

| | Fachgebiet | | | | | | | | |
|----------------------------------|---------------------------------|--|---|-----------------|---|--|------------------------------|---|--|
| | A | BB | BE | C | D | F | G | H | I |
| | Böden mech. Bodenverbesserungen | Straßenbau bitumen- und gebrauchsfertige Polymermodifizierbare Bitumen | Bitumenemulsionen, Flutputzen | Fugenfüllstoffe | Gesteinabströmungen | Oberflächenbehandlungen, Dünne Asphaltdeckschichten in Kaltbauweise und Halbbaupweise auf Verfestigung | Asphalt | Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln, Bodenverfestigung | Schichten ohne Bindemittel sowie Sockelmaterial für den Erdbau |
| Anwendungsbereich | ZTV E-StB | ZTV Asphalt-StB, ZTV BEA-StB | ZTV Asphalt-StB, ZTV BEA-StB, ZTV Beton-StB | ZTV Fug-StB | ZTV SoB-StB, ZTV Pflaster-StB, ZTV Beton-StB, ZTV Asphalt-StB, ZTV BEA-StB, ZTV BEB-StB | ZTV BEA-StB | ZTV Asphalt-StB, ZTV BEA-StB | ZTV Beton-StB, ZTV E-StB | ZTV SoB-StB, ZTV E-StB, ZTV Pflaster-StB |
| Prüfungsmethode | | | | | D0 | | | | |
| 6 Baustoffeigenschaftenprüfungen | | | | | | | | | |
| 1 Eignungsprüfungen | A1 | | | C1 | | | | H1 | I1 |
| 2 Fremdüberwachungsprüfungen | | | | C2 | | F2 | | | I2 |
| 3 Kontrollprüfungen | A3 | BB3 | BE3 | C3 | D3 | F3 | G3 | H3 | I3 |
| 4 Schadensuntersuchungen | A4 | BB4 | BE4 | C4 | D4 | F4 | G4 | H4 | I4 |

Durch Erlass des Ministeriums für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen – III.1 – 30-05/48.74 – vom 23.04.2020 für die hier aufgeführten Fachgebiete / Prüfungsarten gem. RAP Stra 15 anerkannt.



IFTA

Ingenieurgesellschaft für Technische Analytik mbH

IFTA GmbH • Wilhelmstraße 98 a • D-44649 Herne

REMAX Oberhausen GmbH
Postfach 100502
46005 Oberhausen

Nach RAP Stra und § 25 LabfG
anerkanntes Prüfinstitut für

Bitumen • Gesteinskörnungen • Asphalt • Boden
RC-Baustoffe • Industrielle Nebenprodukte

Durch das DIBt notifizierte PÜZ-Stelle
nach BauPG und LaBO

bup



Mitglied im Bundesverband unabhängiger
Institute für bautechnischer Prüfungen e.V.
Gesellschafter der bupZert GmbH

Beratender Gesellschafter:
Prof. Dr.-Ing. Martin Radenberg

30.06.2022

UNTERSUCHUNGSBERICHT

Projekt Nr.: 2204019

Auftraggeber: REMEX Oberhausen GmbH

Probenbezeichnung: Hausmüllverbrennungsasche [HMVA]

Auftrag: Halbjährliche Fremdüberwachungsprüfung an HMVA gemäß
- TL G SoB-StB
- TL Gestein-StB
- TL BuB E-StB
- dem Gemeinsamen Runderlass MWMEV/MUNLV (NRW) vom 09.10.2001

Anlagenstandort: Buschhausener Straße, Oberhausen

Probeneingang 07.04.2022

Hinweis: Dieser Untersuchungsbericht besteht aus 8 Seiten. Er darf ohne schriftliche Genehmigung der IFTA GmbH nicht auszugswise vervielfältigt werden. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Rückstellproben werden - wenn nicht anders vereinbart - 4 Wochen nach Abschluss der Untersuchungen verworfen:

