

Nach RAP Stra anerkannte Prüfstelle für die Untersuchung von Baustoffen und Baustoffgemischen im Straßenbau für die Fachgebiete

- Böden einschl. Bodenverbesserungen **A1, A3, A4**
- Bitumen und bitumenhaltige Bindemittel **B3, B4**
- Gesteinskörnungen **D0, D3, D4**

- Oberflächenbehandlungen, Dünne Asphaltdeckschichten in Kaltbauweise **F2, F3, F4**
- Asphalt **G3, G4**

- Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln und Fahrbahndecken aus Beton, Bodenverfestigungen **H1, H3, H4**
- Baustoffgemische für Schichten ohne Bindemittel und für den Erdbau **I1, I2, I3, I4**

KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik
Weg am Kötterberg 51 · D-44807 Bochum

Anerkannte Prüfstelle für Wasserbausteine gemäß RAP WaBa

Dr.-Ing. Klaus Mesters



Von der IHK im mittleren Ruhrgebiet zu Bochum
ö. b. u. v. Sachverständiger
für **Straßenbaustoffe**

KM-Ingenieurbüro und Prüfinstitut:
Handwerksweg 8a · D-44805 Bochum
Tel.: (0234) 5 46 41 40 / 96 29 48 70
Fax: (0234) 5 46 41 42
info@kmgmbh.com · www.kmgmbh.com

A. Frauenrath Recycling GmbH

Postfach 1420

52518 Heinsberg

Kol./Heß.

26. September 2018

Prüfbericht F 18/09/0816

Fremdüberwachungsprüfung III/2018 (vierteljährlich) an **Rostasche 0/16** in Anlehnung an die Technischen Lieferbedingungen für Böden und Baustoffe im Erdbau des Straßenbaus – TL BuB E-StB /1/ und dem Gem. RdErl. des Ministeriums für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr -VI A 3-32-40/45- und des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz -IV-3-953-26308-IV-8-1573-30052- vom 09.10.01 (SKA) /2/ der **A. Frauenrath Recycling GmbH**, Heinsberg.

Der Prüfbericht umfasst **6 Textseiten** und **8 Anlagen**.

1. Vorgang

Die KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik ist damit beauftragt worden, für die Rostasche 0/22 der A. Frauenrath GmbH in Heinsberg die Fremdüberwachungsprüfung durchzuführen. Die Grundlage für die nachfolgende Fremdüberwachungsprüfung bilden aus bautechnischer Sicht die TL BuB E-StB /1/ und aus Sicht der Umwelttechnik zur Orientierung der Gem. RdErl. (SKA) /2/.

2. Probenahme

Die Probenahme erfolgte am 21.06.2018 vom Haufwerk (600 t) der Bauschutt-Aufbereitungsanlage Max-Planck-Straße 8 der A. Frauenrath Recycling GmbH in Heinsberg. Anwesend waren dabei:

- ⇒ Herr Thelen A. Frauenrath Recycling GmbH, Heinsberg
- ⇒ Herr Kadam KM GmbH für Straßenbau- und Umwelttechnik, Bochum

Es wurden aus verschiedenen Entnahmestellen Proben aus dem Haufwerk gemäß DIN EN 932-1 /3/ von insgesamt rund

- 80 kg Rostasche 0/16

entnommen und in Polyethylen-tüten verpackt.

3. Vorschriften

Die für diese Untersuchungen verwendeten Vorschriften sind **Anlage 1** zu entnehmen.

4. Gewinnung, Aufbereitung und Lagerung

Die A. Frauenrath GmbH stellt an der Aufbereitungsanlage Max-Planck-Straße 8a in Heinsberg verschiedene Baustoffe für den Straßen- und Erdbau her. Die hier untersuchte Rostasche entsteht bei der Verbrennung in Biomassefeuerungsanlagen und wird zu einer Körnung 0/16 mm aufbereitet. Die Lagerung der Rostasche 0/16 erfolgt in getrennten Lagerboxen.

5. Beurteilung der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK)

Die werkseigene Produktionskontrolle (WPK) ist im vorschriftsmäßigen Umfang sichergestellt. Verantwortlich für die WPK ist Herr Brune.

6. Untersuchungen und Untersuchungsergebnisse

6.1. Chemische Zusammensetzung

Die Chemische Zusammensetzung der Rostasche 0/16 wurde mittels energiedispersiver Röntgenfluoreszenzanalyse (EDXRF) geprüft. Die elementare Zusammensetzung ist in **Tab. 1** aufgeführt.

Tabelle 1: Elementare Zusammensetzung der Rostasche 0/16

Element	Anteil
	[%]
Na ₂ O	1,34
K ₂ O	4,97
SiO ₂	64,8
Al ₂ O ₃	4,07
Fe ₂ O ₃	4,23
CaO	19,0
MgO	0,62
Glühverlust	0,99

6.2. Geometrische Anforderungen

6.2.1 Korngrößenverteilung

Die Korngrößenverteilung wurde gemäß DIN 18123 /4/ durch Nasssiebung ermittelt. In **Tab. 2** sind die Siebdurchgänge in M.-% für die jeweiligen Siebweiten zusammengestellt. Darüber hinaus wurde die Bodengruppe gemäß DIN 18196 /5/ und die Zuordnung in eine Frostempfindlichkeitsklasse gemäß ZTV E-StB /6/ mit angegeben. Weiterhin ist in **Anlage 2** die Korngrößenverteilung grafisch dargestellt.

