



Anschrift: Bürgermeister-Ulrich-Str. 160
86179 Augsburg
Telefon 0821-9071-5387
Telefax: 0821-9071-5553
Internet: <http://www.bayern.de/lfu>
E-Mail: ulrich.lottner@lfu.bayern.de

LfU-Merkblatt Nr. 3.4/2
Anforderungen an die Verwertung und Beseitigung von Gleisschotter
gültig ab 1. Juli 2007



Inhaltsverzeichnis:

1	Einführung	3
2	Mögliche Belastungen von Altschotter	3
3	Abfallzuordnung	4
4	Vorerhebung, Probenahme und Untersuchung	5
4.1	Vorerhebung	5
4.2	Probenahme und Untersuchung	5
4.2.1	Allgemeines	5
4.2.2	Deklarations- oder Eingangsuntersuchung	5
4.2.3	Entsorgungsuntersuchung	6
4.2.4	Untersuchungsumfang	6
5	Bewertung der Ergebnisse aus der Deklarationsuntersuchung	7
5.1	Schotter aus offensichtlich unbelasteten Gleisabschnitten	7
5.2	Schotter aus erkennbar belasteten Gleisabschnitten	7
5.3	Schotter mit ungewisser Belastung der Grobfraction	7
5.4	Bei der Bettungsreinigung anfallende Feinfraktion	7
5.5	Grobfraction aus offensichtlich unbelasteten Gleisabschnitten	7
6	Verwertung oder Beseitigung von Altschotter	8
6.1	Zuordnungswerte	8
6.2	Verwertungsmöglichkeiten	8
6.2.1	Verwertung in technischen Bauwerken	8
6.2.2	Verwertung in bodenähnlichen Anwendungen	9
6.3	Behandlung und/oder Beseitigung von schadstoffbelastetem Altschotter	10
6.3.1	Behandlung	10
6.3.2	Verwertung und Beseitigung auf Deponien	10
6.4	Sonstige Anforderungen	10
7	Vorschriften und Regeln	11
	Anhang 1 Mindestuntersuchungsprogramm für Gleisschotter	14
	Anhang 2 Zuordnungswerte zur Verwertung von Gleisschotter	16



1 Einführung

Bei Bau- und Instandsetzungsmaßnahmen an Gleisanlagen (der DB Netz AG, von Werk- und Privatbahnen, Straßen-, S- und U-Bahnen) fällt Gleisschotter unterschiedlicher Qualität an, der ordnungsgemäß und schadlos zu entsorgen ist. Auch hier gelten die Grundsätze der Kreislaufwirtschaft (§ 4 KrW-/AbfG [1]), wonach Abfälle in erster Linie zu vermeiden sind, insbesondere durch die Verminderung ihrer Menge (Wiederverwendung im Gleisbett) und Schädlichkeit (Getrennthaltung unterschiedlich belasteter Fraktionen). In zweiter Linie sind sie zur Ressourcenschonung stofflich zu verwerten bzw. zu rezyklieren (Weiterverwendung / Aufarbeitung / Reinigung für den Einsatz im Gleisbau, Straßenunterbau, Wegebau, in Dränschichten, als Asphaltmischgut etc.). In Gruben, Brüche und Tagebaue sollte möglichst nur nicht rezyklierbares Material verfüllt werden. Nur nicht verwertbare Fraktionen sollten beseitigt werden.

Vor der Entsorgung von Gleisschotter sind entsprechende Untersuchungen durchzuführen. Dabei ist wichtig, dass alle relevanten Schadstoffbelastungen erfasst werden. Geschieht dies nicht, muss mit rechtlichen Konsequenzen bis hin zum kostenintensiven Wiederausbau gerechnet werden, wenn im Nachhinein eine unzulässige Schadstoffbelastung des verwerteten Materials festgestellt wird und dadurch eine Grundwassergefährdung nicht auszuschließen ist.

Neben diesem Merkblatt, an dessen Erstellung die Deutsche Bahn (DB) Netz AG beteiligt war¹, liegt von der DB Netz AG auch die interne Richtlinie „Bautechnik; Verwertung von Altschotter“ vor [2].

2 Mögliche Belastungen von Altschotter

Bei der Aufbereitung von Altschotter bzw. bei der Bettungsreinigung fallen die in Abbildung 1 dargestellten Schotterfraktionen und Siebrückstände an:

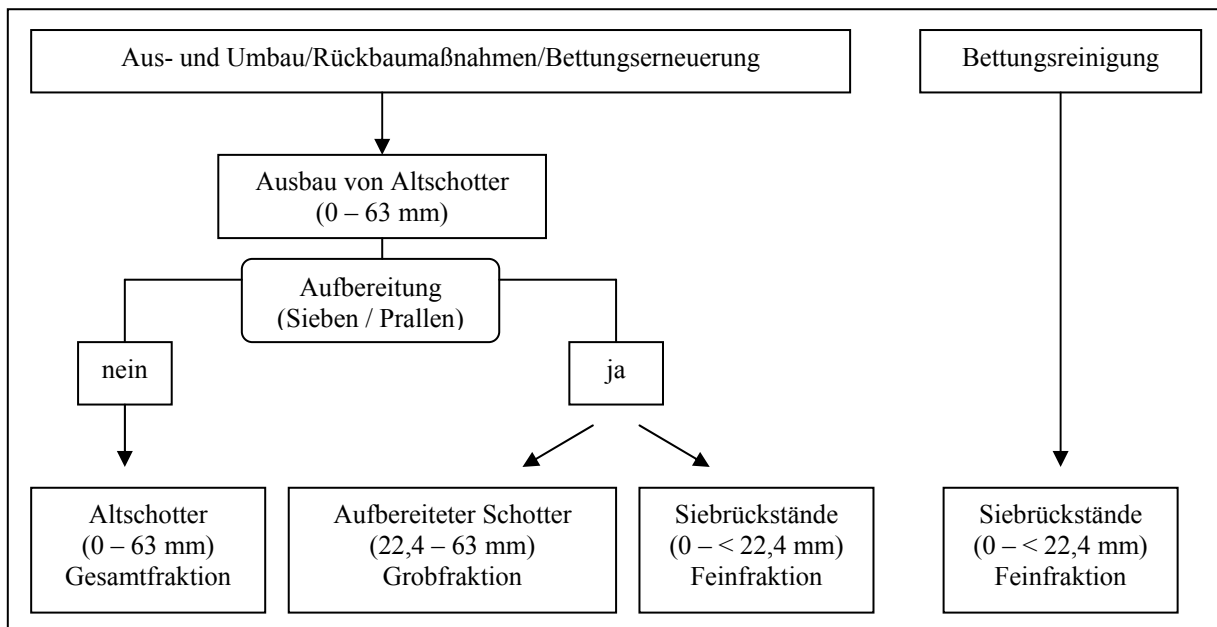


Abbildung 1: Schotterfraktionen aus der Aufbereitung: Siebschnitte Gesamt-, Grob- und Feinfraktion entsprechend DB-Richtlinie [2].