- Anschrift: Wilhelmstraße 98 a, D-44649 Herne • Telefon: 02325 95688-20 • Telefax: 02325 95688-30 • E-Mail: mail@ifta-gmbh.de • Internet: www.ifta-gmbh.de
- Geschäftsführende Gesellschafter: Dr.-Ing. Michael Gehrke
Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Louis
Bankverbindungen:
GENO Bank Essen IBAN: DE37 3606 0488 0121 2080 00 BIC: GENODEM1GBE
Sparkasse Essen IBAN: DE50 3605 0105 0001 8097 89 BIC: SPESDE3EXXX
- Prüfstellenleiter: Dipl.-Ing. Björn Buscham
- Prokurist, Leiter Ü-Z-Stelle: Dipl.-Chem.-Ing. Peter Jansen
Amtsgericht Bochum HRB 19512

Probenahme

Die Probenahme erfolgte am 07.04.2022 durch einen Laboranten der IFTA GmbH vom Vorratshaufwerk an der o. g. Aufbereitungsanlage, welches zum Zeitpunkt der Probenahme ca. 10.000 Tonnen umfasste. Entnommen wurde eine Sammelprobe von ca. 60 kg der betreffenden HMVA; zusätzlich wurden für die Laboruntersuchungen ca. 15 kg Splitt 8/16 vor Ort ausgesiebt.

Nach Angaben des Auftraggebers war die betreffende Hausmüllverbrennungsasche um Zeitpunkt der Probenahme bereits mehr als 3 Monate abgelagert.

Untersuchungsergebnisse

Die Untersuchungsergebnisse sind nachfolgend aufgeführt.

Stoffliche Zusammensetzung der Körnungen > 4 mm [TL Gestein, Anhang B]

| Stoffgruppe | Anteil [M.-%] | Grenzwert [M.-%] |
|---|---------------|------------------|
| Aschen und Schlacken | 74,5 | --- |
| Glas und Keramik | 18,0 | --- |
| Metalle | --- | ≤ 5,0 |
| Sonstiges (Beton, Mörtel, Ziegel, Naturstein) | 7,3 | --- |
| Unverbranntes | 0,2 | ≤ 0,5 |

Korngrößenverteilung [DIN EN 933-1]

Die Korngrößenverteilung wurde durch Nasssiebung bestimmt. Die Sieblinie ist in Anlage 1 in graphischer und tabellarischer Form dargestellt.

Widerstand gegen Frost-Tau-Beanspruchung [DIN EN 1367-1]

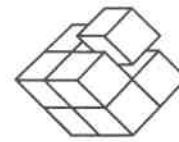
Der Widerstand gegen Frost-Tau-Beanspruchung wurde an der Kornklasse 8/16 mm geprüft. Hierbei ergaben sich Absplitterungen < 4 mm von 3,7 M.-% (Kategorie F_4).

Trockenrohddichte [DIN EN 1097-6 Anhang A]

Die Trockenrohddichte der Hausmüllverbrennungsasche beträgt $2,674 \text{ Mg/m}^3$. Laut TL Gestein (Anhang A) liegen die Rohdichten von HMVA zwischen $2,20$ und $2,70 \text{ Mg/m}^3$.

Kornformkennzahl [DIN EN 933-4]

Der Anteil an schlecht geformten Körnern (Verhältnis von Länge zu Dicke größer 3:1) beträgt in den Kornklassen über 4 mm 12,7 M.-%. Damit sind die Anforderungen der Kategorie SI_{50} erfüllt.



Widerstand gegen Zertrümmerung [DIN EN 1097-2 Abs. 6]

Der Schlagzertrümmerungswert $SZ_{8/12,5}$ beträgt 32,6 M.-% (Kategorie SZ_{35}). Nach TL Gestein sind für Hausmüllverbrennungsaschen Schlagzertrümmerungswerte bis maximal 40 M.-% zulässig.