Tabelle 2: Korngrößenverteilung der Rostasche 0/16 gemäß /4/

Korngruppe d/D [mm/mm]		0/16	
Sieböffnungsweite	Rückstand	Durchgang	
[mm]	[M.-%]	[M.-%]	
31,5	0	100,0	
22,4	0	100,0	
16	8,8	91,2	
11,2	13,3	77,9	
8	19,0	58,9	
5,6	15,6	43,3	
4	10,6	32,7	
2	9,0	23,7	
1	8,6	15,1	
0,5	5,4	9,7	
0,063	6,6	3,1	
< 0,063	3,1	0,0	
Summe	100	—	
Bodengruppe gemäß DIN 18196 /5/			GW
Frostempfindlichkeitsklasse gemäß ZTV E-StB /6/			F 1

6.3. Physikalische Anforderungen

6.3.1 Wassergehalt

Der Wassergehalt wurde gemäß DIN 18121-1 /7/ bestimmt. Die Ergebnisse sind in **Tab. 3** zusammengefasst.

Tabelle 3: Wassergehalt gemäß /7/

Bezeichnung	Wassergehalt
[mm]	[M.-%]
Rostasche 0/16	12,5

6.3.2 Rohdichte

Entsprechend den TL BuB E-StB /1/ ist die Rohdichte gemäß DIN EN 1097-6 /8/ zweimal im Jahr zu prüfen. Der Nachweis wurde im Juni 2018 (Prüfbericht Nr. F 18/06/0536) erbracht; die Ergebnisse sind in **Tab. 4** erneut aufgeführt.

Tabelle 4: Rohdichte gemäß /8/ (aus Prüfbericht F 18/06/0536 – II/2018)

Bezeichnung	Rohdichte		
	Einzelwerte		Mittelwert
[mm]	[Mg/m³]		[Mg/m³]
Rostasche 0/16	2,351	2,364	2,36

6.3.3 Verdichtbarkeit

Entsprechend den TL BuB E-StB /1/ ist die Proctordichte gemäß DIN 18127 /9/ zweimal im Jahr zu prüfen. Dieser Nachweis wurde im Juni 2018 (Prüfbericht Nr. F 18/06/0536) erbracht; die Ergebnisse sind in **Tab. 5** erneut aufgeführt. Des Weiteren ist in **Anlage 2** die Proctorkurve dargestellt.

Tabelle 5: Proctordichte mit dazugehörigem optimalem Wassergehalt gemäß /9/ (aus Prüfbericht F 18/06/0536 – II/2018)

Bezeichnung	100 % Proctordichte	Optimaler Wassergehalt	97 % Proctordichte	Min./max. Wassergehalt
[mm]	[g/cm ³]	[M.-%]	[g/cm ³]	[M.-%]
Rostasche 0/16	1,696	16,4	1,645	14,7 / 17,9

6.4. Chemische Anforderungen

6.4.1 Umweltrelevante Merkmale

Die Prüfung der umweltrelevanten Merkmale erfolgte zur Orientierung gemäß Gem. RdErl. des Ministeriums für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr -VI A 3-32-40/45- und des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz -IV-3-953-26308-IV-8-1573-30052- vom 09.10.01 „Güteüberwachung von mineralischen Stoffen im Straßen- und Erdbau“ (SKA) /2/ Die Prüfung wurde von der Geotax GmbH (akkreditierter Vertragspartner der KM GmbH) in Würselen durchgeführt. Der Original-Prüfbericht wurde zu unseren Akten gelegt. Die Eluatherstellung erfolgte gemäß den TP Gestein-StB Teil 7.1.1 /10/. Die Untersuchungsergebnisse mit Gegenüberstellung der Grenzwerte SKA gemäß /2/ sind in **Tab. 6** aufgeführt. Die Grenzwerte gemäß TL Gestein StB /12/ sind nur zum Vergleich mit aufgeführt; maßgeblich sind die Grenzwerte gemäß /2/.

Tabelle 6: Umweltrelevante Merkmale der Rostasche 0/16 mit Gegenüberstellung der Grenzwerte für HMV-Asche gemäß /2, 12/ und für SKA gemäß /3, 12/

Parameter	Einheit	Prüf- ergebnis	Grenzwert gemäß /3/	Grenzwert gemäß /12/	Bestimm- ungs- grenze	Methode
			SKA	SKA		
ELUATANALYSE						
pH-Wert ¹⁾	[-]	11,9	10-12	8-12	0,1	DIN EN ISO 10523
Elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	882 ²⁾	≤ 1.000	≤ 1.000	1	DIN EN 27888
Chlorid	[mg/l]	< 10	≤ 50	≤ 50	10	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	[mg/l]	< 20	≤ 200	≤ 200	20	DIN EN ISO 10304-1
Arsen	[µg/l]	< 10	≤ 100	≤ 40	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	[µg/l]	< 0,2	≤ 2	≤ 1	0,2	DIN EN ISO 12846
DOC	[mg/l]	4,69 ⁴⁾	-	-	-	DIN EN 1484