Beim Sieben und Brechen können weitere Fraktionen hergestellt werden.

¹ Siehe hierzu die Anmerkung zu Anhang 2 unter Fußnote 9.



Gleisschotter kann sehr unterschiedliche Verschmutzungen und Belastungen mit Schadstoffen aufweisen, wie

- Feinanteile aus Abrieb und Absplitterung des Schotters,
- Rückstände von Ladungsverlusten aus Güterwagen,
- Rückstände aus Zugtoiletten,
- Abfälle verschiedener Art,
- aufgestiegenes Unterbaumaterial,
- Humus und Pflanzenreste (Organikanteil) und
- Schadstoffbelastungen durch
 - Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) aus Treibstoff- und Schmiermittelverlusten der Lokomotiven sowie der Weichenschmierung,
 - polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) aus Rückständen des Dampflok-betriebs und aus Tränkmitteln für Holzschwellen (Teeröl),
 - Schwermetalle, z. B. aus dem Abrieb von Schienen, Rädern, Bremsen und Oberleitungen,
 - Rückstände von Herbiziden.

Maßgebliche Schadstoffe sind insbesondere PAK, MKW und Herbizide².

3 Abfallzuordnung

Gleisschotter wird im Europäischen Abfallkatalog (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV [3]) bei einem geringen Schadstoffgehalt – und das entspricht in der Regel der Belastung auf freier Strecke unter Einbeziehung der Erkenntnisse aus der Vorerhebung – der AVV-Abfallschlüssel 17 05 08 „*Gleisschotter mit Ausnahme desjenigen, der unter 17 05 07 fällt*“ zugewiesen.

Bereiche mit besonderer Nutzung, wie z. B. Lokabstellgleise, Haltebereiche vor Signalen und in Bahnhöfen, Zungenbereiche von Weichen (Bauarten mit erforderlicher Schmierung), Rangierbereiche, Verladestellen, Wartungs-, Reparatur- und Betankungsgleise etc., sowie Bereiche mit Ha-varien können höhere Schadstoffgehalte und andere Schadstoffprofile aufweisen als die freie Strecke. Das gilt entsprechend auch für Werk- und Privatbahnen, Straßen-, S- und U-Bahnen. Hier kann eine Einstufung als gefährlicher Abfall [1] erforderlich sein (AVV-Abfallschlüssel 17 05 07* „*Gleisschotter, der gefährliche Stoffe enthält*“). Der endgültig zu verwendende Abfallschlüssel wird über die Aussage der begutachtenden Stelle³ und die ermittelten Analyseergebnisse auf Grundlage der tatsächlich vorliegenden Belastung festgelegt.

In den *Hinweisen zur Anwendung der Abfallverzeichnis-Verordnung* [4] sind als punktuell gefährliche Verunreinigungen bei Gleisschotter Herbizide, Mineralöle oder PAK genannt. Die in der Regel gefundenen Herbizidbelastungen liegen jedoch in einer Größenordnung, die als ungefährlich gilt.

² Bei der Herbizidbelastung ist der Zeitraum, in dem die Wirkstoffe eingesetzt wurden, zu berücksichtigen. Auf Gleisanlagen der Bundesbahn wurden bis 1989 Herbizide mit den Wirkstoffen Atrazin, Amitrol, Bromacil, Dalapon, Dichlobenil, Diuron, Ethidimuron, Glyphosat, Hexazinon, MCPA, Picloram, Simazin, Triclopyr u. a. m. ausgebracht. Ab 1990 kamen nur noch die Wirkstoffe Dalapon (bis 1993), Diuron (bis 1995) und Glyphosat zur Anwendung. Von 2001 bis 2003 wurde auch Dimefuron eingesetzt. Ab 2003 ist ferner der Wirkstoff Flumioxazin zugelassen. Seit 2006 wird zusätzlich der Wirkstoff Flazasulfuron eingesetzt.

³ Mit dem Begriff „begutachtende Stelle“ ist im Sinne dieses Merkblattes eine Person bezeichnet, die über die üblicherweise erforderlichen Kenntnisse und Qualifikationen für eine fachlich versierte Beurteilung verfügt.



Gleisschotter gilt im Einzelnen als gefährlich, wenn einer der folgenden Grenzwerte aus Ziffer 4.2.1 der Hinweise zur AVV [4] überschritten ist:

- MKW 8.000 mg/kg TS
- PAK (EPA) 1.000 mg/kg TS
- Benzo(a)pyren 50 mg/kg TS.

4 Vorerhebung, Probenahme und Untersuchung

4.1 Vorerhebung

Im Rahmen einer Vorerhebung ist durch Auswertung aller vorhandenen Unterlagen (historische Erkundung) und durch Augenschein die Vorgeschichte der Strecke, die Verschmutzung sowie die jeweils eingebaute Schwellenart festzustellen (s. Abschnitt 6 der DB-RL [2]). Die Vorerhebung ist nachvollziehbar zu dokumentieren (z. B. durch Fotos). Die Einteilung in offensichtlich unbelastete und erkennbar belastete Gleisabschnitte kann nach organoleptischer Prüfung bei der Probenahme durch geschulte Mitarbeiter der begutachtenden Stelle erfolgen (s. nachfolgend Ziff. 4.2).

