prüf- und Maßnahmenwerten zu bewerten.

(6) Naturbedingt erhöhte Gehalte an Schadstoffen begründen nur dann eine schädliche Bodenveränderung, wenn diese Stoffe durch Einwirkungen auf den Boden in erheblichem Umfang freigesetzt wurden oder werden. Bei Böden mit großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten kann ein Vergleich dieser Gehalte mit den im Einzelfall ermittelten Schadstoffgehalten in die Gefahrenbeurteilung einbezogen werden.

(7) Wird bei Untersuchungen für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser ein Prüfwert nach Anlage 1 Tabelle 4 oder Tabelle 5 am Ort der Probennahme überschritten, soll durch eine Sickerwasserprognose abgeschätzt werden, ob die Konzentration dieses Schadstoffs im Sickerwasser am Ort der Beurteilung den Prüfwert nach Anlage 1 Tabelle 5 oder Tabelle 10 übersteigt.

(8) Wird als Ergebnis einer Sickerwasserprognose festgestellt, dass ein Prüfwert nach Anlage 1 Tabelle 5 oder Tabelle 10 im Sickerwasser am Ort der Beurteilung überschritten wird, kann abweichend von der Grundwasserverordnung eine Einmischungsprognose nach § 14 Absatz 6 durchgeführt werden. Wenn die prognostizierte Schadstoffkonzentration in der Einmischzone unterhalb des jeweiligen Prüfwertes in Anlage 1 Tabelle 5 oder Tabelle 10 liegt, ist insoweit der Verdacht einer Altlast oder schädlichen Bodenveränderung hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Grundwasser ausgeräumt.

(9) Neben dem Eintrag über das Sickerwasser sind auch Einträge von Schadstoffen über die Bodenluft oder über flüssige Phasen in das Grundwasser zu berücksichtigen und zu bewerten.

(10) Bei der Prüfung der Verhältnismäßigkeit von Untersuchungs- und Sanierungsmaßnahmen ist zu berücksichtigen, ob erhöhte Schadstoffkonzentrationen im Sickerwasser oder andere Schadstoffausträge auf Dauer nur geringe Schadstofffrachten und nur lokal begrenzt erhöhte Schadstoffkonzentrationen in Gewässern erwarten lassen.

Abschnitt 5

Probennahme und Analyse

Unterabschnitt 1

Allgemeine Anforderungen an die Probennahme

§ 16

Probennahme aus Böden und aus Haufwerken, Probengewinnung, Probenkonservierung, -transport und -lagerung

- (1) Das Vorgehen bei der Probennahme richtet sich insbesondere nach den im Einzelfall berührten Wirkungspfaden, der Flächengröße, der auf Grund der vorliegenden Anhaltspunkte vermuteten vertikalen und horizontalen Schadstoffverteilung sowie der gegenwärtigen, der planungsrechtlich zulässigen und der früheren Nutzung. Die Probennahmestrategie ist von Sachverständigen nach § 18 BBodSchG oder Personen mit vergleichbarer Sach- und Fachkunde zu entwickeln, zu begründen und zu dokumentieren.
- (2) Die Anforderung an eine in-situ Beprobung von Böden, die im Zusammenhang mit Baumaßnahmen oder anderen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben, abgeschoben, aufgehaldet oder behandelt werden sollen, richten sich nach der angestrebten Maßnahme. Die Probennahmestrategie muss sicherstellen, dass das zu untersuchende Material im Hinblick auf die Verwertungsmaßnahme hinreichend repräsentativ erfasst wird. Die DIN ISO 10381-1:2003 -08 ist zu berücksichtigen. Abweichend von § 17 Absatz 3 Satz 1 können diese Böden auch in Schichten unabhängig von der Horizontabfolge beprobt werden.
- (3) Untersuchungsflächen sollen für die Probennahme in geeignete Teilflächen gegliedert werden. Die Teilung soll auf Grund eines unterschiedlichen Gefahrenverdachts, einer unterschiedlichen Bodennutzung, der Geländeform oder der Bodenbeschaffenheit sowie von Auffälligkeiten, wie zum Beispiel einer unterschiedlichen Vegetationsentwicklung, oder anhand von Erkenntnissen aus der Erfassung erfolgen.
- (4) Mischproben im Sinne von § 19 Absatz 1 und 2 sind aus 15 bis 25 Einzeleinstichproben je Teilfläche und Beprobungstiefe herzustellen.

- (5) Die Beprobung von Haufwerken ist gemäß DIN 19698:2014-05 vorzunehmen.
- (6) Die notwendige Probenmenge richtet sich gemäß DIN 18123:2011-04 und DIN 19747:2009-07 nach dem Größtkorn und muss ausreichen, um nach sachgerechter Probenvorbehandlung die Laboruntersuchung sowie gegebenenfalls die Bereitstellung von Rückstellproben zu gewährleisten. Grobe Materialien mit einer Korngröße größer 2 Millimeter 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.
- (7) Zur Probengewinnung sind Verfahren anzuwenden, die in der DIN 4021:10.90 und DIN ISO 10381-2:2003-0 aufgeführt sind.
- (8) Bei der Verfahrensauswahl sind über die in der Norm enthaltenen Angaben hinaus die erforderliche Probenmenge und der Aufbau des Untergrundes zu berücksichtigen.
- (9) Für die Auswahl von Probengefäßen sowie für Probenkonservierung, -transport und -lagerung sind DIN ISO 10381-1:2003-08 und DIN EN ISO 5667-3:2013-03 zu beachten.
- (10) Der Transport der Bodenproben für die Untersuchung organischer Schadstoffe sowie ihre Lagerung erfolgt gemäß DIN 19747:2009-07.

§ 17

Festlegung der Probennahmestellen und Beprobungstiefen

- (1) Soll die räumliche Verteilung der Schadstoffe ermittelt werden, ist die zu untersuchende Fläche oder Teilfläche grundsätzlich repräsentativ zu beproben. Dazu können die Ergebnisse einer geeigneten Vor-Ort-Untersuchung herangezogen werden, die auch zur Festlegung von Probennahmestellen dienen.

(2) Soweit aus Vorkenntnissen, bei altlastverdächtigen Altstandorten insbesondere aus den Ergebnissen der Erfassung, eine Hypothese über die räumliche Verteilung der Schadstoffe abgeleitet werden kann, ist diese bei der Festlegung der Probennahmestellen zu berücksichtigen.

Vermutete Schadstoffanreicherungen sind gezielt zu beproben. Die Beprobung ist, insbesondere hinsichtlich Zahl und räumlicher Anordnung der Probennahmestellen, so zu planen, dass der Gefahrenverdacht geklärt, eine mögliche Gefahr bewertet werden und eine räumliche Abgrenzung von Schadstoffanreicherungen erfolgen kann.

(3) Böden sind grundsätzlich horizontweise zu beproben. Grundlage für die Ermittlung der Horizontabfolge ist die „Arbeitshilfe für die Bodenansprache im vor- und nachsorgenden Bodenschutz - Auszug aus der Bodenkundlichen Kartieranleitung KA 5“, Hannover 2009.

(4) Zur Bestimmung der Beprobungstiefen für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze soll für die Untersuchung auf anorganische und schwerflüchtige organische Schadstoffe die Anlage 1 Tabelle 14 angewendet werden. Wenn für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze Horizontwechsel in diesen Beprobungstiefen vorhanden sind, soll innerhalb der Tiefenstufen eine Beprobung nach Horizonten vorgenommen werden.

Unterabschnitt 2

Zusätzliche wirkungspfadbezogene Anforderungen an die Probennahme bei orientierenden Untersuchungen und Detailuntersuchungen

§ 18

Probennahmeplanung für den Wirkungspfad Boden - Mensch

(1) Beim Wirkungspfad Boden-Mensch sind im Rahmen der Festlegung der Probennahmestellen und der Beprobungstiefe auch Ermittlungen zu den im Einzelfall vorliegenden Expositionsbedingungen vorzunehmen, insbesondere über die

1. tatsächliche Nutzung der Fläche nach Art, Häufigkeit und Dauer,
2. Zugänglichkeit der Fläche,
3. Versiegelung der Fläche und über den Aufwuchs,
4. Möglichkeit der inhalativen Aufnahme von Bodenpartikeln sowie
5. Relevanz weiterer Wirkungspfade.

(2) Für die Beurteilung der Gefahren durch die inhalative Aufnahme von Bodenpartikeln sind in der Regel die obersten 2 Zentimeter des Bodens maßgebend.

Inhalativ bedeutsam sind insbesondere solche Schadstoffe, für die der inhalative Pfad nach den Ableitungsmaßstäben gemäß § 15 Absatz 4 dieser Verordnung ausschlaggebend für die Festlegung des Prüfwertes war.

Bei Überschreitung der Prüfwerte ist zur Bewertung der inhalativen Wirkung die Feinkornfraktion bis 63 Mikrometer heranzuziehen.

(3) Bei Flächen unter 500 Quadratmetern sowie in Hausgärten oder sonstigen Gärten entsprechender Nutzung kann auf eine Teilung verzichtet werden. Für Flächen über 10 000 Quadratmetern sollen mindestens jedoch zehn Teilflächen beprobt werden.

§ 19

Probennahmeplanung für den Wirkungspfad Boden - Nutzpflanze

(1) Beim Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze ist für Ackerbau oder Grünland genutzte Böden mit annähernd gleichmäßiger Bodenbeschaffenheit und Schadstoffverteilung auf Flächen bis 10 Hektar in der Regel für jeweils 1 Hektar, mindestens aber von drei Teilflächen, je eine Mischprobe nach § 16 Absatz 4 entsprechend den Beprobungstiefen zu entnehmen. Bei Flächen unter 5 000 Quadratmetern kann auf eine Teilung verzichtet werden. Für Flächen größer 10 Hektar sollen mindestens jedoch zehn Teilflächen beprobt werden.

(2) In Nutzgärten soll die Probennahme in der Regel durch Entnahme einer grundstücksbezogenen Mischprobe nach § 16 Absatz 4 für jede Beprobungstiefe erfolgen.

Die DIN ISO 10381-4:2004-04 ist anzuwenden.

§ 20

Probennahmeplanung für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser

Beim Wirkungspfad Boden-Grundwasser ist zur Feststellung der vertikalen Schadstoffverteilung die wasserungesättigte Bodenzone bis unterhalb einer mutmaßlichen Schadstoffanreicherung unter beson-

derer Berücksichtigung der Zone schwankender Grundwasserstände zu beproben. Die Beprobung hat horizont- oder schichtspezifisch zu erfolgen. Im Untergrund dürfen Proben aus Tiefenintervallen bis maximal 1 Meter entnommen werden. In begründeten Fällen ist die Zusammenfassung engräumiger Bodenhorizonte oder –schichten bis maximal 1 Meter Tiefenintervall zulässig. Auffälligkeiten sind zu beurteilen und gegebenenfalls gesondert zu beproben. Die Beprobungstiefe ist zu reduzieren, wenn erkennbar wird, dass bei Durchbohrung von Wasser stauenden Schichten im Untergrund eine hierdurch entstehende Verunreinigung des Grundwassers zu besorgen ist. Ist das Durchbohren von Wasser stauenden Schichten erforderlich, sind besondere Sicherungsmaßnahmen zu ergreifen.