1) Kein Grenzwert

2) nach CO₂ – Begasung; die Leitfähigkeitsmessung nach CO₂ – Begasung erfolgte gemäß „Anforderung an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen“ des Ministeriums für Landwirtschaft, Umweltschutz und Raumordnung (Mai 2000) des Landes Brandenburg. Prinzip der modifizierten Leitfähigkeitsmessung: Bei Frisch gebrochenen Materialien können sich durch Kalk (Kalziumhydroxid) erhöhte Leitfähigkeitswerte einstellen. Nach Ausfällung des Kalziumhydroxids mit CO₂ stellt sich in der Regel ein „realistischer“ Leitfähigkeitswert ein

3) zulässige Abweichung beträgt 5%

4) zur Erfahrungssammlung zu bestimmen

7. Zusammenfassende Beurteilung

Bei der an der Aufbereitungsanlage Max-Planck-Straße 8a in Heinsberg entnommenen Gesteinskörnungsprobe handelt es sich um eine Rostasche, die bei der Verbrennung in Biomassefeuerungsanlagen anfällt.

Die Rostasche wird zu einem Korngemisch 0/16 mm aufbereitet und ist entsprechend DIN 18196 /5/ wie ein weit gestufter Kies (GW) zu klassifizieren.

Hinsichtlich der umweltrelevanten Merkmale werden die Anforderungswerte gemäß Gem. RdErl. des Ministeriums für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr -VI A 3-32-40/45- und des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz -IV-3-953-26308-IV-8-1573-30052- vom 09.10.01 „Güteüberwachung von mineralischen Stoffen im Straßen- und Erdbau“ /2/ für SKA eingehalten.

Einsatzmöglichkeiten aus umwelttechnischer Sicht in Abhängigkeit von den entsprechenden Verwertungsgebieten sind zur Orientierung aus den **Anlagen 3 bis 8** ersichtlich. Zusätzlich sollte im Hinblick auf die Umweltverträglichkeit die umweltbezogenen Auflagen der für die jeweilige Baumaßnahme zuständigen Umweltbehörde berücksichtigt werden. Aufgrund der durchgeführten Untersuchungen ist die geprüfte Rostasche in Anlehnung an das Merkblatt M KNP /12/ für folgende Verwendungsmöglichkeiten einsetzbar:

- Für den Unterbau nach ZTV E-StB /6/.
- Für Schutzwälle nach ZTV E-StB /6/.