4.2 Probenahme und Untersuchung

4.2.1 Allgemeines

Mit der Probenahme und der Untersuchung ist eine für den Untersuchungsgegenstand akkreditierte Untersuchungsstelle zu beauftragen. Diese muss den Auftraggeber auf der Grundlage der Ergebnisse der Vorerhebung ggf. hinsichtlich einer Einschränkung oder erforderlichen Ausweitung des Parameterumfangs beraten (u. U. nach Einschaltung der Fachbehörden). Die Probenahme ist auf Grundlage der LAGA PN 98 [5] durchzuführen, in der ein pragmatischer, abfallbezogener Ansatz gefordert ist. Ein Probenahmeverfahren für Gleisschotter ist in der DB-Richtlinie [2] auf Basis der für Gesteinskörnungen gültigen DIN EN 932-1 [6] in Verbindung mit der DIN EN 13450 [7] beschrieben. Es ist ein Probenahmeprotokoll zu erstellen, z. B. auf Grundlage des Vordrucks 880.4010.02 der DB-Richtlinie. Augenscheinliche Besonderheiten, wie z. B. Verölung, Dampflokschlacken etc., sind im Protokoll festzuhalten. Ausführliche Hinweise zu Probenahme und Analytik gibt die DB-Richtlinie [2].

4.2.2 Deklarations- oder Eingangsuntersuchung

Der anfallende Schotter ist chemisch und physikalisch entsprechend Anhang 1 dieses Merkblatts zu untersuchen. Über diese Deklarationsuntersuchung können bereits zulässige Entsorgungswege und bei Einhaltung der Zuordnungswerte nach Anhang 2 auch zulässige Verwertungswege außerhalb von Behandlungsanlagen und Deponien aufgezeigt werden. Sie dient auch als Deklarationsanalyse im Sinne der Nachweisverordnung (NachwV) [8].

Die Schadstoffbelastung soll vor dem geplanten Ausbau des Schotters festgestellt werden. Nur in Fällen, in denen aus logistischen oder verfahrenstechnischen Gründen eine Bereitstellung auf einer Halde notwendig ist, kann die Schadstoffbelastung durch Beprobung der Halde und anschließende Analyse ermittelt werden.

Anhand repräsentativer Gesamtschotterproben ist die Kornverteilung zu bestimmen. Dabei sind von einer Gesamtschotterprobe (0 - 63 mm) die Gewichtsanteile der Feinfraktion (0 - < 22,4 mm) und der Grobfraktion (22,4 – 63 mm) zu ermitteln (Definitionen gem. Abb. 1). Aufgrund der bei der DB Netz AG vorliegenden großen Zahl an Kornverteilungskurven kann im Regelfall aber für die Feinfraktion ein Gewichtsanteil von 25 % angenommen und auf die Bestimmung der Kornverteilung verzichtet werden, sofern keine Hinweise auf einen erhöhten Feinanteil im Gleisschotter vorliegen.



Die Probenahme erfolgt durch Einzelproben, die zu Mischproben vereinigt werden. In offensichtlich unbelasteten Bereichen sind pro Kilometer Streckenabschnitt fünf Einzelproben (alle 200 m eine Probe; repräsentativ für ca. 4.000 t Altschotter) zu entnehmen und zur Mischprobe zu vereinigen. Erkennbar belastete Bereiche bzw. Chargen sind grundsätzlich gesondert zu erfassen (s. Ziff. 6.4). So sind alle erkennbar belasteten Bereiche, wie z. B. Lok-Abstellflächen, Haltebereiche vor Signalen, Weichen etc., separat gemäß Tabelle 1 der DB-Richtlinie [2] zu beproben.

Liegt Gleisschotter bereits in Haufwerken gemischter Herkunft vor, finden ebenfalls die LAGA PN 98 [5] und die DIN EN 932-1 [6] Anwendung.

Für die physikalisch-chemische Analyse wird in der Regel die Feinfraktion verwendet

(0 – < 22,4 mm gem. DB-RL). In Einzelfällen kann es notwendig sein, auch die Grobfraktion zu untersuchen (s. Ziff. 5).

4.2.3 Entsorgungsuntersuchung

Die Entsorgungsuntersuchung dient zur Entscheidung über den zulässigen Entsorgungsweg. Bei einem linienhaften, technischen Einbau sind geringere Auswirkungen als bei großvolumigen Einbauten zu erwarten. Deshalb werden im Folgenden Verwertungsmaßnahmen in technischen Bauwerken von denen in bodenähnlichen Anwendungen unterschieden.

Je nach Art der Entsorgung sind dabei die Gesamtfraction des Schotters bzw. einzelne Schotterfraktionen zu untersuchen:

- a) Verwertung in technischen Bauwerken (z. B. Straßen- und Wegebau, Lärmschutzwahl):
 - Bei Schotter **ohne Aufbereitung** ist die **Gesamtfraction** zu untersuchen.
 - Bei Schotter aus **Aufbereitungsanlagen** ist die jeweils **zu verwertende Fraction** zu untersuchen.
- b) Verwertung in bodenähnlichen Anwendungen (z. B. Verfüllung von Gruben und Brüchen):
Sowohl bei Schotter **ohne Aufbereitung** als auch bei Schotter aus **Aufbereitungsanlagen** ist die **Feinfraktion** (0 – < 22,4 mm) zu untersuchen.

Sofern die Deklarationsanalyse die vorstehenden Anforderungen bereits erfüllt, kann auf eine weitere Untersuchung verzichtet werden.

4.2.4 Untersuchungsumfang

Bei der Untersuchung von Gleisschotterproben (für die Deklaration und die Entsorgung) sind die Parameter aus dem „Mindestuntersuchungsprogramm für Gleisschotter“ zu bestimmen (s. Anhang 1). Bei konkretem Verdacht auf zusätzliche spezifische Verunreinigungen (z. B. nach Unfällen) ist der Untersuchungsumfang entsprechend zu erweitern. Erforderliche Zuordnungswerte sind im Einzelfall festzulegen.

In Fällen, in denen die Schotterfeinfraktion schon optisch erkennbar einen relativ hohen Organikanteil (s. Ziff. 2) aufweist und der Schotter für eine bodenähnliche Anwendung (gem. Ziff. 6.2.2) vorgesehen ist, ist auch der DOC-Gehalt zu bestimmen.

Für den Fall einer notwendigen Eluatuntersuchung der Grob- bzw. Gesamtfraction ist diese mittels Trogverfahren gemäß Modul 98 T „Bestimmung der Eluierbarkeit mit Wasser im Trogversuch“ der LAGA-Richtlinie EW 98 [9] durchzuführen.

Im Analysenbericht sind auch die vorgenommenen Behandlungsschritte (Brechen, Sieben etc.) anzugeben. Ein Brechen der Schottergrobfraktion (22,4 – 63 mm) ist zu vermeiden.