Die Probennahme bei Bodenluft- und Deponiegasuntersuchungen richtet sich nach Anlage 1 Tabelle 19.

Unterabschnitt 3

Probenauswahl, Probenvorbehandlung und Analytik

§ 21

Probenauswahl, –vorbehandlung und -vorbereitung

(1) Im Falle gestufter Untersuchungen ist für den Einzelfall zu entscheiden, in welcher Abfolge im Feld gewonnene oder aus Haufwerken entnommene Materialproben zu analysieren sind, und ob gegebenenfalls auch eine Zusammenfassung mehrerer Proben zweckmäßig ist. Die Entscheidung und ihre Gründe sind zu dokumentieren.

(2) Die Probenvorbereitung einschließlich der Trocknung des Probenmaterials hat nach DIN 19747:2009-07 zu erfolgen.

(3) Bei Materialien, bei denen auf Grund der Analysevorschriften eine Auftrennung in Grob- und Feinanteil erforderlich ist, hat dies über ein Sieb mit einer Maschenweite von 2 Millimetern in die Fraktion des Feinanteils mit bis zu 2 Millimetern und in die Fraktion des Grobanteils mit mehr als 2 Millimetern Korndurchmesser zu erfolgen.

(4) Bodenaggregate sind zu zerkleinern. Konkretionen wie zum Beispiel aus Carbonaten, Eisen- oder Manganoxiden oder Bims sollten, auch wenn sie geringstabil sind, möglichst nicht zerbrochen werden.

- (5) Grob- und Feinanteil sind jeweils getrennt zu wiegen, zu beschreiben und zu dokumentieren, und deren Trockenmasseanteil ist zu bestimmen. Die Probenbearbeitungsschritte sind gemäß Anhang A der DIN 19747:2009-07 zu dokumentieren.
- (6) Der Feinanteil ist zu homogenisieren, für die Untersuchung methodenspezifisch zu zerkleinern und zu untersuchen.
- (7) Bestehen Anhaltspunkte für einen erhöhten Schadstoffgehalt der Fraktion von mehr als 2 Millimetern, ist diese Fraktion nach Vorzerkleinerung und Homogenisierung ebenfalls zu untersuchen.
- (8) Repräsentative Teile der in situ oder aus Haufwerken entnommenen Proben sind als Rückstellproben aufzubewahren. Die Behörde kann Art und Umfang der Rückstellung nach den Erfordernissen des Einzelfalls festlegen.

§ 22

Bestimmung der Schadstoffgehalte und Analyseverfahren

- (1) Zur Bestimmung der Schadstoffgehalte sind aus den gemäß § 21 aufbereiteten Proben nach Absatz 2 bis 5 Extrakte und Eluate herzustellen, die anschließend gemäß der Absätze 6 bis 9 zu analysieren sind.
- (2) Die Bestimmung des Gehaltes an anorganischen Schadstoffen zum Vergleich der Schadstoffaufnahme auf dem Wirkungspfad Boden-Mensch mit den Werten nach Anlage 1 Tabelle 7, mit Ausnahme der Cyanide, für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze auf Ackerbauflächen und in Nutzgärten bezüglich Arsen und Quecksilber nach Anlage 1 Tabelle 8 und für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze auf Grünland nach Anlage 1 Tabelle 9 sowie hinsichtlich der Vorsorgewerte nach Anlage 1 Tabelle 1 hat aus dem Königswasserextrakt nach DIN ISO 11466: 1997-06 aus aufgemahlene Proben zu erfolgen.
- (3) Der Ammoniumnitratextrakt nach DIN ISO 19730 „Bodenbeschaffenheit – Extraktion von Spurenelementen aus Böden mit Ammoniumnitratlösung (DIN ISO 19730:2009-07), Ausgabe Juli 2009, ist zur Ermittlung der Gehalte anorganischer Schadstoffe für die Bewertung der Schadstoffe im Wir-

kungspfad Boden - Nutzpflanze auf Ackerbauflächen und in Nutzgärten im Hinblick auf die Pflanzenqualität bezüglich Cadmium, Blei und Thallium nach Anlage 1 Tabelle 8 sowie auf Ackerbauflächen im Hinblick auf Wachstumsbeeinträchtigungen bei Kulturpflanzen nach Anlage 1 Tabelle 13 anzuwenden.

(4) Die Bestimmung des Gehaltes an organischen Schadstoffen zum Vergleich der Schadstoffaufnahme auf dem Wirkungspfad Boden - Mensch mit den Werten nach Anlage 1 Tabelle 6 und 7 sowie hinsichtlich der Vorsorgewerte nach Anlage 1 Tabelle 2 hat mit den in Anlage 1 Tabelle 15 angegebenen Extraktions- und Analyseverfahren zu erfolgen. Die Bestimmung der flüchtigen Stoffe in der Bodenluft hat mit den in Anlage 1 Tabelle 19 angegebenen Analyseverfahren zu erfolgen.

(5) Für die Herstellung von Eluaten mit Wasser zur Abschätzung von Schadstoffkonzentrationen im Sickerwasser nach § 14 Absatz 2 Nummer 3 sind die in Anlage 1 Tabelle 12 angegebenen Verfahren anzuwenden.

(6) Die Analyse der Materialien und der nach § 22 Absatz 2 bis 5 gewonnenen Extrakte und Eluate ist nach den in Anlage 1 Tabellen 11 und 15 bis 18 aufgeführten Untersuchungsverfahren auszuführen.

(7) Abweichend von Absatz 2, 3, 4 und 6 dürfen auch andere Probenvorbereitungs- und Untersuchungsverfahren verwendet werden, wenn deren Gleichwertigkeit und praktische Eignung

1. durch den Fachbeirat Bodenuntersuchungen allgemein festgestellt und durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit im Bundesanzeiger veröffentlicht wurde oder
2. vom Anwender im Einzelfall gegenüber der zuständigen Behörde nachgewiesen wird.

(8) Die Schadstoffgehalte sind auf Trockenmasse, die bei 105 °C gewonnen wurde, zu beziehen. Sie müssen in der gleichen Einheit wie die entsprechenden Prüf-, Maßnahmen- und Vorsorgewerte in Anlage 1 angegeben werden.

Die Stoffgehalte beziehen sich bei Bodenmaterial auf die Feinfraktion kleiner 2 Millimeter Korndurchmesser, bei sonstigen Materialien auf die jeweils untersuchte Fraktion.

(9) Bei summarischen Messgrößen (zum Beispiel PCB, LHKW, BTEX) sind neben der Summe auch die zugrunde gelegten Einzelergebnisse anzugeben. Für die Summenbildung bleiben Ergebnisse unterhalb der Bestimmungsgrenze unberücksichtigt.

Abschnitt 6

Anforderungen an die Sanierung von schädlichen Bodenveränderungen und Altlasten

§ 23

Sanierungsmaßnahmen,

Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen, natürliche Schadstoffminderung

(1) Dekontaminations- und Sicherungsmaßnahmen müssen gewährleisten oder wesentlich dazu beitragen, dass durch die im Boden oder in Altlasten verbleibenden Schadstoffe und deren Umwandlungsprodukte dauerhaft keine Gefahren, erheblichen Nachteile oder erheblichen Belästigungen für den einzelnen oder die Allgemeinheit bestehen.

(2) Wenn Schadstoffe nach § 4 Absatz 5 des Bundes-Bodenschutzgesetzes zu beseitigen sind und eine Vorbelastung besteht, sind vom Pflichtigen grundsätzlich die Leistungen zu verlangen, die er ohne Vorbelastung zu erbringen hätte. Die zuvor bestehenden Nutzungsmöglichkeiten des Grundstücks sollen wiederhergestellt werden.

(3) Nach Abschluss einer Dekontaminationsmaßnahme ist das Erreichen des Sanierungsziels gegenüber der zuständigen Behörde nachzuweisen. Die Wirksamkeit von Sicherungsmaßnahmen ist gegenüber der zuständigen Behörde nachzuweisen und dauerhaft zu überwachen; lässt die Wirksamkeit nach, ist sie wiederherzustellen.

(4) Im Rahmen der Entscheidung über Sanierungsmaßnahmen kann die natürliche Schadstoffminderung berücksichtigt werden.

Voraussetzung für die Berücksichtigung der natürlichen Schadstoffminderung ist, dass

- a) die Schadstoffminderungsprozesse identifiziert und hinreichend quantifizierbar sind,
- b) die voraussichtliche Zeitdauer sowie Prognoseunsicherheiten beachtet werden,
- c) Zwischenziele und Überwachungsmaßnahmen festgelegt werden,
- d) Verdünnungsprozesse im Gesamtkonzept nur eine untergeordnete Rolle spielen.

(5) Auf land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen kommen bei schädlichen Bodenveränderungen oder Altlasten vor allem Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen durch Anpassungen der Nutzung

und der Bewirtschaftung von Böden sowie Veränderungen der Bodenbeschaffenheit in Betracht. Über Art und Umfang der Maßnahmen ist zwischen den nach Landesrecht zuständigen Fachbehörden Einvernehmen herzustellen.

Über die Durchführung der getroffenen Schutz- und Beschränkungsmaßnahmen sind vom Pflichtigen nach § 4 des Bundes-Bodenschutzgesetzes Aufzeichnungen zu führen, danach zehn Jahre lang aufzubewahren und der zuständigen Behörde auf Verlangen vorzulegen.

§ 17 Absatz 3 des Bundes-Bodenschutzgesetzes bleibt unberührt.

(6) Maßnahmen zur Abwehr akuter Gefahren können von der zuständigen Behörde auch ohne vorherige Untersuchung ergriffen oder angeordnet werden.

§ 24

Sanierungsuntersuchung und Sanierungsplanung

(1) Mit Sanierungsuntersuchungen ist anhand eines Sanierungsziels zu ermitteln, mit welchen Maßnahmen eine Sanierung im Sinne des § 4 Absatz 3 des Bundes-Bodenschutzgesetzes erreicht werden kann, inwieweit Veränderungen des Bodens nach der Sanierung verbleiben und welche rechtlichen, organisatorischen und finanziellen Gegebenheiten für die Durchführung der Maßnahmen von Bedeutung sind.