Dipl.-Ing. J. Kollar
– Prüfstellenleiter –

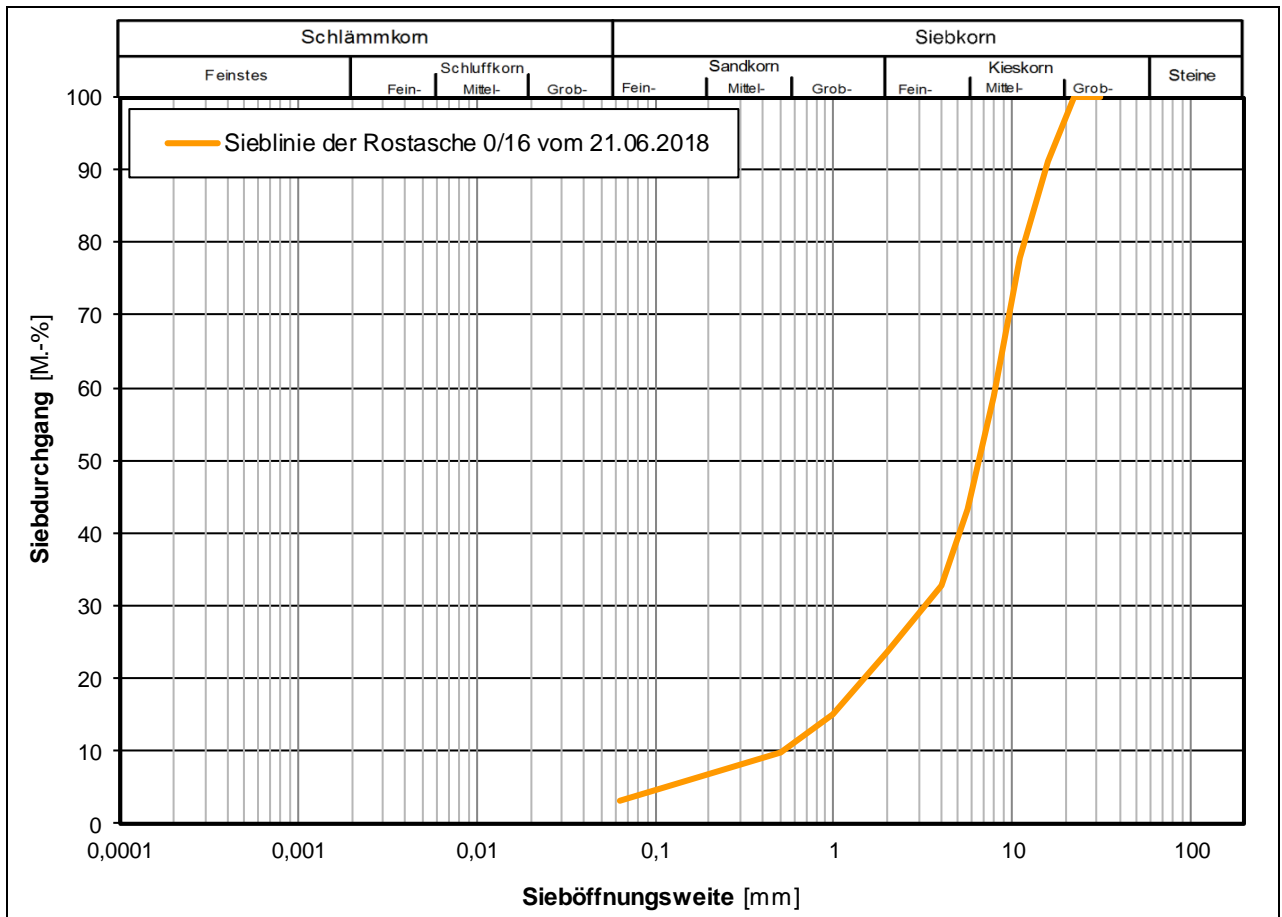


B. Sc. Lea Heß
– Sachbearbeiterin –

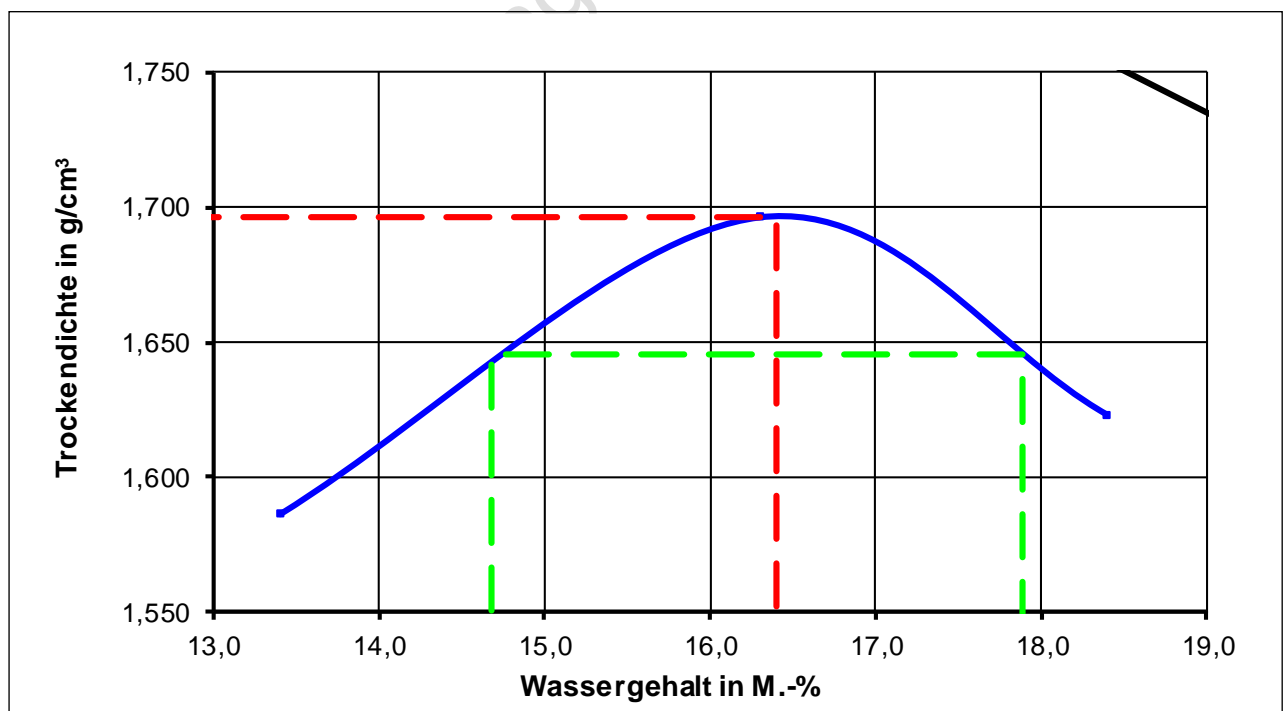
Anlagen

Vorschriften

- /1/ TL BuB E-StB 09
Technische Lieferbedingungen für Böden und Baustoffe im Erdbau des Straßenbaus, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2009
- /2/ Gem. RdErl. des Ministeriums für Wirtschaft und Mittelstand, Energie und Verkehr -VI A 3-32-40/45- und des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz -IV-3-953-26308-IV-8-1573-30052- vom 09.10.01 „Güteüberwachung von mineralischen Stoffen im Straßen- und Erdbau“
- /3/ DIN EN 932-1
Prüfverfahren für allgemeine Eigenschaften von Gesteinskörnungen – Teil 1: Probenahmeverfahren, Beuth Verlag, Berlin 1996
- /4/ DIN 18123
Baugrund, Untersuchung von Bodenproben – Bestimmung der Korngrößenverteilung, Beuth Verlag, Berlin 2011
- /5/ DIN 18196
Erd- und Grundbau, Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke, Beuth Verlag, Berlin 2011
- /6/ ZTV E-StB 09
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2009
- /7/ DIN 18121-1
Baugrund, Untersuchung von Bodenproben – Wassergehalt – Teil 1: Bestimmung durch Ofentrocknung, Beuth Verlag, Berlin 1998
- /8/ DIN EN 1097-6
Prüfverfahren für mechanische und physikalische Eigenschaften von Gesteinskörnungen, Teil 6: Bestimmung von Rohdichte und der Wasseraufnahme, Beuth Verlag, Berlin 2005
- /9/ DIN 18127
Baugrund, Untersuchung von Bodenproben – Proctorversuch, Beuth Verlag, Berlin 2012
- /10/ TP Gestein-StB Teil 7.1.1
Technische Prüfvorschriften für Gesteinskörnungen im Straßenbau; Teil 7.1.1: Modifiziertes DEV-S4-Verfahren, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2008
- /11/ TL Gestein-StB 04/07
Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2007
- /12/ M KNP
Merkblatt über die Verwendung von Kraftwerksnebenprodukten, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2009
- /13/ TP Gestein-StB Teil 7.2
Technische Prüfvorschriften für Gesteinskörnungen im Straßenbau; Teil 7.2: Bestimmung der Feststoffgehalte, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln 2008



Korngrößenverteilung der untersuchten Rostasche 0/16 mm



Proctorkurve der untersuchten Rostasche 0/16 mm
(aus Prüfbericht F 18/06/0536 – II/2018)

Baustoff:		Verwertungsgebiete														
		Außerhalb					Innerhalb									
Kesselasche aus Steinkohlenfeuerung (SKA)		wasserwirtschaftlich bedeutender und empfindlicher sowie hydrogeologisch sensibler Gebiete														