5 Bewertung der Ergebnisse aus der Deklarationsuntersuchung

Bei der Bewertung der Ergebnisse der Deklarationsuntersuchung sind folgende Fälle zu unterscheiden:

5.1 Schotter aus offensichtlich unbelasteten Gleisabschnitten

Der in der Feinfraktion ermittelte **Schadstoffgehalt** (Feststoff und Eluat) **kann** auf die Gesamtfraktion **umgerechnet werden, wenn**

- der Schotter aus einem offensichtlich unbelasteten Gleisabschnitt stammt (vgl. DB-RL [2] S. 8 Abs. 3; Nachweis durch Vorerhebung) und deshalb davon ausgegangen werden kann, dass die Grobfraktion unbelastet ist (im Einzelfall stichprobenhafte Untersuchung der Grobfraktion),
- die Gesamtfraktion entsorgt werden soll und
- die Belastung der Gesamtfraktion nach Umrechnung unter den Z 2-Werten liegt. Hiermit ist keine Einstufung des Belastungsgrades offensichtlich unbelasteter Schotter verbunden (s. hierzu Ziff. 6.2.2).

Beim Umrechnen ist der Anteil der Feinfraktion $0 - < 22,4$ mm pauschal auf **25 Gew.-%** anzusetzen. Liegt der Feinkornanteil über 25 Gew.-%, so ist mit dem tatsächlichen Wert aus der Kornverteilungskurve zu rechnen.

5.2 Schotter aus erkennbar belasteten Gleisabschnitten

Bei Gleisschotter aus einem erkennbar belasteten Gleisabschnitt (vgl. DB-RL [2] S. 8 Abs. 4) (z. B. Zungenbereich von Weichen), der als Gesamtschotter entsorgt werden soll, wird das Untersuchungsergebnis der Feinfraktion (Feststoff und Eluat) direkt für die Gesamtfraktion herangezogen.

5.3 Schotter mit ungewisser Belastung der Grobfraktion

Ergeben sich aus der Analyse der Feinfraktion Zweifel an der Vermutung, es handle sich um einen Streckenabschnitt mit unbelasteter Grobfraktion (z. B. Havarie mit ausgelaufenem Dieseldieselmotorkraftstoff, die im Rahmen der Vorerhebung – s. Ziff. 4.1 – nicht festgestellt wurde), so sind die Gegebenheiten näher zu untersuchen. Ggf. muss das Untersuchungsergebnis der Feinfraktion (Feststoff und Eluat) direkt für die Gesamtfraktion herangezogen werden oder es ist die Gesamtfraktion zu untersuchen.

5.4 Bei der Bettungsreinigung anfallende Feinfraktion

Zur Deklaration der bei der Bettungsreinigung anfallenden Feinfraktion ($0 - < 22,4$ mm) ist das Analyseergebnis direkt heranzuziehen.

5.5 Grobfraktion aus offensichtlich unbelasteten Gleisabschnitten

Soll die Grobfraktion (22,4 – 63 mm) eines offensichtlich unbelasteten Gleisabschnitts verwertet werden, so kann bei ordnungsgemäßer Absiebung davon ausgegangen werden, dass die Grobfraktion unbelastet ist. Ohne weitere Untersuchung darf diese als Recycling-Schotter (RC-Schotter) jedoch nur vom Bahnbetreiber wieder verwendet werden, weil im Gleisbereich vergleichbare Verhältnisse vorliegen. Für die Eigen- und Fremdüberwachung dieser Schotterfraktion finden die bahninternen *Technischen Lieferbedingungen für Gleisschotter* [11] Anwendung, die auch die Grenzwerte und Einbaubedingungen für RC-Schotter enthalten.



6 Verwertung oder Beseitigung von Altschotter

6.1 Zuordnungswerte

Bei der Beurteilung der Analysenergebnisse sind die im Anhang 2 aufgeführten Zuordnungswerte für die Originalsubstanz (Feststoff) und das Eluat zugrunde zu legen. Für Herbizide sind – mit Ausnahme des Glyphosat-Abbauprodukts AMPA – bei Z 1.1-Verwertungen die Geringfügigkeits-schwellenwerte der LAWA [12] von 0,1 µg/l für Pflanzenschutzmittel-Einzelstoffe und von 0,5 µg/l für die Summe Pflanzenschutzmittel heranzuziehen. Bei Z 2-Verwertungen werden für Glyphosat und AMPA aufgrund ihrer geringeren Toxizität höhere Werte zugestanden als für die anderen Herbizide und Abbauprodukte.

6.2 Verwertungsmöglichkeiten

Die verschiedenen Altschotterfraktionen sind soweit möglich einer Wiederverwendung im Gleisbett oder einer stofflichen Verwertung zur Schonung primärer Ressourcen zuzuführen (Schließung von Produktkreisläufen gem. AbfPV [13]).

Bei der Verwertung sind die Belange der Luftreinhaltung (z. B. beim Brechen, Sieben, Klassieren, Umschlagen und beim Einsatz in Anlagen, wie z. B. Asphaltmischanlagen) zu beachten (s. hierzu das Mustergutachten des LfU [14] und die TA Luft [15]). Für den Einsatz von Altschotter in Anlagen, wie z. B. Asphaltmischanlagen, ist i. d. R. ein immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren erforderlich.

6.2.1 Verwertung in technischen Bauwerken

Bei der Verwertung von Schotter im Erd-, Straßen- und Wegebau sowie auch im Deponiebau (s. Ziff. 6.3.2) muss sichergestellt sein, dass aus dem Einbau des Materials in Bauwerken oder in Rekultivierungsbereichen keine Besorgnis für eine nachteilige Veränderung des umgebenden Bodens und des Grundwassers entsteht.

In Abhängigkeit der festgestellten Schadstoffgehalte ist der zu verwertende Schotter bestimmten Einbauklassen zuzuordnen (s. Tab. 1). Dabei sind bei Schotter **ohne Aufbereitung** die Schadstoffgehalte der **Gesamtfraktion**, bei Schotter aus einer **Aufbereitung** die Schadstoffgehalte der **zu verwertenden Fraktion** maßgeblich.

Beim Einsatz von Altschotter im Straßenbau sind die im bayerischen Leitfaden „Anforderungen an die Verwertung von Recycling-Baustoffen in technischen Bauwerken“ [16] in Verbindung mit den *Zusätzlichen Technischen Vertrags- und Lieferbedingungen* [17] genannten Richtwerte (RW 1 und RW 2) heranzuziehen, mit Ausnahme der Werte für Blei, Chrom ges., Quecksilber und Phenolindex (s. Anhang 2 dieses Merkblatts).