(2) Dabei sind die grundsätzlich geeigneten, erforderlichen und angemessenen Maßnahmen unter Berücksichtigung von Maßnahmenkombinationen und erforderliche sonstige Maßnahmen zu ermitteln. Insbesondere sind die Eignung der Verfahren, deren technische Durchführbarkeit, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Nachhaltigkeit, der erforderliche Zeitaufwand, die Wirkungsdauer der Maßnahmen und deren Überwachungsmöglichkeiten, die Erfordernisse der Nachsorge und die Nachbesserungsmöglichkeiten, die Auswirkungen auf die Betroffenen im Sinne von § 12 Satz 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes und auf die Umwelt, Zulassungserfordernisse, die Entstehung, Verwertung und Beseitigung von Abfällen zu prüfen und miteinander zu vergleichen. Die Ergebnisse der Prüfung und das danach vorzugswürdige Maßnahmenkonzept sind mit einer Abschätzung der Kosten darzustellen.

(3) Bei der Erstellung eines Sanierungsplans sind die Maßnahmen nach § 13 Absatz 1 Satz 1 Nummer 3 des Bundes-Bodenschutzgesetzes textlich und zeichnerisch vollständig darzustellen.

Im Sanierungsplan ist darzulegen, dass die vorgesehenen Maßnahmen geeignet sind, dauerhaft Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den einzelnen oder die Allgemeinheit zu vermeiden.

Darzustellen sind insbesondere auch die Auswirkungen der Maßnahmen auf die Umwelt und die voraussichtlichen Kosten sowie die erforderlichen Zulassungen, auch soweit ein verbindlicher Sanierungsplan nach § 13 Absatz 6 des Bundes-Bodenschutzgesetzes diese nicht einschließen kann.

(4) Über die in § 13 Absatz 1 Satz 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes aufgeführten Angaben hinaus soll ein Sanierungsplan Angaben enthalten zu:

1. den Standortverhältnissen,
2. der äußeren Abgrenzung des Sanierungsplans sowie dem Einwirkungsbereich, der durch die Altlast und die Schadstoffausbreitung bereits betroffen ist oder der durch die vorgesehenen Maßnahmen zu prognostizieren ist,
3. der technischen Ausgestaltung von Sanierungs- und Sicherungsmaßnahmen sowie Art und Umfang sonstiger Maßnahmen, den Elementen und dem Ablauf der Sanierung,
4. fachspezifischen Berechnungen zu den Maßnahmenkomponenten,
5. den Eigenkontrollmaßnahmen zur Überprüfung der sachgerechten Ausführung und Wirksamkeit der vorgesehenen Maßnahmen,
6. den zu behandelnden Mengen und den Transport-, Verwertung- und Entsorgungswegen,
7. den getroffenen behördlichen Entscheidungen und den geschlossenen öffentlich-rechtlichen Verträgen, die sich auf die Erfüllung der nach § 4 des Bundes-Bodenschutzgesetzes zu erfüllenden Pflichten auswirken,
8. den behördlichen Zulassungserfordernissen für die durchzuführenden Maßnahmen und
9. den für eine Verbindlichkeitserklärung nach § 13 Absatz 6 des Bundes-Bodenschutzgesetzes durch die zuständige Behörde geforderten Angaben und Unterlagen.

(5) Soll Bodenaushub im Rahmen der Sanierung im Bereich derselben schädlichen Bodenveränderung oder Altlast oder innerhalb des Gebietes eines für verbindlich erklärten Sanierungsplans wieder auf- oder eingebracht oder umgelagert werden, sind die Anforderungen nach § 4 Absatz 3 des Bundes-Bodenschutzgesetzes zu erfüllen.

Abschnitt 7

Gemeinsame Bestimmungen

§ 25

Fachbeirat Bodenuntersuchungen

(1) Beim Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit wird ein Fachbeirat „Bodenuntersuchungen“ (FBU) eingerichtet. Er hat die Aufgabe, Erkenntnisse über fortschrittliche Verfahren und Methoden, deren praktische Eignung zur Erfüllung der Anforderungen des Abschnitts 4 gesichert erscheint, sowie über deren Anwendung zusammenzustellen. Zu diesem Zweck gibt der Fachbeirat auch Empfehlungen ab

1. für Maßstäbe zur Charakterisierung der Gleichwertigkeit und Vergleichbarkeit von Verfahren und Methoden sowie gegebenenfalls für den in der Anlage 1 genannten Verfahren und Methoden gleichwertige oder vergleichbare Verfahren und Methoden,
2. zur Eignung von Qualitätssicherungsmaßnahmen gemäß Anlage 1, einschließlich des Vorschlags der zulässigen Ergebnisunsicherheit für die Methoden und Verfahren der Anlage 1.

(2) In den Fachbeirat Bodenuntersuchungen sind Fachleute aus Bundes- und Landesbehörden, Fachleute aus der Wissenschaft sowie Fachleute aus Wirtschaftsbereichen, die vom Vollzug dieser Verordnung berührt sind, zu berufen. Der Fachbeirat soll nicht mehr als zwölf Mitglieder umfassen. Mitglieder des Fachbeirats sind nicht weisungsgebunden und nehmen zu den ihnen vorgelegten Fragen auf Grund ihrer fachlichen Qualifikation und Erfahrung Stellung. Die Mitgliedschaft ist ehrenamtlich.

(3) Das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit beruft die Mitglieder des Fachbeirats Bodenuntersuchungen. Der Fachbeirat Bodenuntersuchungen gibt sich eine Geschäftsordnung und wählt aus seiner Mitte eine Vorsitzende oder einen Vorsitzenden. Die Geschäftsordnung bedarf der Zustimmung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.

§ 26

Ordnungswidrigkeiten

Ordnungswidrig im Sinne von § 26 Absatz 1 Nummer 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes handelt, wer vorsätzlich oder fahrlässig

1. entgegen § 6 Absatz 3 Satz 1 Vorerkundungen und Untersuchungen des Materials nicht durchführt oder veranlasst,
2. entgegen § 6 Absatz 6 die Untersuchungsergebnisse oder gleichwertigen Nachweise nicht oder nicht lange genug aufbewahrt oder dem Verlangen der zuständigen Behörde zur Vorlage von Nachweisen nicht oder nicht rechtzeitig nachkommt,
3. entgegen § 6 Absatz 7 Material ohne vorherige Anzeige auf- oder einbringt,
4. entgegen § 7 Absatz 6 oder § 8 Absatz 6 Material auf- oder einbringt,
5. entgegen § 7 Absatz 1 Satz 1 oder § 8 Absatz 1 anderes Material auf- oder einbringt,
6. ohne Zulassung der zuständigen Behörde die Anforderungen nach § 8 Absatz 2 , Absatz 3 und Absatz 4 nicht einhält,
7. entgegen § 6 Absatz 5 Satz 1 angeordnete zusätzliche Untersuchungen nicht durchführt oder durchführen lässt.

§ 27

Zugänglichkeit von technischen Regeln und Normblättern

(1) Technische Regeln und Normblätter, auf die in dieser Verordnung verwiesen wird, sind beim Deutschen Patentamt archivmäßig gesichert niedergelegt.

(2) Verweisungen auf Entwürfe von technischen Normen in den Anhängen beziehen sich jeweils auf die Fassung, die zu dem in der Verweisung angegebenen Zeitpunkt veröffentlicht ist. Durch den starren Verweis ist der Inhalt der Entwurfsfassung der rechtlich relevante Gehalt, den sich der Verordnungsgeber zu Eigen macht.

(3) Bezugsquellen:

Die in dieser Verordnung aufgeführten Normen, Technische Regeln und sonstigen Methodenvorschriften sind zu beziehen:

- a) DIN- und ISO-Normen und Normentwürfe, VDI-Richtlinien: Beuth-Verlag GmbH, 10772 Berlin
- b) Arbeitshilfe für die Bodenansprache im vor- und nachsorgenden Bodenschutz – Auszug aus der Bodenkundlichen Kartieranleitung KA 5; Hannover 2009 : E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 70176 Stuttgart
- c) Deutsche Nationalbibliothek, 60322 Frankfurt am Main
- d) Deutsches Patent- und Markenamt, 80331 München

§ 28

Inkrafttreten, Außerkrafttreten

Diese Verordnung tritt am ... in Kraft.

Gleichzeitig tritt die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), die zuletzt durch Artikel 16 des Gesetzes vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585) geändert worden ist, außer Kraft.

§ 29

Übergangsregelungen

[...]

Anlage 1

Tabelle 1a

Vorsorgewerte für anorganische Stoffe nach § 8 Absatz 2 Nummer 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes (in mg/kg Trockenmasse, Feinboden, Königswasseraufschluss)

Hinweise zur Anwendung der Vorsorgewerte in der Tabelle 1a

1. Die Vorsorgewerte werden nach den Hauptbodenarten gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung KA 5, Hannover 2009 unterschieden; sie berücksichtigen den vorsorgenden Schutz der Bodenfunktionen bei empfindlichen Nutzungen. Für die landwirtschaftliche Bodennutzung gilt § 17 Absatz 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes.
2. Stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten.
3. Bei den Vorsorgewerten der Tabelle 1a ist der Säuregrad wie folgt zu berücksichtigen:
 - Bei der Bodenart Ton mit einem pH-Wert von $< 6,0$ gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff.
 - Bei der Bodenart Lehm/Schluff mit einem pH-Wert von $< 6,0$ gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Sand. § 4 Absatz 8 Satz 2 der Klärschlammverordnung vom 15. April 1992 (BGBl. I S. 912), zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 12 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212), bleibt unberührt.
 - Bei Böden mit einem pH-Wert von $< 5,0$ sind die Vorsorgewerte für Blei entsprechend den ersten beiden Anstrichen herabzusetzen.
4. Die Vorsorgewerte der Tabelle 1a finden für Böden und Bodenhorizonte mit einem Humusgehalt von mehr als 30 Prozent keine Anwendung.

Stoff	Bodenart Sand	Bodenart Lehm/ Schluff	Bodenart Ton
Arsen	10	20	20
Blei	40	70	100
Cadmium	0,4	1	1,5
Chrom	30	60	100
Kupfer	20	40	60
Nickel	15	50	70

Quecksilber	0,2	0,3	0,3
Thallium	0,5	1,0	1,0
Zink	60	150	200

Tabelle 1b

Materialwerte für die nach § 8 Absatz 5 in mineralischen Materialien zusätzlich zu untersuchenden Parameter (in mg/kg Trockenmasse, Feinboden, anorganische Stoffe im Königswasseraufschluss)

Stoff	Bodenart Sand	Bodenart Lehm/ Schluff	Bodenart Ton
Antimon	1	2,0	2,0
Kobalt	5	25	25
Molybdän	1,5	2,0	2,0
Selen	0,5	1,5	1,5
Vanadium	30	100	100

Tabelle 2

Vorsorgewerte für organische Stoffe nach § 8 Absatz 2 Nummer 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes (in mg/kg Trockenmasse, Feinboden; EOX gemäß DIN 38414-17:2014-04)

Polychlorierte Biphenyle (PCB ₆) ¹⁾	Benzo(a)pyren	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 PAK nach EPA) ²⁾	EOX ³⁾
0,05	0,3	3	1

¹⁾ Für die Gruppe der polychlorierten Biphenyle werden als repräsentative Vertreter für PCB-Gemische sechs Leit-Kongenere nach Ballschmiter (PCB-Nr. 28, 52, 101, 138, 153, 180) untersucht (PCB₆). Zur Bezeichnung der Kongenere nach der chemischen Nomenklatur vgl. Anlage 3.