Proctorversuch [DIN EN 13286-2]

| | | |
|-------------------------------|------|------------------|
| Wassergehalt im Entnahmestand | 15,9 | M.-% |
| Trockendichte (Proctordichte) | 1,64 | t/m ³ |
| Optimaler Wassergehalt | 16,8 | M.-% |

Wasserwirtschaftliche Merkmale

Die Bestimmung der wasserwirtschaftlichen Merkmale erfolgte hinsichtlich der in den Tabellen 5a (Eluatanalysen) und 5b (Feststoffanalysen) des Gem. Runderlasses MWMEV/MUNLV (NRW) vom 09.10.2001 vorgegebenen Parameter.

Die Analysenergebnisse sind in der Anlage 2 aufgeführt und den Grenzwerten des vorgenannten Gemeinsamen Runderlasses für HMVA I und HMVA II gegenübergestellt.

Zusammenfassende Beurteilung

Die untersuchte Hausmüllverbrennungsasche aus der Aufbereitungsanlage der Fa. REMEX Oberhausen GmbH ist laut Tabelle 2 der TL BuB E-StB 20 (Technische Lieferbedingungen für Böden und Baustoffe im Erdbau des Straßenbaus) mit Kornanteilen < 2 mm von 30,9 M.-% und einem Gehalt an Körnungen $< 0,063$ mm von 7,4 M.-% in die Hauptgruppe der gemischtkörnigen Böden (Kurzbezeichnung GU) einzustufen.

Das vorgenannte Material erfüllt hinsichtlich seiner wasserwirtschaftlichen Merkmale (siehe Ergebnistabelle in Anlage 2) die Anforderungen des Gemeinsamen Runderlasses MWMEV/MUNLV (NRW) vom 09.10.2001 an HMVA II. Die Verwendungsbedingungen für dieses Material sind im Gemeinsamen Runderlass MUNLV/MWMEV (NRW) in Anlage 3 (siehe Anlage 3 zu diesem Prüfzeugnis) geregelt.