Im Hinblick auf den Einsatz im forstlichen Straßen- und Wegebau wird auf die „*Bekanntmachung über Waldwegebau und Naturschutz*“ [18] sowie das Vollzugshinweis-Schreiben des StMLF [19] hingewiesen. Danach sind die Trag- und Deckschichten von befestigten Wegen im bayerischen Staatswald (und im Rahmen von Zuwendungen nach ForstFöP-RL auch im Privat- und Körperschaftswald) in der Regel aus standortgerechtem, den örtlichen geologischen Verhältnissen entsprechendem natürlichem Material herzustellen. Außerhalb von Nationalparks und Naturschutzgebieten ist die Verwendung schadstofffreier Recyclingbaustoffe aus der Bauschutt-aufbereitung (kein Straßenaufbruch, keine Baustellenabfälle) zulässig, wenn

- diese den geltenden umwelttechnischen Anforderungen entsprechen,
- diese von güteüberwachten Recyclingbetrieben nach dem Stand des Wissens und der Technik hergestellt werden,
- davon keine negativen Auswirkungen auf die Tier- und Pflanzenwelt ausgehen sowie
- Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes ausgeschlossen sind.



Zuordnungswerte	Einbauklasse	Verwertungsmöglichkeiten in technischen Bauwerken	Einschränkungen
Z 1.1	eingeschränkter offener Einbau unter hydrogeologisch ungünstigen Voraussetzungen	Verwendung als Recyclingbaustoff, wie z. B. - als Unterbau-, Dammbaumaterial in Verkehrsanlagen - als Tragschicht im Straßenbau und bei Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen	<u>Ausschlüsse:</u> - Wasserschutzgebiete (Zonen I – III A) - Heilquellenschutzgebiete (Zonen I – III) - Überschwemmungsgebiete
Z 1.2	eingeschränkter offener Einbau unter hydrogeologisch günstigen Voraussetzungen	- als Befestigungsmaterial im Wegebau	
Z 2	eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen	- als Unterbau-, Dammbaumaterial mit wasserundurchlässiger Fahrbahndecke und mineralischer Oberflächenabdichtung im Böschungsbereich - als Lärmschutzwall mit mineralischer Oberflächenabdichtung - als Tragschicht unter wasserundurchlässiger Deckschicht (Beton, Asphalt) oder als gebundene Tragschicht unter wenig durchlässiger Deckschicht (Pflaster, Platten) im Straßen- und Wegebau und bei Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen - im Deponiebau als Ausgleichsschicht	<u>Ausschlüsse:</u> - Wasserschutzgebiete (Zonen I – III B) - Heilquellenschutzgebiete (Zonen I – IV) - Wasservorranggebiete - Überschwemmungsgebiete - Karstgebiete ohne ausreichende Deckschichten

Tabelle 1: Zuordnung des zu verwertenden Altschotters bzw. daraus gewonnener Fraktionen zu bestimmten Einbauklassen (Z-Werte nach Anhang 2)

6.2.2 Verwertung in bodenähnlichen Anwendungen

Altschotter kann nicht im Landschaftsbau eingesetzt werden, weil er als dauerhafter Bestandteil der Landschaft Bodenfunktionen zu erfüllen hätte, die hierfür notwendigen Vorsorgewerte nach der BBodSchV aber nicht einhalten könnte (s. hierzu auch Ziff. 4.3.2 Techn. Regeln der LAGA [10]).

Für die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen mit Gleisschotterfraktionen gelten die Bestimmungen der Vereinbarung zwischen dem StMUGV und dem Bayer. Industrieverband Steine und Erden e.V. vom 09.12.2005 [20]. Eine Verwertung in Gruben und Brüchen sowie Tagebauen ist danach nur für unbelasteten Gleisschotter zulässig. Die Grundsätze der Kreislaufwirtschaft nach § 4 KrW-/AbfG [1] sind dabei zu berücksichtigen.

Gleisschotter gilt als unbelastet, wenn

- der Schotter aus einem offensichtlich unbelasteten Gleisabschnitt stammt (vgl. DB-RL [2] S. 8 Abs. 3) und
- **in der Feinfraktion (0 – < 22,4 mm) die Zuordnungswerte Z 1.1** (in Einzelfällen nur bei hydrogeologisch günstigen Voraussetzungen, s. Tab. 1, die Zuordnungswerte Z 1.2) **eingehalten sind**. Lediglich beim DOC kann der Zuordnungswert auf die Gesamtfraktion / zu verwertende Fraktion bezogen werden.

Bei Verwertungsmaßnahmen in Wasser- oder Heilquellen-Schutzgebieten sind die jeweils geltenden Schutzgebietsverordnungen zu beachten.



6.3 Behandlung und/oder Beseitigung von schadstoffbelastetem Altschotter

6.3.1 Behandlung

Altschotter oder dessen Fraktionen mit hoher Schadstoffbelastung (Zuordnungswerte Z 2 und größer Z 2) sollen – soweit wirtschaftlich zumutbar – einer Behandlung zur Verminderung der Schadstoffbelastung zugeführt werden. In Frage kommen Verfahren, in denen das Material

- mechanisch aufbereitet,
- gewaschen,
- biologisch behandelt,
- chemisch behandelt oder
- thermisch behandelt wird.

Bei der Auswahl des Verfahrens sind die gesamten Aufwendungen für den Transport, die Behandlung, die Wiederverwendung, die stoffliche Verwertung und die Verfüllung gemäß [16] bzw. die Ablagerung gemäß Ziffer 6.3.2 einzubeziehen. Die mechanische Aufbereitung durch Absieben (Klassierung) und eine anschließende Behandlung der verbleibenden, höher belasteten Feinfraktion nach einem der oben genannten Verfahren kann im Vergleich zur entsprechenden Beseitigung der Gesamtmenge ökologisch wie wirtschaftlich günstiger sein. Die Belange der Luftreinhaltung sind hierbei zu beachten.

6.3.2 Verwertung und Beseitigung auf Deponien

Gleisschotter, in dessen Originalsubstanz oder Eluat bezogen auf die Gesamtfraktion ein oder mehrere Z 2-Werte überschritten werden, müssen, sofern eine Behandlung zur Reduzierung des Schadstoffgehalts (s. Ziff. 6.3.1) nicht möglich ist, auf Deponien der Klassen I und II verbracht werden. Bei einer dortigen Verwertung von Gleisschotter sind die Vorgaben der Deponieverwertungsverordnung (DepVerwV) [21] zu beachten. Diese Verordnung enthält die entsprechenden Zuordnungskriterien (Zuordnungswerte und bautechnische Eignung) für den Einsatz als Deponie-Ersatzbaustoff.