²⁾ Stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK)

werden nach der Liste der Environmental Protection Agency (EPA) 16 ausgewählte PAK untersucht (16 PAK nach EPA). Liste der 16 PAK vgl. Anlage 3.

- 3) Untersuchung von EOX nur bei zur Verfüllung unterhalb oder außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht vorgesehenen Materialien.

Tabelle 3

Zulässige zusätzliche jährliche Frachten an Schadstoffen über alle Eintragspfade nach § 8 Absatz 2 Nummer 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes

Element	Fracht [g/ha·a]
Arsen	35
Blei	200
Cadmium	5
Chrom	150
Kupfer	300
Nickel	75
Quecksilber	1
Thallium	1,5
Zink	1 200
Benzo(a)pyren	1

Tabelle 4

Prüfwerte für anorganische Stoffe in Eluaten und Perkolaten zur Beurteilung von Materialien (methodenspezifische Prüfwerte)

Anorganische Stoffe	Prüfwert [$\mu\text{g/l}$] HG < 1%	Prüfwert [$\mu\text{g/l}$] HG \geq 1%
Antimon	5	5
Arsen	10	13
Barium	340	340
Blei	23	43

Bor	740	740
Cadmium	2	4
Chrom (gesamt)	10	19
Kobalt	26	62
Kupfer	20	41
Molybdän	35	35
Nickel	20	31
Quecksilber	0,05	0,05
Selen	7	7
Thallium	0,8	0,8
Vanadium	20	35
Zink	100	210
Cyanide, gesamt	50	50
Cyanid, leicht freisetzbar	5	5
Fluorid (F ⁻)	750	750
Chlorid (Cl ⁻)	250 000	250 000
Sulfat (SO ₄ ⁺)	250 000	250 000

Tabelle 5

Prüfwerte für organische Stoffe in Eluaten und Perkolaten zur Beurteilung von Materialien und des Sickerwassers am Ort der Beurteilung

Organische Stoffe	Prüfwert [µg/l]
Summe alkylierte Benzole (BTEX) ¹⁾	20
Anthracen	0,1
Benzo(a)pyren	0,01
Summe Benzo(b) fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen	0,03
Summe Benzo(g,h,i)perylen, Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,002

Benzol	1
Summe Chlorbenzole	1
Chlorethen (Vinylchlorid)	0,5
Summe Chlorphenole	1
Dibenz(a,h)anthracen	0,01
1,2 Dichlorethan	3
Epichlorhydrin	0,1
Fluoranthen	0,1
Hexachlorbenzol (HCB)	0,01
Summe Kohlenwasserstoffe ²⁾	100
Summe leichtflüchtige Halogenkohlen-wasserstoffe (LHKW) ³⁾	20
Methyl-tertiär-butylether (MTBE)	15
Summe Naphthalin und Methylnaphthaline	2
Summe Nonylphenol (=4-Nonylphenol, verzweigt und Nonylphenol-Isomere)	0,3
Phenol ⁴⁾	8
Summe polychlorierte Biphenyle (PCB gesamt) ⁵⁾	0,01
Summe Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) ⁶⁾	0,2
Summe aus Tri- und Tetrachlorethen	10
2,4-Dinitrotoluol	0,05
2,6-Dinitrotoluol	0,05
2,4,6-Trinitrotoluol (TNT)	0,2
2,2', 4,4', 6,6'-Hexanitrodiphenylamin (Hexyl)	2
1,3,5-Trinitro-hexahydro-1,3,5-triazin (Hexogen)	1
Nitropenta –Pentaerythryltetranitrat (PETN)	10

¹⁾ Summe einkerniger Aromaten mit kurzen Seitenketten bis C 2, Benzol, Toluol, Ethylbenzol und die Xylole.

²⁾ Bestimmung nach DIN EN ISO 9377-2:2007-01. Der Wert bezieht sich auf die Summe der

Kohlenwasserstoffe, die zwischen n-Dekan (C 10) und n-Tetracontan (C 40) von der gaschromatographischen Säule eluieren.

- 3) LHKW, gesamt: Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe, d.h. Summe der halogenierten C1- und C2-Kohlenwasserstoffe; einschließlich Trihalogenmethane. Die Prüfwerte zu Tri- und Tetrachlorethen, Dichlorethan und Chlorethen sind zusätzlich einzuhalten.
- 4) Phenolindex nach DIN 38409-16:1984-06 oder DIN EN ISO 14402:1999-12. Bei positivem Befund ist eine Bestimmung der relevanten Einzelstoffe durchzuführen.
- 5) PCB gesamt: PCB₆ und PCB-118, entsprechend der Grundwasserverordnung vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), zuletzt geändert durch [...] am [...].
- 6) PAK gesamt: Summe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe 16 PAK nach EPA ohne Naphthalin und Methylnaphthaline, in der Regel bestimmt über die Summe der 15 Einzelsubstanzen Acenapthen, Acenaphtylen, Phenanthren, Fluoranthren, Benzo(a)anthracen, Benzo(a)fluoranthren, Benzo(a)pyren, Dibenzo(a,h)anthracen, Fluoren, Anthracen, Pyren, Chrysen, Benzo(k)fluoranthren, Indeno(1,2,3-cd)pyren und Benzo(ghi)perylen, ggf. unter Berücksichtigung weiterer relevanter PAK (z.B. aromatische Heterocyclen wie Chinoline) entsprechend der Grundwasserverordnung vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), zuletzt geändert durch [...] am [...].

Tabelle 6

Maßnahmenwerte nach § 8 Absatz 1 Satz 2 Nummer 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes für die direkte Aufnahme von Dioxinen/ Furanen auf Kinderspielflächen, in Wohngebieten, Park- und Freizeitanlagen und Industrie- und Gewerbegrundstücken (in ng WHO-TEQ/kg Trockenmasse, Feinboden)

Maßnahmenwerte [ng WHO-TEQ ¹ /kg TM]				
Stoff	Kinderspielflächen	Wohngebiete	Park- und Freizeitanlagen	Industrie- und Gewerbegrundstücke
Dioxine/ Furane (PCDD/F)/dl-PCB ²⁾	100	1 000	1 000	10 000

¹⁾ Toxizitätsäquivalente (nach WHO 2005)

²⁾ Summe der Dioxine (polychlorierte Dibenzopara-dioxine (PCDD) und polychlorierte Dibenzofurane (PCDF)) und dl-PCB (dioxinähnlichen polychlorierte Biphenyle), ausgedrückt in Toxizitätsäquivalenten (TEQ) unter Verwendung der WHO-TEF (Toxizitätsäquivalenzfaktoren) von 2005

Tabelle 7

Prüfwerte nach § 8 Absatz 1 Satz 2 Nummer 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes für die direkte Aufnahme von Schadstoffen auf Kinderspielflächen, in Wohngebieten, Park- und Freizeitanlagen und Industrie- und Gewerbegrundstücken (in mg/kg Trockenmasse, Feinboden)

Prüfwerte [mg/kg TM]				
Stoff	Kinder- spielflächen	Wohngebiete	Park- und Freizeit- anlagen	Industrie- und Gewerbe- grundstücke
Antimon	50	100	250	250
Arsen	25	50	125	140
Blei	200	400	1 000	2 000
Cadmium	10 ¹⁾	20 ¹⁾	50	60
Cyanide	50	50	50	100
Chrom _{gesamt} ²⁾	200	400	400	200
Chrom (VI) ²⁾	130	250	250	130
Kobalt	300	600	600	300
Nickel	70	140	350	900
Quecksilb.	10	20	50	100
Thallium	5	10	25	-
Aldrin	2	4	10	-
Benzo(a)pyren ³⁾	1 (0,5)	1	1 (2)	5
2,4-Dinitrotoluol	3	6	15	50
2,6-Dinitrotoluol	0,2	0,4	1	5
DDT	40	80	200	400
Hexachlorbenzol	4	8	20	200

Hexachlorcyclohexan (HCH-Gemisch oder β -HCH)	5	10	25	400
2,2', 4,4', 6,6'-Hexanitrodiphenylamin (Hexyl)	150	300	750	1 500
1,3,5-Trinitro-hexahydro-1,3,5-triazin (Hexogen)	100	200	500	1 000
Nitropenta (PETN)	500	1 000	2 500	5 000
Pentachlorphenol	50	100	250	500
Polychlor. Biphenyle (PCB ₆)	0,4	0,8	2	40
2,4,6-Trinitrotoluol (TNT)	20	40	100	200

¹⁾ In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nutzpflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden.

²⁾ Bei Überschreitung der Prüfwerte für Chrom_{gesamt} ist der Anteil an Chrom (VI) zu messen und an Hand der Prüfwerte für Chrom (VI) zu bewerten.

³⁾ Die Wirkung der PAK wird hier durch Benzo(a)pyren als Bezugssubstanz repräsentiert

Tabelle 8

Prüf- und Maßnahmenwerte nach § 8 Absatz 1 Satz 2 Nummer 1 und 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes für den Schadstoffübergang Boden–Nutzpflanze auf Ackerbauflächen und in Nutzgärten im Hinblick auf die Pflanzenqualität (in mg/kg Trockenmasse, Feinboden)

Ackerbau, Nutzgarten			
Stoff	Methode ¹⁾	Prüfwert	Maßnahmenwert
Arsen	KW	200 ²⁾	-
Blei	AN	0,1	-
Cadmium	AN	-	0,04 / 0,1 ³⁾
Quecksilber	KW	5	-
Thallium	AN	0,1	-
Benzo(a) pyren	-	1	-
DDT	-	1	-

- 1) Extraktionsverfahren für Arsen und Schwermetalle: AN=Ammoniumnitrat, KW=Königswasser
- 2) Bei Böden mit zeitweise reduzierenden Verhältnissen gilt ein Prüfwert von 50 mg/kg Trockenmasse
- 3) Auf Flächen mit Brotweizenanbau oder Gemüseanbau gilt als Maßnahmenwert 0,04 mg/kg Trockenmasse; ansonsten gilt als Maßnahmenwert 0,1 mg/kg Trockenmasse.