IFTA GmbH


S. Louis

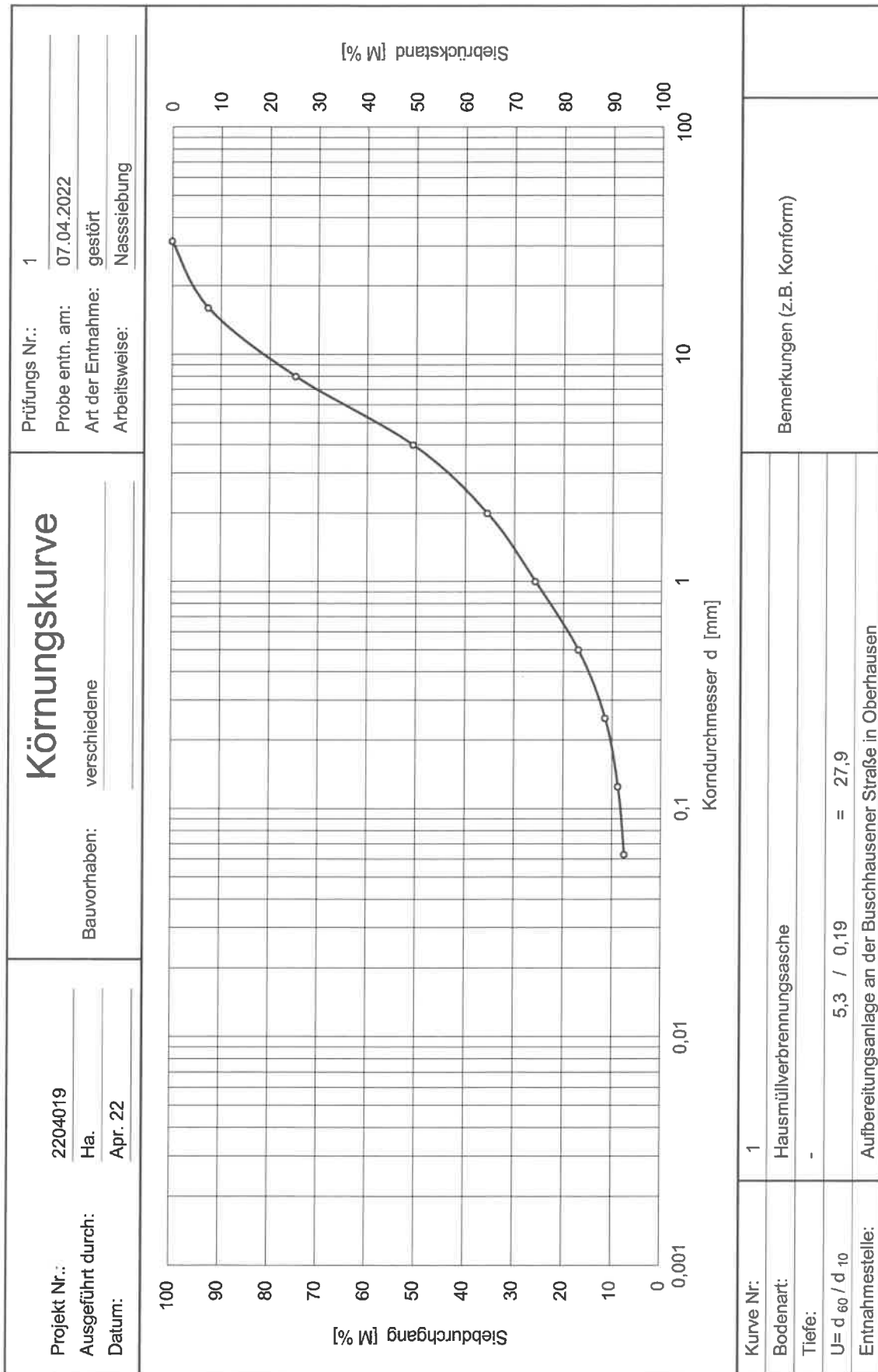

M. Gehrke



Projekt Nr.: 2204019
Probenbezeichnung: Hausmüllverbrennungsasche
Entnahmedatum: 07.04.2022
Entnahmestelle: Aufbereitungsanlage an der Buschhausener Straße in
Oberhausen

Bestimmung der Korngrößenverteilung [DIN 18123]

| Korndurchmesser [mm] | Kornanteile | |
|-------------------------|-------------|--------|
| | M.-% | Σ M.-% |
| 45 - 56 | | |
| 31,5 - 45 | | |
| 16 - 31,5 | 7,4 | 100,0 |
| 8 - 16 | 17,9 | 92,6 |
| 4 - 8 | 24,1 | 74,7 |
| 2 - 4 | 15,1 | 50,6 |
| 1 - 2 | 9,8 | 35,5 |
| 0,5 - 1 | 8,8 | 25,7 |
| 0,25 - 0,5 | 5,5 | 16,9 |
| 0,125 - 0,25 | 2,7 | 11,4 |
| 0,063 - 0,125 | 1,3 | 8,7 |
| < 0,063 | 7,4 | 7,4 |



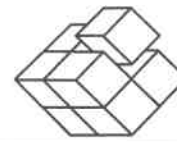


Projekt Nr.: 2204019
 Entnahmestelle: Aufbereitungsanlage an der Buschhausener Straße in Oberhaus
 Entnahmedatum: 07.04.2022