		wässert-wirtschaftlich bedeutender u. empfindlicher sowie hydrogeologisch sensibler Gebiete (Spalte 2-7)		Porengrundwasserleiter und wenig durchlässige Klüftgrundwasserleiter ohne ausreichende Deckschichten		gut durchlässige Klüftgrundwasserleiter einschl. Karstgrundwasserleiter ohne ausreichende Deckschichten		20 m breite Randstreifen an kleinen Gewässern; Hochwasser-Retentionsräumen		WSG III B HSG IV		WSG III A HSG III		Bereich zum Schutz der Gewässer nach Landesplanungsrecht		
lf. Nr.	Einsatz	1		2		3		4		5		6		7		
		GW ≤ 1 GW > 0,1	GW > 1	GW ≤ 1 GW > 0,1	GW > 1	GW ≤ 1 GW > 0,1	GW > 1	GW ≤ 1 GW > 0,1	GW > 1	GW ≤ 1 GW > 0,1	GW > 1	GW ≤ 1 GW > 0,1	GW > 1	GW ≤ 1 GW > 0,1	GW > 1	
9	Unterbau unter Asphalt und Beton (einschl. Fundament-(Bodenplatte))	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	+	-	+	⊕
10	Unterbau bis 1 m mit kulturf. B.	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Damm gemäß Bild 1	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-
12	Damm gemäß Bild 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+
13	Damm gemäß Bild 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+
14	Lärmschutzwall mit kulturf. Boden	-	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	Lärmschutzwall gem. Bild 4 od. 5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-

E R D B A U

Abkürzungen, Definitionen und Erläuterungen

1 Verwertungsgebiete

Zu Spalte 2: Porengrundwasser und wenig wasserdurchlässige Kluffgrundwasserleiter ohne ausreichende Deckschichten

Wenig wasserdurchlässige Kluffgrundwasser sind

- Tonschiefer,
- Schiefer-ton,
- Tonstein,
- Tonmergelstein,
- Wechsellagerung von Sandstein/Tonschiefer, Kalkstein/Mergelstein, Quarzit/Glimmerschiefer,
- Mergelstein,
- Kalkmergelsteine der Trias und der Oberkreide,
- Sandsteine des Devons im Sauer- und Siegerland

Anhaltspunkte über die Gesteinsverteilung von Porengrundwasserleitern und wenig wasserdurchlässigen Kluffgrundwasserleitern liefert die Karte der Grundwasserlandschaften des geologischen Dienstes NRW. Detailinformationen sind den geologischen Detailkarten zu entnehmen. In Zweifelfällen sind örtliche Untersuchungen vorzunehmen.

Nicht ausreichende Deckschichten sind natürliche Deckschichten mit einer Mächtigkeit < 1 m und einem k_f -Wert $> 10^{-7}$ m/s oder mit einer Mächtigkeit von $< 0,5$ m und einem k_f -Wert $> 10^{-8}$ m/s.

Anhaltspunkte über die k_f -Werte in den oberen zwei Metern der Böden liefern die Bodenkarten (Maßstab 1:50000) des geologischen Dienstes NRW. Detailinformationen sind den geologischen Landeskarten zu entnehmen. In Zweifelfällen sind örtliche Untersuchungen vorzunehmen.