Tabelle 9

Prüf- und Maßnahmenwerte nach § 8 Absatz 1 Satz 2 Nummer 2 des Bundes-Bodenschutzgesetzes für den Schadstoffübergang Boden - Nutzpflanze auf Grünlandflächen im Hinblick auf die Pflanzenqualität (in mg/kg Trockenmasse bzw. für PCDD/F in ng WHO-TEQ (2005)/kg Trockenmasse, Feinboden; Arsen und Schwermetalle im Königswasser-Extrakt)

Grünland		
Stoff	Prüfwert	Maßnahmenwert
Arsen		50
Blei		1 200
Cadmium		20 ¹⁾
Kupfer		1 300 ²⁾
Nickel		1 900
Quecksilber		2
Thallium		15
Dioxine / Furane (PCDD/F), ³⁾	15	
Hexachlorbenzol (HCB)	0,5	
Hexachlorcyclohexan, gesamt (HCH _{gesamt})	0,05	
Polychlor. Biphenyle (PCB ₆)		0,2

- 1) Bei Flächen mit pH-Werten unter pH5 gilt ein Maßnahmenwert von 15 mg/ kg.
- 2) Bei Grünlandnutzung durch Schafe gilt als Maßnahmenwert 200 mg/kg Trockenmasse.
- 3) Summe der Dioxine (polychlorierte Dibenzo-para-dioxine (PCDD) und polychlorierte Dibenzofurane (PCDF)) ausgedrückt in Toxizitätsäquivalenten (TEQ) unter Verwendung der WHO-TEF (Toxizitätsäquivalenzfaktoren) von 2005.

Tabelle 10**Prüfwerte für die Konzentration anorganischer Stoffe im Sickerwasser am Ort der Beurteilung**

Anorganische Stoffe	Prüfwerte für Sickerwasser am Ort der Beurteilung [$\mu\text{g/l}$]
Antimon (Sb)	5
Arsen (As)	10
Barium (Ba)	340
Blei (PB)	7
Bor (B)	740
Cadmium (Cd)	0,25
Chrom (Cr gesamt)	7
Kobalt (Co)	8
Kupfer (Cu)	14
Molybdän (Mb)	35
Nickel (Ni)	20
Quecksilber (Hg)	0,05
Selen (Se)	7
Thallium (TI)	0,8
Vanadium (V)	4
Zink (Zn)	58
Ammonium (NH_4^+)	500
Chlorid (Cl^-)	250 000
Cyanide, gesamt	5 / 50 ¹⁾
Fluorid (F^-)	750
Nitrat (NO_3^-)	50 000
Sulfat (SO_4^+)	250 000

¹⁾ 50 $\mu\text{g/l}$, wenn kein leicht freisetzbares Cyanid vorliegt

Tabelle 11**Verfahren zur Analyse der physikalisch-chemischen Eigenschaften**

Untersuchungsparameter	Verfahrenshinweise	Methode
Bestimmung der Trockenmasse	feldfrische oder luftgetrocknete Bodenproben	DIN ISO 11 465: 1996-12
Organischer Kohlenstoff und Gesamtkohlenstoff nach trockener Verbrennung	luftgetrocknete Bodenproben	DIN EN 15936: 2010-12
Anorganischer Kohlenstoff (AOC)	Gärtest, Bestimmung des Faulverhaltens von Schlämmen	DIN 38414-8: 1985-06
pH-Wert (CaCl ₂)	Suspension der feldfrischen oder luftgetrockneten Bodenprobe in CaCl ₂ -Lösung; Konzentration (CaCl ₂): 0,01 mol/l	DIN ISO 10390: 2005-12 DIN EN 15933: 2010-12
Bodenart	Fingerprobe im Gelände	Arbeitshilfe für die Bodenansprache im vor- und nachsorgenden Bodenschutz, Hannover 2009 DIN ISO 11277:2002-08
Korngrößenverteilung / Bodenart	Siebung, Dispergierung, Pipett-Analyse	DIN ISO 11277: 2002-08
	Siebung, Dispergierung, Aräometermethode	DIN ISO 11277: 2002-08 DIN 18123:2011-04
Rohdichte	Trocknung einer volumengerecht entnommenen Bodenprobe bei 105 °C, rückwiegen	DIN ISO 11272: 2001-01

Tabelle 12**Verfahren zur Herstellung von Eluaten mit Wasser**

Verfahren	Verfahrenshinweise	Methode
anorganische Stoffe:		
Elution mit Wasser durch Schüttelverfahren oder Säulenschnellverfahren	Flüssigkeits-Feststoffverhältnis 2:1	DIN 19529:2009-01 DIN 19528:2009-01
organische Stoffe		
Elution mit Wasser durch Schüttelverfahren oder Säulenschnell-verfahren	Flüssigkeits-Feststoffverhältnis 2:1	DIN 19527:2012-08 DIN 19528:2009-01

Tabelle 13

Prüfwerte nach § 8 Absatz 1 Satz 2 Nummer 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes für den Schadstoffübergang Boden – Pflanze auf Ackerbauflächen im Hinblick auf Wachstumsbeeinträchtigungen bei Kulturpflanzen (in mg/kg Trockenmasse, Feinboden, im Ammoniumnitrat-Extrakt, Analytik nach Tabelle 17)

Stoff	Prüfwert
Arsen	0,4
Kupfer	1
Nickel	1,5
Zink	2

Tabelle 14

Nutzungsorientierte Beprobungstiefe bei Untersuchungen zu den Wirkungspfaden Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze

Wirkungspfad	Nutzungsarten	Beprobungstiefe
Boden – Mensch	Kinderspielfläche, Wohngebiet	0 - 10 cm ¹⁾ 10 - 30 cm ²⁾

	Park- und Freizeitanlage	0 - 10 cm ¹⁾
	Industrie- und Gewerbegrundstücke	0 - 10 cm ¹⁾
Boden – Nutzpflanze	Ackerbau, Nutzgarten	0 - 30 cm ³⁾ 30 - 60 cm
	Grünland	0 - 10 cm ⁴⁾ 10 - 30 cm

- 1) Kontaktbereich für orale und dermale Schadstoffaufnahme, zusätzlich 0 - 2 cm bei Relevanz des inhalativen Aufnahmepfades
- 2) 30 cm: durchschnittliche Mächtigkeit aufgebracht Bodenschichten
- 3) Bearbeitungshorizont
- 4) Hauptwurzelbereich

Tabelle 15**Analyse organischer Schadstoffgehalte**

Untersuchungs-parameter	Verfahrenshinweise	Methode
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe: 16 PAK nach EPA, Benzo(a)pyren	Extraktion mit Aceton, Zugabe von Petrolether, Entfernung des Acetons, chromatographische Reinigung des Petroletherextraktes, Quantifizierung mittels GC-MS oder Aufnahme des Petroletherextraktes in Acetonitril; Quantifizierung mittels HPLC-UV/DAD bzw. FLD	DIN ISO 13877:2000-01; DIN ISO 18287:2006-05; E DIN EN 16181:2010-11
Hexachlor-benzol	Extraktion mit Aceton / Cyclohexangemisch oder Aceton/ Petrolether, ggf. chromatographische Reinigung nach Entfernen des Acetons; Quantifizierung mittels GC-ECD oder GC-MS	DIN ISO 10382:2003-05
Pentachlor-phenol	Soxhlet-Extraktion mit Heptan oder Aceton/ Heptan (50:50); Derivatisierung mit Essigsäureanhydrid; Quantifizierung mittels GC-ECD oder GC-MS	DIN ISO 14154:2005-12

Aldrin, DDT, Hexachlorcyclohexan (HCH-Gemisch oder β -HCH)	Extraktion mit Aceton/ Cyclohexan-Gemisch oder Aceton/Petrolether, ggf. chromatographische Reinigung nach Entfernen des Acetons; Quantifizierung mittels GC-ECD oder GC-MS	DIN ISO 10382:2003-05
Polychlorierte Biphenyle (PCB ₆):	Extraktion mit Aceton/ Cyclohexan-Gemisch oder Aceton/Petrolether, ggf. chromatographische Reinigung nach Entfernen des Acetons; Quantifizierung mittels GC-ECD oder GC-MS	DIN ISO 10382:2003-05; DIN EN 16167:2012-11
Dioxine, Furane (PCDD/F), dl-PCB	Soxhlet-Extraktion der Proben mit Toluol, chromatographische Reinigung; Quantifizierung mittels HR GC-MS	DIN 38414-24:2000-10 DIN CEN /TS 16190:2012-05
2,4-Dinitrotoluol; 2,6-Dinitrotoluol; 2,2', 4,4', 6,6'-Hexanitrodiphenylamin (Hexyl); 1,3,5-Trinitrohexahydro-1,3,5-triazin (Hexogen); Pentaerythryltetranitrat (Nitropenta); 2,4,6-Trinitrotoluol (TNT)	Extraktion mit Methanol oder Acetonitril und Quantifizierung mittels HPLC-UV/DAD oder Extraktion mit Methanol, Umlösen in Toluol und Quantifizierung mittels GC-ECD oder GC-MS	E DIN ISO 11916-1:2011-03; E DIN ISO 11916-2: 2011-03
EOX (Extragierbares organisch gebundenes Halogen)	Die extrahierbare organisch gebundenen Halogene werden nach Gefriertrocknung und Extraktion mit z.B. Hexan erfasst und im Sauerstoffstrom verbrannt. Die Temperatur im Verbrennungsraum während der gesamten Analysenzeit muss mindestens 950 Grad betragen (Gerät, z.B. Microcoulometer)	DIN 38414 -17:2014-04

Tabelle 16**Analyse anorganischer Schadstoffgehalte**

Untersuchungsparameter	Verfahrenshinweise	Methode
Blei, Cadmium, Chrom gesamt, Kupfer, Nickel, Thallium, Zink	Atomabsorptionsspektroskopie (AAS)	DIN ISO 11047:2003-05 DIN ISO 20279:2006-01 für Thallium
Antimon, Arsen, Blei, Cadmium, Chrom gesamt, Kobalt, Kupfer, Nickel, Molybdän, Selen, Thallium, Vanadium, Zink	ICP- Atomemissionsspektrometrie (ICP-AES) (ICP-Massenspektrometrie (ICP-MS) möglich); Berücksichtigung von spektralen Störungen bei hohen Matrixkonzentrationen erforderlich	E DIN EN 16170:2011-01; DIN ISO 22036:2009-06; DIN EN ISO 17294-2:2005-02; DIN EN 16171:2010-11
Arsen (As)	ET-AAS	In Analogie zu DIN ISO 11047:2003-05
	Hydrid-AAS	DIN EN ISO 11 969:1996-11; DIN ISO 20280:2010-05
Quecksilber (Hg)	AAS-Kaltdampftechnik; bei der Probenvorbehandlung darf die Trocknungstemperatur 40°C nicht überschreiten	DIN ISO 16772 :2005-06; E DIN EN 16175 -1:2011-01 E DIN EN 16175 -2:2011-01
Chrom (VI)	Extraktion mit Extraktionsverfahren mit Natronlauge (0,5 mol/l)	DIN EN 15192:2007-02
Cyanide		DIN ISO 11262:2012-04; DIN ISO 17380:2011-10

Tabelle 17**Bestimmung der Konzentration anorganischer Schadstoffe in Eluaten und Sickerwasser**