Wasserwirtschaftliche Merkmale von Müllverbrennungsasche gemäß
 dem Gemeinsamen Runderlass MWMEV/MUNLV vom 09.10.2001

| Parameter | Analysergebnisse | Grenzwerte | |
|----------------------------|------------------|------------|-------------------|
| | | HMVA I | HMVA II |
| Eluatanalyse | | | |
| pH-Wert ¹⁾ | 11,2 | 7 - 13 | 7 - 13 |
| Leitfähigkeit µS/cm | 2.170 | 2.000 | 5.000 |
| Chlorid mg/l | 130 | 50 | 250 ⁴⁾ |
| Sulfat mg/l | 270 | 200 | 600 |
| DOC mg/l | 26 | 2) | 2) |
| Blei µg/l | 6,2 | 50 | 50 |
| Cadmium µg/l | < 0,3 | 5 | 5 |
| Chrom VI µg/l | < 50 | 50 | 50 |
| Kupfer µg/l | 120 | 300 | 300 |
| Quecksilber µg/l | < 0,2 | 1 | 1 |
| Zink µg/l | 44 | 300 | 300 |
| Feststoffanalyse | | | |
| TOC M % | 1,0 | 3 | 3 |
| EOX mg/kg | < 1 | 3 | 3 |

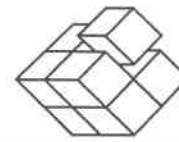
- 1) kein Grenzwert
- 2) zur Erfahrungssammlung zu bestimmen
- 3) nur beim Eignungsnachweis zu bestimmen
- 4) Überschreitung bis 262,5 mg/l zulässig



| | | Verwertungsgebiete | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|--|---|---|--------------------|---|--------------------|--|--------------------|---------------------|----------------------|--------|--|--------|--------------------|--------|
| | | Ausserhalb | | innerhalb | | | | | | | | Bereich zum Schutz der Gewässer nach Landesplanungsrecht | | | |
| Hausmüllverbrennungssache HMVA II | | wasserwirtschaftlich bedeutender u. empfindlicher sowie hydrogeologisch sensibler Gebiete (Spalten 2-7) | Porengrundwasserleiter und wenig durchlässige Klufgrundwasserleiter ohne ausreichende Deckschichten | | gut durchlässige Klufgrundwasserleiter einschliesslich Karstgrundwasserleiter ohne ausreichende Deckschichten | | 20 m breite Randstreifen an kleinen Gewässern; Hochwasserretentionsräume | | WSG III B HSG IV | WSG III A HSG III | | | | | |
| lfd. 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 |
| 1 | ToB unter wasserundurchlässiger Deckschicht (Asphalt, Beton, Pflaster mit abgedichteten Fugen) | + | + | - | + | - | - | - | + | - | - | - | - | - | - |
| 2 | ToB unter teildurchlässiger Deckschicht (Pflaster, Platten) | - | H | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3 | ToB unter wasserundurchlässiger Deckschicht (Rasengittersteine, Deckschicht ohne Bindemittel) | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4 | Tragschicht bitumengebunden | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 5 | Tragschicht hydraulisch gebunden | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 6 | Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| 7 | Deckschicht ohne Bindemittel | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 8 | Einsatz lfd. Nr. 1, 4, 5, 6 in Strassen mit Entwässerungsrinnen | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D |
| 9 | Unterbau unter Asphalt oder Beton (einschl. Fundament-/Bodenplatten) | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 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. B. | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 15 | Lärmschutzwall gem. Bild 4 oder 5 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

S T R A S S E N O B E R B A U

E R D B A U



Auszug aus Zeichenerklärung und Erläuterungen zu den Anlagen des Gem. Rderf. MUNLV/MWMEV v. 09.10.2001, Anhang