Zu Spalte 3: Gut wasserdurchlässige Kluffgrundwasserleiter einschließlich Karstgrundwasserleiter ohne ausreichende Deckschichten

Gut wasserdurchlässige Kluffgrundwasserleiter einschließlich Karstgrundwasserleiter ohne ausreichende Deckschichten sind

- Mittel- und oberdevonischer Kalkstein,
- Kalkstein des Karbons und Zechsteins,
- Kalk- und Sandsteine, untergeordnet Vulkanite, des Devons und Karbons,
- Kalk- und Sandsteine der Trias,
- Kalksandsteine des Obercampans,
- Kalkstein, Sandstein, Sandmergelstein des Jura und der Kreide.

Anhaltspunkte über die Gesteinsverteilung von gut wasserdurchlässigen Kluffgrundwasserleitern einschl. Karstgrundwasserleitern liefert die Karte der Grundwasserlandschaften des geologischen Dienstes NRW. Detailinformationen sind den geologischen Landeskarten zu entnehmen. In Zweifelfällen sind örtliche Untersuchungen vorzunehmen.

Zu Spalte 4: 20 m breite Randstreifen an kleinen Gewässern; Hochwasser-Retentionsräume

Kleine Gewässer sind Gewässeroberläufe mit einem oberirdischen Einzugsgebiet von ≤ 5 km². Die Größe der Gewässer ist den Stationierungskarten des Landesumweltamtes NRW (1:25000) sowie dem zugehörigen Tabellenwerk „Gebietsbezeichnung und Verzeichnis der Gewässer in NRW“ zu entnehmen.

Straßenseitengräben zählen hier nicht zu den Gewässern.

Beim Einsatz der hier angesprochenen Mineralstoffe im Straßenbau innerhalb eines 20 m breiten Randstreifens parallel zu den kleinen Gewässern sind die in den Anlagen 1 bis 10 eingetragenen Anforderungen zu beachten. Kreuzungen zwischen Straßen und Gewässern sind ausgenommen.

Hochwasser-Retentionsräume sind Gebiete, die zur Rückhaltung von Hochwasserabflüssen dienen.

Zu Spalte 5: WSG IIIB, HSG IV

WSG III B: Schutzzone III B von festgesetzten oder geplanten Trinkwasserschutzgebieten

HSG IV: Schutzzone IV gegen qualitative Beeinträchtigungen von festgesetzten oder geplanten Heilquellenschutzgebieten

Festgesetzte WSG und HSG werden in den Amtsblättern der Bezirksregierungen veröffentlicht. Geplante WSG und HSG sind bei den unteren Wasserbehörden (Kreise und kreisfreie Städte) und den zuständigen Staatlichen Umweltämtern NRW zu erfragen.

Zu Spalte 6: WSG III A, HSG III

WSG III A: Schutzzone III A von festgesetzten oder geplanten Trinkwasserschutzgebieten

HSG III: Schutzzone III gegen qualitative Beeinträchtigungen von festgesetzten oder geplanten Heilquellenschutzgebieten

Zu Spalte 7: Bereich zum Schutz der Gewässer nach Landesplanungsrecht

Nach Landesplanungsrecht können solche Gebiete noch zu Wasserschutzgebieten erklärt werden. Hinsichtlich Flächengröße und Schutzwürdigkeit entsprechen sie den Schutzzonen III A von Trinkwasserschutzgebieten. Die Lage der künftigen Fassungsanlage ist noch frei wählbar. Diese Gebiete sind in den Gebietsabwicklungsplänen der Bezirksregierungen ausgewiesen.

Unterspalten 1 bis 7: $GW > 0,1 \leq GW > 1$

$GW > 0,1 \leq 1$: Abstand zwischen höchstem zu erwartenden Grundwasserstand und Planum/Schüttkörperbasis zwischen mehr als 0,1 m und 1 m. Wichtig ist hier, dass der eingebaute Stoff dauerhaft oberhalb des höchsten Grundwasserstandes liegt.

$GW > 1$: Abstand zwischen höchstem zu erwartenden Grundwasserstand und Planum/Schüttkörperbasis von mehr als 1 m.

Der höchste zu erwartende Grundwasserstand im Bereich einer Baumaßnahme ergibt sich aus den langjährigen Messungen des Landesgrundwasserdienstes NRW anhand der verfügbaren Messstellen im Umfeld. Auskunft geben die zuständigen Staatlichen Umweltämter.

2 Einsatz

Lfd. Nr. 1 bis 3: ToB

ToB: Tragschicht ohne Bindemittel

Lfd. Nr. 8: Einsatz lfd. Nr. 1, 4, 5, 6 in Straßen mit Entwässerungsrinnen

Gemeint sind hier z.B. Stadtstraßen. Die Eintragungen in dieser Zeile ergeben sich aus den Eintragungen in lfd. Nrn. 1, 4, 5 und 6.