Untersuchungsparameter	Verfahrenshinweise	Methode
Antimon, Arsen, Barium, Blei, Bor, Cadmium, Chrom gesamt, Kobalt, Kupfer, Molybdän, Nickel, Selen, Thallium, Vanadium, Zink	ICP-OES (ICP-MS möglich)	DIN EN ISO 11885:2009-09; DIN EN ISO 17294-2:2005-02
Arsen, Antimon	Hydrid-AAS	DIN EN ISO 11969:1996-11
Blei	AAS	DIN 38406-6:1998-07
Cadmium	AAS	DIN EN ISO 5961:1995-05
Chrom, gesamt	AAS	DIN EN 1233:1996-08
Chrom (VI)	Spektralphotometrie	DIN 38405-24:1987-05
	Ionenchromatographie	DIN EN ISO 10304-3:1997-11
Kobalt	AAS	DIN 38406-24:1993-03
Kupfer	AAS	DIN 38406-7:1991-09
Nickel	AAS	DIN 38406-11:1991-09
Quecksilber	AAS	DIN EN ISO 12846:2012-08
Selen	AAS	DIN 38405-23: 1994-10
Zink	AAS	DIN 3846-8: 2004-10
Cyanide gesamt	Spektralphotometrie	DIN 38405-13:2011-04 DIN EN ISO 14403-1:2012-10 DIN EN ISO 14403-2:2012-09
Cyanid, leicht freisetzbar	Spektralphotometrie	DIN 38405-13:2011-04 DIN EN ISO 14403-1:2012-10 DIN EN ISO 14403-2:2012-09
Fluorid, Chlorid, Sulfat	Fluoridsensitive Elektrode	DIN 38405-4:1985-07
	Ionenchromatographie	DIN EN ISO 10304-1:2009-07

Tabelle 18**Bestimmung der Konzentration organischer Schadstoffe in Eluaten und im Bodensickerwasser**

Untersuchungsparameter	Verfahrenshinweise	Methode
Summe alkylierte Benzole (BTEX) ¹⁾	GC-FID; Matrixbelastung beachten; GC-MS	DIN 38407-9:1991-05 DIN EN ISO 15680:2004-04 DIN 38407-41:2011-06
Anthracen	HPLC-F; GC-MS	DIN EN ISO 17993:2004-03 DIN 38407-39:2011-09
Benzo(a)pyren	HPLC-F; GC-MS	DIN EN ISO 17993:2004-03 DIN 38407-39:2011-09
Summe Benzo (b)fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen	HPLC-F; GC-MS	DIN EN ISO 17993:2004-03 DIN 38407-39:2011-09
Summe Benzo (g,h,i)perylen, Indeno(1,2,3-cd)pyren	HPLC-F; GC-MS	DIN EN ISO 17993:2004-03 DIN 38407-39:2011-09
Benzol	GC-FID, Matrixbelastung beachten; GC-MS	DIN 38407-9:1991-05 DIN EN ISO 15680:2004-04 DIN 38407-41:2011-06
Summe Chlorbenzole	GC-ECD; GC-MS	DIN 38407-2:1993-02 DIN EN ISO 6468:1997-02
Chlorethen (Vinylchlorid)	GC-MS	DIN 38407-41:2011-06
Summe Chlorphenole	GC-ECD; GC-MS	DIN EN 12673:1999-05
Dibenz(a,h)anthracen	HPLC-F; GC-MS	DIN EN ISO 17993:2004-03 DIN 38407-39:2011-09
1,2 Dichlor-ethan	GC-MS	DIN 38407-41:2011-06
Epichlorhydrin	GC-ECD; GC-MS	DIN EN 14207:2003-09

Fluoranthen	HPLC-F; GC-MS	DIN EN ISO 17993:2004-03 DIN 38407-39:2011-09
Hexachlorbenzol (HCB)	GC-ECD; GC-MS	DIN 38407-2:1993-02 DIN EN ISO 6468:1997-02
Summe Kohlenwasserstoffe ²⁾	Extraktion mit Petrolether, gaschromatographische Quantifizierung	DIN EN ISO 9377-2:2001-07
Summe leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe (LHKW gesamt) ³⁾	GC-ECD; GC-MS	DIN EN ISO 10301:1997-08 DIN EN ISO 15680:2004-04 DIN 38407-41:2011-06
Methyl-tertiärbutylether (MTBE)	GC-MS	DIN 38407-41:2011-06
Summe Naphthalin und Methylnaphthaline	GC-MS	DIN EN ISO 15680:2004-04 ISO 28540:2011-08 DIN 38407-39:2011-09
Summe Nonylphenol (= 4-Nonylphenol, verzweigt, und Nonylphenol-Isomere)	GC-MS	DIN EN ISO 18857-1:2007-02
Phenol ⁴⁾	GC-ECD	ISO 8165-1:1992-01 ISO 8165-2:1999-07
Summe polychlorierte Biphenyle (PCB gesamt)	GC-ECD; GC-MS	DIN EN ISO 6468:1997-02 DIN 38407-3:1998-07
Summe polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) ⁵⁾	HPLC-F; GC-MS	DIN EN ISO 17993:2004-03 DIN 38407-8:2011-09
Summe aus Tri- und Tetrachlor-ethen	GC-ECD; GC-MS	DIN EN ISO 10301:1997-08 DIN EN ISO 15680:2004-04 DIN 38407-41:2011-06

¹⁾ Summe einkerniger Aromaten mit kurzen Seitenketten bis C 2, Benzol, Toluol, Ethylbenzol und die Xylole.

- 2) Summe der Kohlenwasserstoffe, die zwischen n-Dekan (C 10) und n-Tetracontan (C 40) von der gaschromatographischen Säule eluieren.
- 3) LHKW, gesamt: Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe, d.h. Summe der halogenierten C1- und C2-Kohlenwasserstoffe; einschließlich Trihalogenmethane. Die Prüfwerte zu Tri- und Tetrachlorethen, Dichlorethan und Chlorethen sind zusätzlich einzuhalten.
- 4) Phenolindex nach DIN 38409-16:1984-06 oder DIN EN ISO 14402:1999-12. Bei positivem Befund ist eine Bestimmung der relevanten Einzelstoffe durchzuführen.
- 5) PAK gesamt: Summe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe 16 PAK nach EPA ohne Naphthalin ggf. unter Berücksichtigung weiterer relevanter PAK (z.B. aromatische Heterocyclen wie Chinoline) entsprechend der Grundwasserverordnung vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), zuletzt geändert durch [...] am [...].

Tabelle 19

Bodenluft- und Deponiegasuntersuchungen

Untersuchungsparameter	Verfahrenshinweise	Methode
BTEX; LHKW; leichtflüchtige aliphatische Kohlenwasserstoffe (Alkane, Cycloalkane und Alkene mit 5 bis 10 C-Atomen); MTBE	Messplanung Bodenluft	VDI 3865-1: 2005-06
	Probennahmetechnik, Messstellen	VDI 3865-2: 1998-01
	Anreicherungstechnik	VDI 3865-3: 1998-06
	Direktmesstechnik	VDI 3865-1: 2000-12
CO ₂ ; CH ₄ ; O ₂ ; N ₂ ; H ₂ S; NH ₃	Messplanung	VDI 3860-1: 2006-05
	Bestimmung der Haupt- und Spurenkomponenten	VDI 3860-2: 2008-02
	Diffuse CH ₄ -Ausgasung; oberflächennahe CH ₄ -Bestimmung	VDI 3860-3: 2011-02

Anlage 2

Normen, Technische Regeln

[werden zum Referentenentwurf nochmals aktualisiert]

DIN 1319-4:1999-02

Grundlagen der Meßtechnik - Teil 4: Auswertung von Messungen; Meßunsicherheit

DIN EN 1233:1996-08

Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Chrom - Verfahren mittels Atomabsorptionsspektrometrie; Deutsche Fassung EN 1233:1996

DIN 3846-8:2004-10

Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung - Kationen (Gruppe E) - Teil 8: Bestimmung von Zink - Verfahren mittels Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) in der Luft-Ethin-Flamme (E 8)

DIN EN ISO 5961:1995-05

Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Cadmium durch Atomabsorptionsspektrometrie (ISO 5961: 1994); Deutsche Fassung EN ISO 5961:1995

DIN EN ISO 6468:1997-02

Wasserbeschaffenheit - Bestimmung ausgewählter Organochlorinsektizide, Polychlorbiphenyle und Chlorbenzole - Gaschromatographisches Verfahren nach Flüssig-Flüssig-Extraktion (ISO 6468:1996); Deutsche Fassung EN ISO 6468:1996

ISO 8165-1:1992-01

Wasserbeschaffenheit; Bestimmung ausgewählter einwertiger Phenole; Teil 1: Gaschromatographisches Verfahren nach Anreicherung durch Extraktion

ISO 8165-2:1999-07

Wasserbeschaffenheit - Bestimmung ausgewählter Phenole - Teil 2: Verfahren mittels Derivatisierung und Gaschromatographie

DIN EN ISO 9377-2:2001-07

Wasserbeschaffenheit - Bestimmung des Kohlenwasserstoff-Index - Teil 2: Verfahren nach Lösemittelextraktion und Gaschromatographie (ISO 9377-2:2000); Deutsche Fassung EN ISO 9377-2:2000

DIN EN ISO 10301:1997-08

Wasserbeschaffenheit - Bestimmung leichtflüchtiger halogener Kohlenwasserstoffe – Gaschromatographische Verfahren (ISO 10301:1997); Deutsche Fassung EN ISO 10301:1997

DIN EN ISO 10304-1:2009-07

Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von gelösten Anionen mittels Flüssigkeits-Ionenchromatographie - Teil 1: Bestimmung von Bromid, Chlorid, Fluorid, Nitrat, Nitrit, Phosphat und Sulfat (ISO 10304-1:2007); Deutsche Fassung EN ISO 10304-1:2009

DIN EN ISO 10304-3:1997-11

Wasserbeschaffenheit - Bestimmung der gelösten Anionen mittels Ionenchromatographie - Teil 3: Bestimmung von Chromat, Iodid, Sulfit, Thiocyanat und Thiosulfat (ISO 10304-3:1997); Deutsche Fassung EN ISO 10304-3:1997

DIN ISO 10381-2:2003-08

Bodenbeschaffenheit - Probenahme - Teil 2: Anleitung für Probenahmeverfahren (ISO 10381-2:2002)

DIN ISO 10381-3:2002-08

Bodenbeschaffenheit - Probenahme - Teil 3: Anleitung zur Sicherheit (ISO 10381-3:2001)

DIN ISO 10382:2003-05

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung von Organochlorpestiziden und polychlorierten Biphenylen - Gaschromatographisches Verfahren mit Elektroneneinfang-Detektor (ISO 10382:2002)

DIN ISO 10390:2005-12

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung des pH-Wertes (ISO 10390:2005)

DIN ISO 11047:2003-05

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung von Cadmium, Chrom, Cobalt, Kupfer, Blei, Mangan, Nickel und Zink im Königswasserextrakt - Flammen- und elektrothermisches atomabsorptionsspektrometrisches Verfahren (ISO 11047:1998)