Bei einer Beseitigung sind die Zuordnungskriterien der Abfallablagerungsverordnung [22] (AbfAbIV) für die Deponieklassen I und II und der Deponieverordnung (DepV) [23] für die Deponieklassen 0 und III zu erfüllen.

Im Falle der Beseitigung ist die Überlassungspflicht gegenüber der jeweiligen Gebietskörperschaft im Rahmen der Abfallwirtschaftssatzung zu beachten und ggf. das obligatorische Nachweisverfahren nach § 43 KrW-/AbfG [1] in Verbindung mit den Vorgaben der Nachweisverordnung (NachwV) [8] (i. d. R. Entsorgungsnachweis mit Begleitscheinen) durchzuführen.

6.4 Sonstige Anforderungen

Bezüglich der beabsichtigten Entsorgungswege (Verwertung/Beseitigung) wird neben der notwendigen Kontaktaufnahme des Entsorgers mit der zuständigen Kreisverwaltungsbehörde (KVB) auch eine frühzeitige Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt empfohlen.

Offensichtlich stark verschmutzte Chargen dürfen nach Ausbau grundsätzlich nicht mit unbelastetem oder gering belastetem Material vermischt werden („Vermischungsverbot“), sondern sind stets in getrennten Haufwerken zu erfassen.

Die Bereitstellung (Lagerung) von Gleisschotter (bis max. Z 1.2) in Gleisnähe sollte den Zeitraum von einigen Wochen nicht überschreiten. Bei höherer Belastung sowie längerer Bereitstellungsdauer sind entsprechende Anforderungen hinsichtlich des Gewässerschutzes zu stellen (z. B. Abdeckung oder Flächenbefestigung).



Mit der Entsorgung des Materials sind stets nur zuverlässige und qualifizierte Unternehmen zu beauftragen.

Der Ablauf der gesamten Entsorgung des Gleisschotter ist durch den Entsorger (z. B. Aufbereiter) zu dokumentieren und auf Anforderung der KVB vorzulegen. Diese Dokumentation dient als Nachweis der ordnungsgemäßen Entsorgung. Sie muss folgende Informationen enthalten:

- Materialherkunft und -mengen
- Untersuchungsergebnisse einschließlich der verwendeten Analyseverfahren und der Probenahmeprotokolle (Deklarations- und Untersuchungsuntersuchung)
- Beschreibung des Entsorgungsweges (Behandlungsmaßnahmen gem. Ziff. 6.3.1, Abgabe aufgeschlüsselt nach Zuordnungswerten, Einbauorte o. ä.)
- Genehmigungen und Nachweise.

7 Vorschriften und Regeln

Die Vorschriften und Regeln sind in der jeweils geltenden Fassung zu beachten. Nachfolgend ist jeweils die letzte Änderung bei Inkrafttreten des Gleisschottermerkblatts zitiert. Die Originaltexte der genannten Gesetze und Verordnungen können im [IZU Informationszentrum UmweltWirtschaft](#) des LfU unter der Kategorie Recht/Vollzug eingesehen werden.

- [1] Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Beseitigung von Abfällen (Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz – KrW-/AbfG) vom 27. September 1994 (BGBl. I, S. 2705), zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes vom 9. Dezember 2006 (BGBl. I S. 2819)
- [2] DB Netz AG: „[Bautechnik; Verwertung von Altschotter](#)“, interne Richtlinie 880.4010 vom 01.02.2003
- [3] Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV) vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), zuletzt geändert durch Artikel 7 des Gesetzes zur Vereinfachung der abfallrechtlichen Überwachung vom 15. Juli 2006 (BGBl. I S. 1619)
- [4] [Hinweise zur Anwendung der Abfallverzeichnis-Verordnung](#) vom 9. August 2005 (BAnz. Nr. 148a), in Bayern eingeführt mit Schreiben des StMUGV v. 04.11.2005, Nr. 81-U8740.50-2005/2-1
- [5] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): „*Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen in Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen*“, [Mitteilung 32 PN 98](#), 59 S., Berlin 2002
- [6] DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: „*Prüfverfahren für allgemeine Eigenschaften von Gesteinskörnungen - Teil 1: Probenahmeverfahren*“, Deutsche Fassung EN 932-1, Ausgabe: 1996-11
- [7] DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: „*Gesteinskörnungen für Gleisschotter*“, Deutsche Fassung EN 13450, Ausgabe: 2003-06
- [8] Verordnung über die Nachweisführung bei der Entsorgung von Abfällen (Nachweisverordnung – NachwV) in der Fassung der Verordnung zur Vereinfachung der abfallrechtlichen Überwachung vom 20. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2298)
- [9] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): „*Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen und chemischen Untersuchungen von Abfällen, verunreinigten Böden und Materialien aus dem Altlastenbereich*“, Mitteilung 33 EW 98 Modul 98 T „*Bestimmung der Eluierbarkeit mit Wasser im Trogversuch*“, 27 S., Berlin 2002
- [10] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): „*Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen – Technische Regeln – Allgemeiner Teil*“, Mitteilung 20, 52 S., Mainz 2003
- [11] DB Netz AG: „*Technische Lieferbedingungen für Gleisschotter*“, interne Bahnnorm BN 918 061 von August 2004