Lfd. Nr. 10: Unterbau bis 1 m mit kulturfähigem Boden

Lfd. Nr. 14: Lärmschutzwand mit kulturfähigem Boden

Der kulturfähige Boden nach lfd. Nr. 10 und 14 muss die Anforderungen an die Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht gemäß § 12 der Bundes-Bodenschutz und Altlastenverordnung, insbesondere die Vorsorgewerte (in mg/kg Trockenmasse) des Anhanges 2, Nr. 4 in Verbindung mit den Anwendungsregelungen einhalten:

Bodenart	Cadmium	Blei	Chrom	Kupfer	Quecksilber	Nickel	Zink
Ton	1,5	100	100	60	1	70	200
Lehm/Schluff	1	70	60	40	0,5	50	150
Sand	0,4	40	30	20	0,1	15	60

Böden	Polychlorierte Biphenyle (PCB ₆)	Benzo(a)pyren	polycycl. arom. Kohlenwasserstoffe (PAK ₁₆)
Humusgehalt > 8 %	0,1	1	10
Humusgehalt ≤ 8 %	0,05	0,3	3

3 Eintragungen

- + Zugelassen
- Nicht zugelassen

A (betr. Spalte 1):
Zugelassen auf Porengrundwasserleitern und wenig wasserdurchlässigen Kluftgrundwasserleitern (entsprechend Erläuterungen zu Spalte 2)

B (betr. Spalten 3):
Zugelassen auf folgenden paläozoischen Karstgrundwasserleitern:

Devonische Massenkalk

Wülfrather Massenkalk	von Velbert bis Wülfrath
Massenkalkzug Heiligenhaus	Heiligenhaus
Wuppertaler Massenkalk	von Mettmann über Wuppertal bis Schwelm
Attendorn-Esper Doppelmulde (Massenkalk)	Attendorn, Finnentorp, Lennestadt
Warsteiner Massenkalk	Warstein, Suttrop, Kallenhardt
Briloner Massenkalk	zwischen Altenbüren, Brilon, Alme, Bleiwäsche und Madfeld
Remscheid-Altenaer Sattel (Massenkalk)	zwischen Hagen und Hönnetal (Hagen, Hohenlimburg, Lethmathe, Iserlohn, Hemer, Volkringhausen, Balve, Garbeck, Höveringhausen)
Sötenicher Mulde	Sötenich, Marmagen, Urft, Nöthen, Arloff (Dolomit)
Blankenheimer Mulde	Kronenberg, Dahlem, Schmidtheim, Blankenheim, Tondorf, Buir (Massenkalk und Dolomit)
Dollendorfer Mulde	von Landesgrenze über Ripsdorf, Lommersdorf bis Landesgrenze (Massenkalk)
Kalkzüge Aachen-Stolberg	Aachen bis Haaren/Landesgrenze, Kornelimünster, Stolberg, Hastenrath (Kohlenkalk)

C (betr. Spalte 5):
Zugelassen auf Porengrundwasserleitern und wenig wasserdurchlässigen Kluftgrundwasserleitern (entsprechend Erläuterungen zu Spalte 2) im Abstand von mindestens 1 km zur Fassungsanlage.

D (betr. lfd. Nr. 8): Zugelassen wie in den lfd. Nrn. 1, 4, 5, 6 ausgeführt.

H (betr. lfd. 2):
Verdichtungsgrad der ToB ≥ 103 %, Gefälle (Quer- oder Längsgefälle) der Pflasterdecke oder des Plattenbelags $\geq 3,5$ %, Fugenbreite ≤ 5 mm.

K (betr. lfd. Nr. 7):
Zugelassen außerhalb von Wohngebieten.

O (=Kreis, betr. Spalten 5, 6, 7):
Während der Bauphase darf die offene Fläche folgende Werte nicht überschreiten:

WSG II B/HSG IV:	(Spalte 5)	5000 m ²
WSG III A/HSG III:	(Spalte 6)	2000 m ²
Bereiche zum Schutz der Gewässer nach Landesplanungsrecht:	(Spalte 7)	2000 m ²

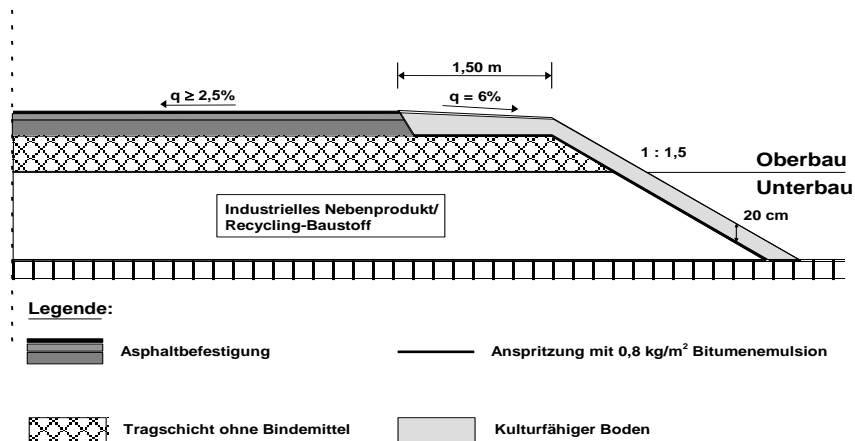


Bild 1: Damm, Anspritzung mit Bitumenemulsion und Abdeckung mit kulturfähigem Boden