DIN ISO 11262:2012-04

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung von Gesamtcyanid (ISO 11262:2011)

DIN ISO 11272:2001-01

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Trockenrohddichte (ISO 11272:1998)

DIN ISO 11277:2002-08

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der Partikelgrößenverteilung in Mineralböden - Verfahren mittels Siebung und Sedimentation (ISO 11277:1998 + ISO 11277:1998 Corrigendum 1:2002)

DIN ISO 11352:2011-03

Wasserbeschaffenheit - Bestimmung der Messunsicherheit basierend auf Validierungsdaten (ISO/DIS 11352:2010)

DIN ISO 11465:1996-12

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung des Trockenrückstandes und des Wassergehalts auf Grundlage der Masse - Gravimetrisches Verfahren (ISO 11465:1993)

DIN ISO 11466:1997-06

Bodenbeschaffenheit - Extraktion in Königswasser löslicher Spurenelemente (ISO 11466:1995)

DIN EN ISO 11885:2009-09

Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von ausgewählten Elementen durch induktiv gekoppelte Plasma-Atom-Emissionsspektrometrie (ICP-OES) (ISO 11885:2007); Deutsche Fassung EN ISO 11885:2009

E DIN ISO 11916-1:2011-03

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung von ausgewählten Explosivstoffen - Teil 1: Verfahren mittels Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie (HPLC) und UV-Detektion (ISO/DIS 11916-1:2010)

E DIN ISO 11916-2:2011-03

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung von ausgewählten Explosivstoffen - Teil 2: Verfahren mittels Gaschromatographie (GC) und Elektronen-Einfang-Detektion (ECD) oder massenspektrometrischer Detektion (MS) (ISO/DIS 11916-2:2010)

DIN EN ISO 11969:1996-11

Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Arsen - Atomabsorptionsspektrometrie (Hydridverfahren) (ISO 11969:1996); Deutsche Fassung EN ISO 11969:1996

DIN EN 12673:1999-05

Wasserbeschaffenheit - Gaschromatographische Bestimmung einiger ausgewählter Chlorphenole in Wasser; Deutsche Fassung EN 12673:1998

DIN EN ISO 12846:2012-08

Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Quecksilber - Verfahren mittels Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) mit und ohne Anreicherung (ISO 12846: 2012); Deutsche Fassung EN ISO 12846:2012

DIN ISO 13877:2000-01

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen - Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie-(HPLC-)Verfahren (ISO 13877:1998)

DIN ISO 14154:2005-12

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung von ausgewählten Chlorphenolen - Gaschromatographisches Verfahren mit Elektronen-Einfang-Detektion (ISO 14154:2005)

DIN EN 14207:2003-09

Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Epichlorhydrin; Deutsche Fassung EN 14207:2003

DIN EN ISO 14403-1:2012-10

Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Gesamtcyanid und freiem Cyanid mittels Fließanalytik (FIA und CFA) - Teil 1: Verfahren mittels Fließinjektionsanalyse (FIA) (ISO 14403-1:2012); Deutsche Fassung EN ISO 14403-1:2012

DIN EN ISO 14403-2:2012-10

Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Gesamtcyanid und freiem Cyanid mittels Fließanalytik (FIA und CFA) - Teil 2: Verfahren mittels kontinuierlicher Durchflussanalyse (CFA) (ISO 14403-2:2012); Deutsche Fassung EN ISO 14403-2:2012

DIN EN 15192:2007-02

Charakterisierung von Abfällen und Boden - Bestimmung von sechswertigem Chrom in Feststoffen durch alkalischen Aufschluss und Ionenchromatographie mit photometrischer Detektion; Deutsche Fassung EN 15192:2006

DIN EN ISO 15680:2004-04

Wasserbeschaffenheit - Gaschromatographische Bestimmung einer Anzahl monocyclischer aromatischer Kohlenwasserstoffe, Naphthalin und einiger chlorierter Substanzen mittels Purge und Trap-Anreicherung und thermischer Desorption (ISO 15680:2003); Deutsche Fassung EN ISO 15680:2003

DIN EN 15933:2010-12

Schlamm, behandelter Bioabfall und Boden - Bestimmung des pH-Werts;
Deutsche Fassung prEN 15933:2010

DIN EN 15936:2012-11

Schlamm, behandelter Bioabfall, Boden und Abfall - Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC) mittels trockener Verbrennung; Deutsche Fassung EN 15936:2012

DIN EN 16167:2012-11

Schlamm, behandelter Bioabfall und Boden – Bestimmung von polychlorierten Biphenylen (PCB) mittels Gaschromatographie mit massenspektrometrischer Detektion (GC-MS) und Gaschromatographie mit Elektroneneinfangdetektion (GC-ECD); Deutsche Fassung EN 16167:2012

E DIN EN 16170:2011-01

Schlamm, behandelter Bioabfall und Boden - Bestimmung von Spurenelementen mittels optischer Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-OES); Deutsche Fassung prEN 16170:2010

DIN EN 16171:2010-11

Schlamm, behandelter Bioabfall und Boden – Bestimmung von Spurenelementen mittels Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS); Deutsche Fassung prEN 16171:2010

E DIN EN 16175-1:2011-01

Schlamm, behandelter Bioabfall und Boden - Bestimmung von Quecksilber in Königswasser- und Salpetersäure-Aufschlusslösungen - Teil 1: Kaltdampf-Atomabsorptionsspektrometrie (CVAAS); Deutsche Fassung prEN 16175-1:2010

E DIN EN 16175-2:2011-01

Schlamm, behandelter Bioabfall und Boden - Bestimmung von Quecksilber in Königswasser- und Salpetersäure-Aufschlusslösungen - Teil 2: Kaltdampf-Atomfluoreszenzspektrometrie (CVAFS); Deutsche Fassung prEN 16175-2:2010

E DIN EN 16181:2010-11

Schlamm, behandelter Bioabfall und Boden – Bestimmung von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) mittels Gaschromatographie (GC) und Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie (HPLC); Deutsche Fassung prEN 16181:2010

DIN CEN/TS 16190:2012-05 Schlamm, behandelter Bioabfall und Boden - Bestimmung von Dioxinen und Furanen sowie Dioxin vergleichbaren polychlorierten Biphenylen mittels Gaschromatographie und hochauflösender massenspektrometrischer Detektion (HR GC-MS)

DIN ISO 16772:2005-06

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung von Quecksilber in Königswasser-Extrakten von Boden durch Kaltdampf-Atomabsorptionsspektrometrie oder Kaltdampf-Atomfluoreszenzspektrometrie (ISO 16772:2004)

DIN EN ISO / IEC 17025:2005-08

Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025:2005); Deutsche und Englische Fassung EN ISO/IEC 17025:2005

DIN EN ISO 17294-2:2005-02

Wasserbeschaffenheit - Anwendung der induktiv gekoppelten Plasma-Massenspektrometrie (ICP- MS) - Teil 2: Bestimmung von 62 Elementen (ISO 17294-2:2003); Deutsche Fassung EN ISO 17294-2:2004

E DIN EN ISO 17380:2011-10

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung des Gehalts an gesamtem Cyanid und leicht freisetzbarem Cyanid - Verfahren mit kontinuierlicher Fließanalyse (ISO/DIS 17380:2011); Deutsche Fassung prEN ISO 17380:2011

DIN EN ISO 17993:2004-03

Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von 15 polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in Wasser durch HPLC mit Fluoreszenzdetektion nach Flüssig-Flüssig-Extraktion (ISO 17993:2002); Deutsche Fassung EN ISO 17993:2003

DIN 18123:2011-04

Baugrund, Untersuchung von Bodenproben - Bestimmung der Korngrößenverteilung

DIN ISO 18287:2006-05

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) - Gaschromatographisches Verfahren mit Nachweis durch Massenspektrometrie (GC-MS) (ISO 18287:2006)

DIN EN ISO 18857-1:2007-02

Wasserbeschaffenheit - Bestimmung ausgewählter Alkylphenole - Teil 1: Verfahren für nicht-filtrierte Proben mittels Flüssig-Flüssig-Extraktion und Gaschromatographie mit massenselek-

tiver Detektion (ISO 18857-1:2005); Deutsche Fassung EN ISO 18857-1:2006

DIN 18915:2002-08

Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten

DIN 19527:2012-08

Elution von Feststoffen - Schüttelverfahren zur Untersuchung des Elutionsverhaltens von organischen Stoffen mit einem Wasser/Feststoff-Verhältnis von 2 l/kg

DIN 19528:2009-01

Elution von Feststoffen - Perkolationsverfahren zur gemeinsamen Untersuchung des Elutionsverhaltens von anorganischen und organischen Stoffen

DIN 19529:2009-01

Elution von Feststoffen - Schüttelverfahren zur Untersuchung des Elutionsverhaltens von anorganischen Stoffen mit einem Wasser/Feststoff-Verhältnis von 2 l/kg

DIN 19698-1:2014-05

Untersuchung von Feststoffen - Probenahme von festen und stichfesten Materialien - Teil 1: Anleitung für die segmentorientierte Entnahme von Proben aus Haufwerken

E DIN 19673:2012-05

Bodenbeschaffenheit - Zeichnerische Darstellung bodenkundlicher Untersuchungsergebnisse

DIN ISO 19730:2009-07

Bodenbeschaffenheit - Extraktion von Spurenelementen aus Böden mit Ammoniumnitratlösung (ISO 19730:2008)

DIN 19731:1998-05

Bodenbeschaffenheit - Verwertung von Bodenmaterial

DIN 19747:2009-07

Untersuchung von Feststoffen – Probenvorbehandlung, -vorbereitung und -aufarbeitung für chemische, biologische und physikalische Untersuchungen

DIN ISO 20280:2010-05

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung von Arsen, Antimon und Selen in Königswasser-

Bodenextrakten mittels elektrothermischer oder Hydrid-Atomabsorptionsspektrometrie (ISO 20280:2007)

DIN ISO 22036:2009-06

Bodenbeschaffenheit - Bestimmung von Spurenelementen in Bodenextrakten mittels Atomemissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-AES) (ISO 22036:2008)

DIN ISO 20279:2006-01

Bodenbeschaffenheit - Extraktion von Thallium und Bestimmung durch elektrothermische Atomabsorptionsspektrometrie (ISO 20279:2005)

DIN EN ISO 22475-1:2007-01

Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung (ISO 22475-1:2006); Deutsche Fassung EN ISO 22475-1:2006

DIN EN ISO 22478:2006-07

Wasserbeschaffenheit - Bestimmung ausgewählter Explosivstoffe und verwandter Verbindungen – Verfahren mittels Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie (HPLC) mit UV-Detektion (ISO 22478:2006); Deutsche Fassung EN ISO 22478:2006

ISO 28540:2011-08

Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von 16 polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in Wasser - Verfahren mittels Gaschromatographie und massenspektrometrischer Detektion (GC-MS)