- [12] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): „*Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser*“, [Bericht](#), 33 S., Düsseldorf 2004
- [13] Verordnung über den Abfallwirtschaftsplan Bayern (Abfallwirtschaftsplan Bayern – AbfPV) vom 5. Dezember 2006 (GVBl. S. 1028)
- [14] LfU „*Verwertung von mineralischen Abfällen in Asphaltmischanlagen*“, Mustergutachten, online unter: www.bayern.de/lfu (Luft > Fachinformationen > Anlagentechnik: Mustergutachten und Projektberichte > Mustergutachten), 18 S., Augsburg 2001
- [15] Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA Luft) vom 24. Juli 2002 (GMBI. I S. 511)
- [16] StMUGV: „*Anforderungen an die Verwertung von Recycling-Baustoffen in technischen Bauwerken*“, [Leitfaden](#), eingeführt mit Schreiben vom 09.12.2005, Nr. 84-U8754.2-2003/7-50
- [17] GemBek des StMI und StMUGV: „*Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Technische Lieferbedingungen für die einzuhaltenden wasserwirtschaftlichen Güteigenschaften bei der Verwertung von Recycling-Baustoffen im Straßenbau in Bayern*“ – [ZTV wwG-StB By 05](#) vom 12.12.2005 (AllMBl. Nr. 13/2005 S. 577)
- [18] GemBek des StMELF und StMLU: „*Waldwegebau und Naturschutz*“ vom 10.12.1992 (AllMBl. Nr. 5/1993: 480-482), geändert mit Bek vom 21.12.1998 (AllMBl. Nr. 2/1999, S. 24)
- [19] Vollzugshinweis-Schreiben des StMLF vom 21.01.2003, Az. F1-NW 205-988
- [20] StMLU / StMUGV: „*Verfüllung von Gruben und Brüchen – Eckpunkte*“, Vereinbarung zw. StMLU und Bayer. Industrieverband Steine und Erden v. 21.06./13.07.2001, eingeführt mit Schreiben des StMLU v. 20.07.2001, Nr. 52b/57-4543-2000/6, zuletzt geändert zu „*Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen – Leitfaden zu den Eckpunkten*“ in der [Fassung v. 05.12.2005](#) (S. 18-59), eingeführt mit Schreiben des StMUGV v. 20.12.2005, Nr. 58-U4543-2004/17-18
- [21] Verordnung über die Verwertung von Abfällen in Deponien über Tage (Deponieverwertungsverordnung – DepVerwV) vom 25. Juli 2005 (BGBl. I S. 2252), geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 13. Dezember 2006 (BGBl. I S. 2860)
- [22] Verordnung über die umweltverträgliche Ablagerung von Siedlungsabfällen (Abfallablagerungsverordnung – AbfAbIV) vom 20. Februar 2001 (BGBl. I 2001, S. 305), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 13. Dezember 2006 (BGBl. I S. 2860)
- [23] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) vom 24. Juli 2002 (BGBl. I S. 2807), geändert durch Verordnung v. 12.08.2004 (BGBl. I S. 2190), zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 13. Dezember 2006 (BGBl. I S. 2860)
- [24] DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: „*Charakterisierung von Abfällen – Auslaugung; Übereinstimmungsuntersuchung für die Auslaugung von körnigen Abfällen und Schlämmen – Teil 4: Einstufiges Schüttelverfahren mit einem Flüssigkeits-/Feststoffverhältnis von 10 l/kg für Materialien mit einer Korngröße unter 10 mm (ohne oder mit Kornreduzierung)*“, DIN EN 12457-4, Ausgabe: 2003-01
- [25] DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: „*Wasserbeschaffenheit – Bestimmung ausgewählter Pflanzenbehandlungsmittel – Verfahren mit der Hochauflösungs-Flüssigkeitschromatographie mit UV-Detektion nach Fest-Flüssig-Extraktion*“, Deutsche Fassung DIN EN ISO 11369, Ausgabe: 1997-11
- [26] DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: „*Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung – Gemeinsam erfassbare Stoffgruppen (Gruppe F) – Teil 22: Bestimmung von Glyphosat und Aminomethylphosphonsäure (AMPA) in Wasser durch Hochleistungs-Flüssigkeitschromatographie (HPLC), Nachsäulenderivatisierung und Fluoreszenzdetektion (F 22)*“, DIN 38407-22, Ausgabe: 2001-10



Abkürzungen der unter „Vorschriften und Regeln“ zitierten bayerischen Staatsbehörden:

LfU: ehem. Bayerisches Landesamt für Umweltschutz

LfW: ehem. Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft

StMELF: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

StMI: Bayerisches Staatsministerium des Innern

StMLF: Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten

StMLU: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (bis 2004)

StMUGV: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (seit 2004)



Anhang 1 Mindestuntersuchungsprogramm für Gleisschotter

Parameter	Feststoff	Eluat ¹⁾
äußere Beschaffenheit (Kornverteilung, Gesteinsart, Aussehen, Geruch etc.)	x	
Färbung, Trübung, Geruch		x
pH-Wert		x
Elektrische Leitfähigkeit		x
DOC ²⁾		x
Arsen ⁶⁾	(x)	x
Blei ⁶⁾	(x)	x
Cadmium ⁶⁾	(x)	x
Chrom, gesamt ⁶⁾	(x)	x
Kupfer ⁶⁾	(x)	x
Nickel ⁶⁾	(x)	x
Quecksilber ⁶⁾	(x)	x
Zink ⁶⁾	(x)	x
Mineralölkohlenwasserstoffe ^{3) 6)}	x	
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK nach EPA) ^{3) 6)}	x	
Phenole, gesamt (Phenolindex) ⁴⁾		x
Herbizide und relevante Abbauprodukte ⁵⁾		x

- 1) Eluatherstellung für die Feinfraktion nach DIN EN 12457-4 [24], für die Grob- und die Gesamtfraction mittels Trogverfahren [9]
- 2) Untersuchung nur bei bodenähnlichen Anwendungen (s. Ziff. 6.2.2)
- 3) Die Ermittlung der organischen Parameter im Feststoff ist am unzerkleinerten Material vorzunehmen, weil sonst Minderbefunde erhalten werden können. Eine Vorzerkleinerung ist nur zulässig, wenn dies aus labor-technischen Gründen notwendig ist.
- 4) Bestimmung nur, wenn der Schotter aus erkennbar mit Teerölen belasteten Bereichen stammt
- 5) Bei der Untersuchung sind die aktuell eingesetzten Gleis herbizide sowie früher eingesetzte Wirkstoffe mit hoher Beständigkeit einschließlich deren relevante Abbauprodukte zu berücksichtigen. Es sind mindestens folgende Wirkstoffe / Metabolite zu bestimmen: Atrazin, Bromacil, Diuron, Hexazinon, Simazin, Desethylatrazin, Dimefuron (Bestimmung nach DIN EN ISO 11369 [25]), Flumioxazin und Flazasulfuron (Bestimmung mit Hausmethode, die auf Anforderung offenzulegen ist), Glyphosat und AMPA (Bestimmung nach DIN 38407-22 [26]). Die Analysen sind nach dem angegebenen Bestimmungsverfahren oder einem gleichwertigen Verfahren durchzuführen.