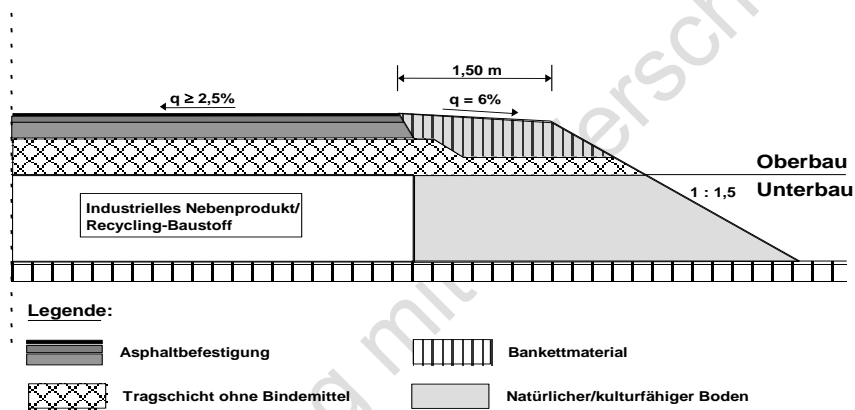


Bild 2: Damm, Abdeckung mit natürlichem/kulturfähigem Boden

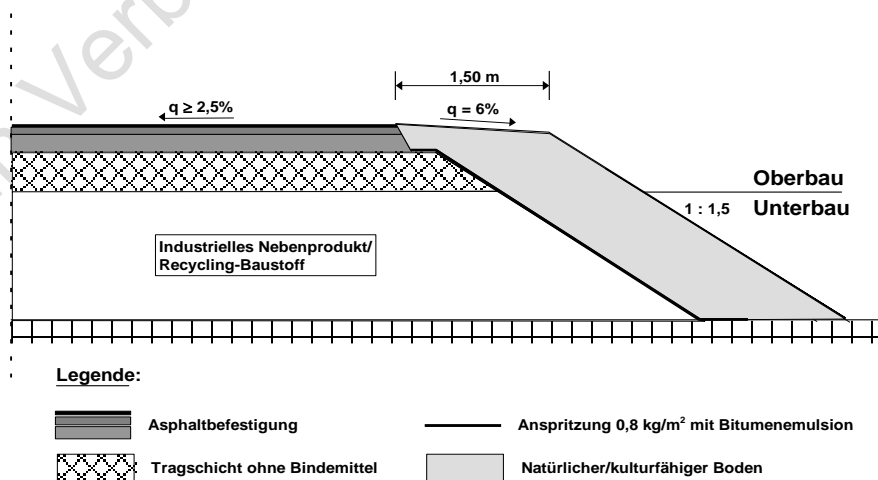


Bild 3: Damm, Anspritzung mit Bitumenemulsion und Abdeckung mit natürlichem/kulturfähigem Boden

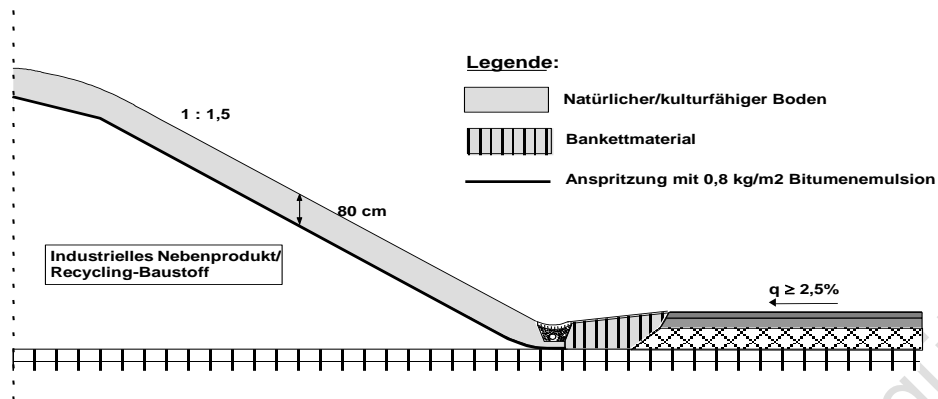


Bild 4: Lärmschutzwall, Anspritzung mit Bitumenemulsion und Abdeckung mit natürlichem/kulturfähigem Boden

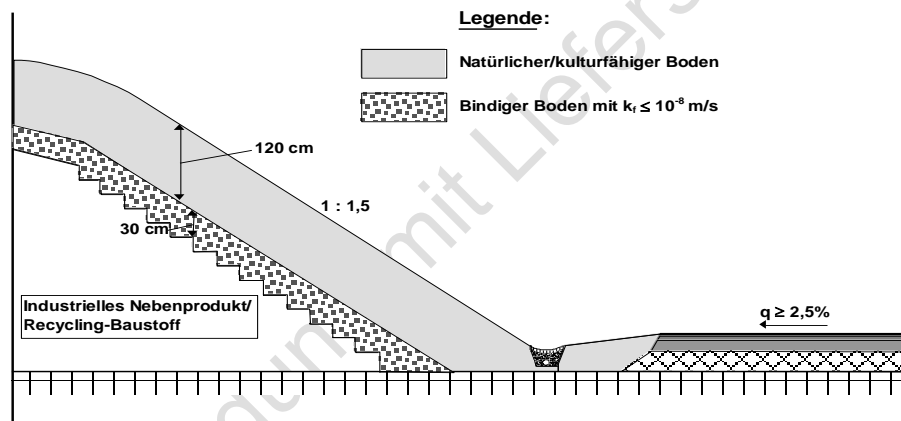


Bild 5: Lärmschutzwall, Abdeckung mit bindigem Boden und natürlichem/kulturfähigem Boden