DIN 32645:2008-11

Chemische Analytik - Nachweis-, Erfassungs- und Bestimmungsgrenze unter Wiederholbedingungen - Begriffe, Verfahren, Auswertung

DIN 38405-4:1985-07

Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Anionen (Gruppe D); Bestimmung von Fluorid (D 4)

DIN 38405-13:2011-04

Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung - Anionen (Gruppe D) - Teil 13: Bestimmung von Cyaniden (D 13)

DIN 38405-23:1994-10

Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung - Anionen (Gruppe D) - Teil 23: Bestimmung von Selen mittels Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) (D 23)

DIN 38405-24:1987-05

Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Anionen (Gruppe D); Photometrische Bestimmung von Chrom(VI) mittels 1,5-Diphenylcarbazid (D 24)

DIN 38406-6:1998-07

Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung - Kationen (Gruppe E) - Teil 6: Bestimmung von Blei mittels Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) (E 6)

DIN 38406-7:1991-09

Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Kationen (Gruppe E); Bestimmung von Kupfer mittels Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) (E 7)

DIN 38406-11:1991-09

Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Kationen (Gruppe E); Bestimmung von Nickel mittels Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) (E 11)

DIN 38406-24:1993-03

Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Kationen (Gruppe E); Bestimmung von Cobalt mittels Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) (E 24)

DIN 38407-2:1993-02

Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Gemeinsam erfaßbare Stoffgruppen (Gruppe F); Gaschromatographische Bestimmung von schwerflüchtigen Halogenkohlenwasserstoffen (F 2)

DIN 38407-3:1998-07

Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung - Gemeinsam erfassbare Stoffgruppen (Gruppe F) - Teil 3: Gaschromatographische Bestimmung von polychlorierten Biphenylen (F 3)

DIN 38407-9:1991-05

Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Gemeinsam erfaßbare Stoffgruppen (Gruppe F); Bestimmung von Benzol und einigen Derivaten mittels

Gaschromatographie (F 9)

DIN 38407-17:1999-02

Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung - Gemeinsam erfaßbare Stoffgruppen (Gruppe F) - Teil 17: Bestimmung ausgewählter nitroaromatischer Verbindungen mittels Gaschromatographie (F 17)

DIN 38407-39:2011-09

Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung - Gemeinsam erfassbare Stoffgruppen (Gruppe F) - Teil 39: Bestimmung ausgewählter polycyclischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK) - Verfahren mittels Gaschromatographie und massenspektrometrischer Detektion (GC-MS) (F 39)

DIN 38407-41:2011-06

Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung - Gemeinsam erfassbare Stoffgruppen (Gruppe F) - Teil 41: Bestimmung ausgewählter leichtflüchtiger organischer Verbindungen in Wasser - Verfahren mittels Gaschromatographie und Massenspektrometrie (GC-MS) nach Headspace-Festphasenmikroextraktion (HS-SPME) (F 41)

DIN 38409-16:1984-06

Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Summarische Wirkungs- und Stoffkenngrößen (Gruppe H); Bestimmung des Phenol-Index (H 16)

DIN 38414-8:1985-06

Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung; Schlamm und Sedimente (Gruppe S); Bestimmung des Faulverhaltens (S 8)

DIN 38414-17:2014-04

Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung - Schlamm und Sedimente (Gruppe S) - Teil 17: Bestimmung von extrahierbaren organisch gebundenen Halogenen (EOX) (S 17)

DIN 38414-24:2000-10

Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung - Schlamm und Sedimente (Gruppe S) - Teil 24: Bestimmung von polychlorierten Dibenzodioxinen (PCDD) und polychlorierten Dibenzofuranen (PCDF) (S 24)

VDI 3860 Blatt 1:2006-05

Messen von Deponiegas - Grundlagen

VDI 3860 Blatt 2:2008-02

Messen von Deponiegasen - Messungen im Gaserfassungssystem

VDI 3860 Blatt 3:2011-02

Messen von Deponiegasen - Messungen von Oberflächenemissionen mit dem Flammenionisationsdetektor (FID)

VDI 3865 Blatt 1:2005-06

Messen organischer Bodenverunreinigungen - Messplanung für die Untersuchung der Bodenluft auf leichtflüchtige organische Verbindungen

VDI 3865 Blatt 2:1998-01

Messen organischer Bodenverunreinigungen - Techniken für die aktive Entnahme von Bodenluftproben

VDI 3865 Blatt 3:1998-06

Messen organischer Bodenverunreinigungen - Gaschromatographische Bestimmung von niedrigsiedenden organischen Verbindungen in Bodenluft nach Anreicherung an Aktivkohle oder XAD-4 und Desorption mit organischem Lösungsmittel

VDI 3865 Blatt 4:2000-12

Messen organischer Bodenverunreinigungen - Gaschromatographische Bestimmung von niedrigsiedenden organischen Verbindungen in Bodenluft durch Direktmessung

Anlage 3**Abkürzungsverzeichnis**

1. Analyseverfahren	
AAS	Atomabsorptionsspektrometrie
AES	Atomemissionsspektrometrie
AFS	Atomfluoreszenzspektroskopie
DAD	diode array detection
FLD	fluorescence detector
ET-AAS	Elektrothermische Atomabsorptionsspektrometrie
GC-ECD	Gaschromatographie, Nachweis mittels Elektroneneinfang (electron capture detection)
GC-FID	Gaschromatographie, Nachweis mittels Flammenionisierung (flame ionization detection)
GC-MS	Gaschromatographie mit Massenspektrometrie
HPLC-F	Hochleistungsflüssigkeitschromatographie mit Fluoreszenzdetektion
HPLC-UV	Hochleistungsflüssigkeitschromatographie mit UV-Detektion
HR	hochauflösend (high-resolution)
ICP	inductively coupled plasma (induktiv gekoppeltes Plasma)
ICP-AES	Atomemissionsspektrometrie mittels ICP
ICP-MS	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (inductively coupled plasma mass spectrometry)
ICP-OES	Optische Emissionsspektroskopie mittels ICP

2. Maßeinheiten	
ng	Nanogramm
µg	Mikrogramm
mg	Milligramm
g	Gramm
kg	Kilogramm
ha	Hektar
a	Jahr
l	Liter

3. Weitere Abkürzungen	
AN	Ammoniumnitrat
BGBI	Bundesgesetzblatt
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V., in der Regel verwendet als Kennzeichnung von DIN-Normen
E	Entwurf (z.B. in der Verbindung E DIN)
EN	Europäische Norm des Europäischen Komitees für Normung, in der Regel als Kennzeichnung europäischer Normen
EPA	Environmental Protection Agency
ISO	International Organization for Standardization (Internationale Organisation für Normung), in der Regel als Kennzeichnung Internationaler Normen
KA	Kartieranleitung
KW	Königswasser
PAK	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
TM	Trockenmasse
TOC	Gesamtgehalt an organischem Kohlenstoff (total organic carbon)
WHO-TEQ	Toxizitätsäquivalente nach WHO 2005
WHO-TEF	Toxizitätsäquivalenzfaktoren nach WHO 2005

4. Liste der nach Anlage 1 Tabelle 2 zu untersuchenden polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (16 PAK nach EPA)

1. Naphthalin
2. Acenaphthylen
3. Acenaphthen
4. Fluoren
5. Phenanthren
6. Anthracen
7. Fluoranthren
8. Pyren
9. Benz(a)anthracen
10. Chrysen
11. Benzo(b)fluoranthren

12. Benzo(k)fluoranthen
13. Benzo(a)pyren
14. Dibenz(a,h)anthracen
15. Indeno(1,2,3-cd)pyren
16. Benzo(g,h,i)perle

5. Liste der nach Anlage 1 Tabelle 5 zu untersuchenden polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (= 16 PAK nach EPA ohne Naphthalin)

1. Acenaphthylen
2. Acenaphthen
3. Fluoren
4. Phenanthren
5. Anthracen
6. Fluoranthen
7. Pyren
8. Benz(a)anthracen
9. Chrysen
10. Benzo(b)fluoranthen
11. Benzo(k)fluoranthen
12. Benzo(a)pyren
13. Dibenz(a,h)anthracen
14. Indeno(1,2,3-cd)pyren
15. Benzo(g,h,i)perle

6. Liste der nach Anlage 1 Tabelle 2 und 7 zu untersuchenden PCB Kongenere nach Ballschmiter (PCB₆)

PCB-28:	2,4,4'-Trichlorbiphenyl
PCB-52:	2,2',5,5'-Tetrachlorbiphenyl
PCB-101:	2,2',4,5,5'-Pentachlorbiphenyl
PCB-138:	2,2',3,4,4',5'-Hexachlorbiphenyl
PCB-153:	2,2',4,4',5,5'-Hexachlorbiphenyl

PCB-180:	2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorbiphenyl
----------	-------------------------------------

7. Liste der nach Anlage 1 Tabelle 5 zu untersuchenden PCB (= PCB gesamt)	
PCB-28:	2,4,4'-Trichlorbiphenyl
PCB-52:	2,2',5,5'-Tetrachlorbiphenyl
PCB-101:	2,2',4,5,5'-Pentachlorbiphenyl
PCB-118:	2,3',4,4',5-Pentachlorbiphenyl
PCB-138:	2,2',3,4,4',5'-Hexachlorbiphenyl
PCB-153:	2,2',4,4',5,5'-Hexachlorbiphenyl
PCB-180:	2,2',3,4,4',5,5'-Heptachlorbiphenyl

Artikel 5

Änderung der Gewerbeabfallverordnung

(Hinweis: Die Gewerbeabfallverordnung wird derzeit ebenfalls novelliert. Hierzu liegt ein Arbeitsentwurf des BMUB vom 12. Februar 2015 vor. Dort war in § 7 Absatz 2 eine Regelung zur Getrennsammlung von Abfällen aus technischen Bauwerken enthalten. Nach den Gesprächen mit den Ländern und den betroffenen Verbänden soll die Regelung Teil der Ersatzbaustoffverordnung werden (vgl. § 22a der Ersatzbaustoffverordnung). Der nachfolgende Änderungsbefehl bezieht sich inhaltlich auf das Verhältnis von § 7 Absatz 1 des Arbeitsentwurfs zur Gewerbeabfallverordnung zu dem neu eingefügten § 22a der Ersatzbaustoffverordnung, ist allerdings bei Fortschreibung der Entwürfe gegebenenfalls anzupassen.)

In § 7 der Gewerbeabfallverordnung vom *[einsetzen: Tag der Verkündung und Fundstelle im BGBl.]* wird folgender Absatz 1a eingefügt:

„(1a) „Soweit beim Rückbau, bei der Sanierung oder bei der Reparatur technischer Bauwerke Stoffe nach § 3 Nummer 17 bis 33 der Ersatzbaustoffverordnung *[einsetzen: Tag der Verkündung und Fundstelle im BGBl.]* als Abfälle anfallen, gilt für die Getrennthaltung und das Recycling dieser Abfälle ausschließlich § 22a der Ersatzbaustoffverordnung.“