Da derzeit bei den folgenden Wirkstoffen / Metaboliten die Relevanz für die Gleisschotterentsorgung noch nicht hinreichend belegt ist, sind diese Stoffe bis auf weiteres zusätzlich zu untersuchen: Ethidimuron, 2,6-Dichlorbenzamid, Terbutylazin (Bestimmung nach DIN EN ISO 11369 [25]). Sobald sich im Anwendungsspektrum oder nach aktuellem Kenntnisstand Änderungen ergeben, wird die Parameterliste angepasst werden.

- 6) In Abhängigkeit vom Verwertungsverfahren (z. B. Einsatz in Asphaltmischanlagen, Schotterwerken etc.) und der damit verbundenen spezifischen Emissionsproblematik (z. B. diffuse Emissionen, Stäube, Ausgasen von organischen Stoffen etc.) können noch weitere, hier in Klammern gesetzte Feststoffparameter wie Schwermetallgehalte von Bedeutung sein, die zusätzlich vor einem Einsatz zu untersuchen wären (s. hierzu Mustergutachten des LfU [14]).



Fortsetzung Anhang 1

Die Feststoff- und Eluatanalysen sind nach den unten genannten Bestimmungsmethoden oder gleichwertigen Verfahren durchzuführen.

Bestimmungsmethoden für die Feststoffanalyse

Parameter	Aufschluss-/Extraktionsmethode	Bestimmungsmethoden
äußere Beschaffenheit		verbale Beschreibung
Arsen	DIN ISO 11466	DIN EN ISO 11969 oder DIN 38406-29
Blei	DIN ISO 11466	DIN 38406-6-2 oder DIN 38406-29
Cadmium	DIN ISO 11466	DIN EN ISO 5961-HA3 oder DIN 38406-29
Chrom, gesamt	DIN ISO 11466	DIN EN 1233-HA4 oder DIN 38406-29 oder DIN EN ISO 11885
Kupfer	DIN ISO 11466	DIN 38406-7-2 oder DIN EN ISO 11885 oder DIN 38406-29
Nickel	DIN ISO 11466	DIN 38406-11-2 oder DIN 38406-29 oder DIN EN ISO 11885
Quecksilber	DIN ISO 11466	DIN EN 12338 oder DIN EN 1483
Zink	DIN ISO 11466	DIN 38406-8 oder DIN EN ISO 11885 oder DIN 38406-29
Mineralölkohlenwasserstoffe	ISO/TR 11046	DIN EN ISO 9377-2
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (nach EPA)	DIN ISO 13877	DIN 38407-18 oder DIN EN ISO 17993 oder DIN ISO 18287

Bestimmungsmethoden für die Eluatanalyse

Parameter	Bestimmungsmethoden
Färbung	DIN EN ISO 7887-HA2
Trübung	DIN EN ISO 7027-HA3
Geruch	DEV B1/2a
pH-Wert	DIN 38404-5
Elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888
DOC	DIN EN 1484
Arsen	DIN EN ISO 11969 oder DIN 38406-29
Blei	DIN 38406-6-2 oder DIN 38406-29 oder DIN 38406-16
Cadmium	DIN EN ISO 5961-HA3 oder DIN 38406-16 oder DIN 38406-29
Chrom, gesamt	DIN EN 1233-HA4 oder DIN EN ISO 11885 oder DIN 38406-29
Kupfer	DIN 38406-7-2 oder DIN EN ISO 11885 oder DIN 38406-29 oder DIN 38406-16
Nickel	DIN 38406-11-2 oder DIN EN ISO 11885 oder DIN 38406-29 oder DIN 38406-16
Quecksilber	DIN EN 1483 oder DIN EN 12338
Zink	DIN 38406-8 oder DIN EN ISO 11885 oder DIN 38406-29 oder DIN 38406-16
Phenolindex	DIN 38409-16 oder DIN EN ISO 14402
Herbizide	siehe Fußnote 5) S. 14



Anhang 2 Zuordnungswerte zur Verwertung von Gleisschotter

Zuordnungswerte Feststoff

Parameter	Dimension	Zuordnungswert		
		Z 1.1 ⁷⁾	Z 1.2	Z 2 ⁷⁾
Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW)	mg/kg	300	500	1.000
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK nach EPA)	mg/kg	5	15	20
PAK-Einzelsubstanz ⁸⁾	mg/kg	0,3	1	1

Abhängig vom Verwertungsverfahren kann es erforderlich sein, noch zusätzliche relevante Parameter wie Schwermetalle zu begrenzen (s. hierzu Fußnote 6 zu Anhang 1).

Zuordnungswerte Eluat

Parameter	Dimension	Zuordnungswert		
		Z 1.1 ⁷⁾	Z 1.2	Z 2 ⁷⁾
pH-Wert		6,5-9	6-12	5,5-12
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	500	1.000	1.500
Arsen	µg/l	10	40	60
Blei	µg/l	25	100	200
Cadmium	µg/l	2	5	10
Chrom, ges.	µg/l	30	75	150
Kupfer	µg/l	50	150	300
Nickel	µg/l	50	150	200
Quecksilber	µg/l	0,2	1	2
Zink	µg/l	100	300	600
Phenolindex	µg/l	10	50	100
Herbizide ⁹⁾				
- Glyphosat	µg/l	0,1	0,2	10
- AMPA	µg/l	1	2	10
- Einzelsubstanz ¹⁰⁾	µg/l	0,1	0,2	1
- Σ Herbizide u. Abbauprodukte ohne Glyphosat u. AMPA	µg/l	0,5	1	5

DOC ¹¹⁾	mg/l	≤ 5 ¹²⁾	≤ 5 ¹²⁾
--------------------	------	--------------------	--------------------

7) Für Gleisschotter gilt: Z 1.1 gleich Richtwert (RW) 1 und Z 2 gleich RW 2 (s. Ziff. 6.2.1 Abs. 3).

8) Benzo(a)pyren, Naphthalin

9) Die Zuordnungswerte für Herbizide werden von der DB Netz AG vorbehaltlich der Weiterentwicklung der abfallrechtlichen und fachlichen Normen mitgetragen.

10) Atrazin, Bromacil, Diuron, Hexazinon, Simazin, Desethylatrazin, Dimefuron, Ethidimuron, 2,6-Dichlorbenzamid, Terbutylazin, Flumioxazin und Flazasulfuron

11) in bodenähnlichen Anwendungen entsprechend DK 0 nach [23, Anhang 3]

12) bezogen auf die Gesamtfraktion / zu verwertende Fraktion