| | | |
|---|--|---|
| <p>+ Zugelassen</p> <p>- Nicht zugelassen</p> <p>A (betr. Spalte 1): Zugelassen auf Porengrundwasserleitern und wenig wasserdurchlässigen Kluff- grundwasserleitern (entsprechend Erläuterungen zu Spalte 2).</p> <p>B (betr. Spalte 3): Zugelassen auf folgenden paläozoischen Karstgrundwasserleitern:</p> <p>Devonische Massenkalke</p> <p>Wülfrather Massenkalk</p> <p>Massenkalkzug Heiligenhaus</p> <p>Wuppertaler Massenkalk</p> <p>Attendorf-Eisper Doppelmulde (Massenkalk)</p> <p>Warsteiner Massenkalk</p> <p>Briloner Massenkalk</p> <p>Remscheid-Altener Sattel (Massenkalk)</p> <p>Sötenicher Mulde (Dolomit)</p> <p>Blankenheimer Mulde (Massenkalk und Dolomit)</p> <p>Dollendorfer Mulde (Massenkalk)</p> <p>Kalkzüge Aachen-Stolberg (Kohlenkalk)</p> | <p>von Velbert bis Wülfraath</p> <p>Heiligenhaus</p> <p>von Weitmann über Wuppertal bis Schwelm</p> <p>Attendorf, Finnenrop, Lennestadt</p> <p>Warstein, Sutrop, Kallenhardt</p> <p>zwischen Altenbüren, Brilon, Alme, Bleiwäsche und Madfeld</p> <p>zwischen Hagen und Hönnetal (Hagen, Hohenlimburg, Leithmathe, Iserlohn, Hemer, Volkringhausen, Balve, Garbeck, Hö- veringhausen)</p> <p>Sötenich, Marmagen, Urft, Nöthen, Arloff</p> <p>Kronenburg, Dahlern, Schmidtheim, Blanken- heim, Tondorf, Buir</p> <p>von Landesgrenze über Ripsdorf, Lommersdorf bis Landesgrenze</p> <p>Aachen bis Haaren/Landesgrenze, Kornelimün- ster, Stolberg, Hastenrath</p> | <p>C (betr. Spalte 5 und 6): Zugelassen auf Porengrundwasserleitern und wenig wasserdurchlässigen Kluff- grundwasserleitern (entsprechend Erläuterungen zu Spalte 2) im Abstand von mindestens 1 km zur Fassungsanlage.</p> <p>D (betr. Lfd. Nr. 8): Zugelassen wie in den lfd. Nrn. 1, 4, 5, 6 ausgeführt.</p> <p>E (betr. Wascherge WB I und WB II): Zugelassen bei einem Verdichtungsgrad des eingebauten Materials von $D_{Pr} \geq 88 \%$</p> <p>F (betr. Wascherge WB I): Zugelassen bei einem Verdichtungsgrad des eingebauten Materials von $D_{Pr} \geq 100 \%$</p> <p>G (betr. Steinkohlenflugasche, SFA): Zugelassen unter folgenden Voraussetzungen: Wasserdurchlässigkeit $k_f \leq 1 \times 10^{-8}$ m/s (Laborwert an gemäß DIN 18127 herge- stellten Probekörpern und Versuchsdurchführung in Anlehnung an DIN 18130) im Rahmen der Eignungsuntersuchung und der Güteüberwachung. Nachweis gilt beim Einbau als erbracht, wenn die im Baufeld gemäß DIN 18125 T. 2 ermittelte Trockendichte mindestens so groß ist wie die Trockendichte im Labor bei einem Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f \leq 1 \times 10^{-8}$ m/s</p> <p>H (betr. Lfd. Nr. 2): Verdichtungsgrad der ToB $\geq 103 \%$. Gefälle (Quer- oder Längsgefälle) der Pflasterdecke oder des Plattenbelages $\geq 3,5 \%$, Fugenbreite ≤ 5 mm.</p> <p>K (betr. Lfd. Nr. 7): Zugelassen außerhalb von Wohngebieten</p> <p>L (betr. Lfd. Nr. 11, 12, 13 und 15): Bautechnisch nicht erforderlich</p> <p>O (= Kreis, betr. Spalten 5, 6, 7): Während der Bauphase darf die offene Fläche folgende Werte nicht über- schreiten</p> <p>WSG III B/HSG IV (Spalte 5) 5.000 m²</p> <p>WSG III A/HSG III (Spalte 6) 2.000 m²</p> <p>Bereiche zum Schutz der Gewässer (Spalte 7) 2.000 m² nach Landesplanungsrecht</p> |
|---|--|---|