

	Fachgebiet									
	A	B	C	D	F	G	H	I		
	Böden ainschl. Bodenverbesserungen	Strömungsbehältern und gebrauchsfertige Bitumen	Fugematerialien	Gesteinskörnungen	Oberflächenbehandlungen, Dünne Asphalt-Deckschichten in Kaltbauweise und Heibauweise auf Versteigungen	Asphalt	Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln, Bodenverfestigungen	Schichten ohne Bindemittel sowie Baustoffgemische und Bodenmaterial für den Erdbau		
Anwendungsbereich	ZTV E-StB	ZTV Asphalt-StB, ZTV BEA-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		
Prüfungsart				00						
1	Eignungsprüfungen	A1		C1				H1		I1
2	Fremdüberwachungsprüfungen			C2		F2				I2
3	Kontrollprüfungen	A3	B3	C3	D3	F3	G3	H3		I3
4	Schiedsuntersuchungen	A4	B4	C4	D4	F4	G4	H4		I4



IFTA
Ingenieurgesellschaft für
Technische Analytik mbH

IFTA GmbH · Lüscherhofstraße 71-73 · D-45356 Essen

REMEX 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 Ü-Z-Stelle
nach LaBo



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



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

08.06.2018

UNTERSUCHUNGSBERICHT

Projekt Nr.: 1804012

Auftraggeber: REMEX Oberhausen GmbH

Probenbezeichnung: Hausmüllverbrennungsasche [HMVA]

Auftrag: Halbjährliche Fremdüberwachungsprüfung an HMVA gemäß
- TL G SoB-StB
- TL Gestein-StB 04
- TL BuB E-StB 09
- dem Gemeinsamen Runderlass MWMEV/MUNLV (NRW) vom 09.10.2001

Anlagenstandort: Buschhausener Straße, Oberhausen

Probeneingang 05.04.2018

Hinweis: Dieser Untersuchungsbericht besteht aus 9 Seiten. Er darf ohne schriftliche Genehmigung der IFTA GmbH nicht auszugsweise 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: Lüscherhofstr. 71-73, D-45356 Essen • Telefon: 0201 83621-0 • Telefax: 0201 83621-10 • E-Mail: mail@ifta-gmbh.de • Internet: www.ifta-gmbh.de

- Geschäftsführender Gesellschafter: Heinz-Peter Louis
- Prüfstellenleiter: Dipl.-Ing. Björn Buscham
- Prokurist, stellvertretender Prüfstellenleiter: Dr.-Ing. Michael Gehrke
- Prokurist, stellvertretender Prüfstellenleiter: Dipl.-Ing. Sebastian Louis
- Prokurist, Leiter Ü-Z-Stelle: Dipl.-Chem.-Ing. Peter Jansen

Bankverbindungen:
National-Bank AG IBAN: DE38 3602 0030 0000 1408 80 BIC: NBAGDE3E
Sparkasse Essen IBAN: DE50 3605 0105 0001 8097 89 BIC: SPESDE33XXX

Amtsgericht Essen HRB 7602



Probenahme

Die Probenahme erfolgte am 05.04.2018 durch einen Laboranten der IFTA GmbH vom Vorratshaufwerk an der o. g. Aufbereitungsanlage, welches zum Zeitpunkt der Probenahme ca. 50.000 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	55,1	---
Glas und Keramik	26,3	---
Metalle	0,5	≤ 5,0
Sonstiges (Beton, Mörtel, Ziegel, Naturstein)	17,8	---
Unverbranntes	0,3	≤ 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]

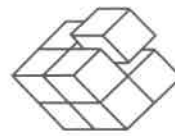
Der Widerstand gegen Frost-Tau-Beanspruchung wurde an der Kornklasse 8/16 mm geprüft. Hierbei ergaben sich Absplitterungen < 4 mm von 2,7 M.-% (Kategorie F_4).

Trockenrohdichte [DIN EN 1097-6 Anhang A]

Die Trockenrohdichte der Hausmüllverbrennungsasche beträgt $2,659 \text{ Mg/m}^3$. 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 18,4 M.-%. Damit sind die Anforderungen der Kategorie $S/_{50}$ erfüllt.



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

Der Schlagzertrümmerungswert $SZ_{8/12,5}$ beträgt 33,6 M.-% (Kategorie SZ_{35}). Nach TL Gestein sind für Hausmüllverbrennungsaschen Schlagzertrümmerungswerte bis maximal 40 M.-% zulässig.

Proctorversuch [DIN EN 13286-2]

Wassergehalt im Entnahmezustand	15,1	M.-%
Trockendichte (Proctordichte)	1,64	t/m ³
Optimaler Wassergehalt	12,4	M.-%

Raumbeständigkeit

Die Raumbeständigkeit wurde gemäß den Anhängen 1 und 2 des Merkblattes über die Verwendung von Hausmüllverbrennungsasche im Straßenbau geprüft.

1. Hebungversuch [Anhang 1]

Die Ergebnisse der anhand von Laboruntersuchungen messtechnisch erfassten Hebungen wie auch das Resultat der Regressionsanalyse sind nachfolgend aufgeführt. Zusätzlich ist der zeitliche Verlauf der erfassten Hebungen (Δh) in der Anlage 2 grafisch dargestellt.

Δh (maximaler Einzelmesswert)	1,52 ‰
Δh (aus Regressionsanalyse)	1,17 ‰

Laut HMVA- Merkblatt ist der höhere der beiden vorstehenden Werte als maßgebend für die Beurteilung der Raumbeständigkeit heranzuziehen. Dieser liegt mit $\Delta h = 1,52$ ‰ unter dem diesbezüglichen Grenzwert sowohl des HMVA- Merkblattes als auch der TL Gestein-StB 04 von 3 ‰ womit die untersuchte Probe als raumbeständig einzustufen ist.

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.

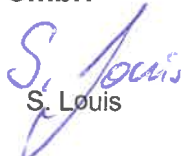
Die Analyseergebnisse sind in der Anlage 3 aufgeführt und den Grenzwerten des vorgenannten Gemeinsamen Runderlasses für HMVA I und HMVA II gegenübergestellt.

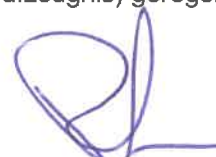
Zusammenfassende Beurteilung

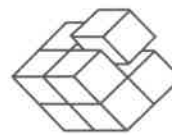
Die untersuchte Hausmüllverbrennungsasche aus der Aufbereitungsanlage der Fa. REMEX Oberhausen GmbH ist laut Tabelle 2 der TL BuB E-StB 09 (Technische Lieferbedingungen für Böden und Baustoffe im Erdbau des Straßenbaus) mit Kornanteilen < 2 mm von 34,9 M.-% und einem Gehalt an Körnungen $< 0,063$ mm von 9,4 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 Rund-erlass MUNLV/MWMEV (NRW) in Anlage 3 (siehe Anlage 4 zu diesem Prüfzeugnis) geregelt.

IFTA GmbH


S. Louis

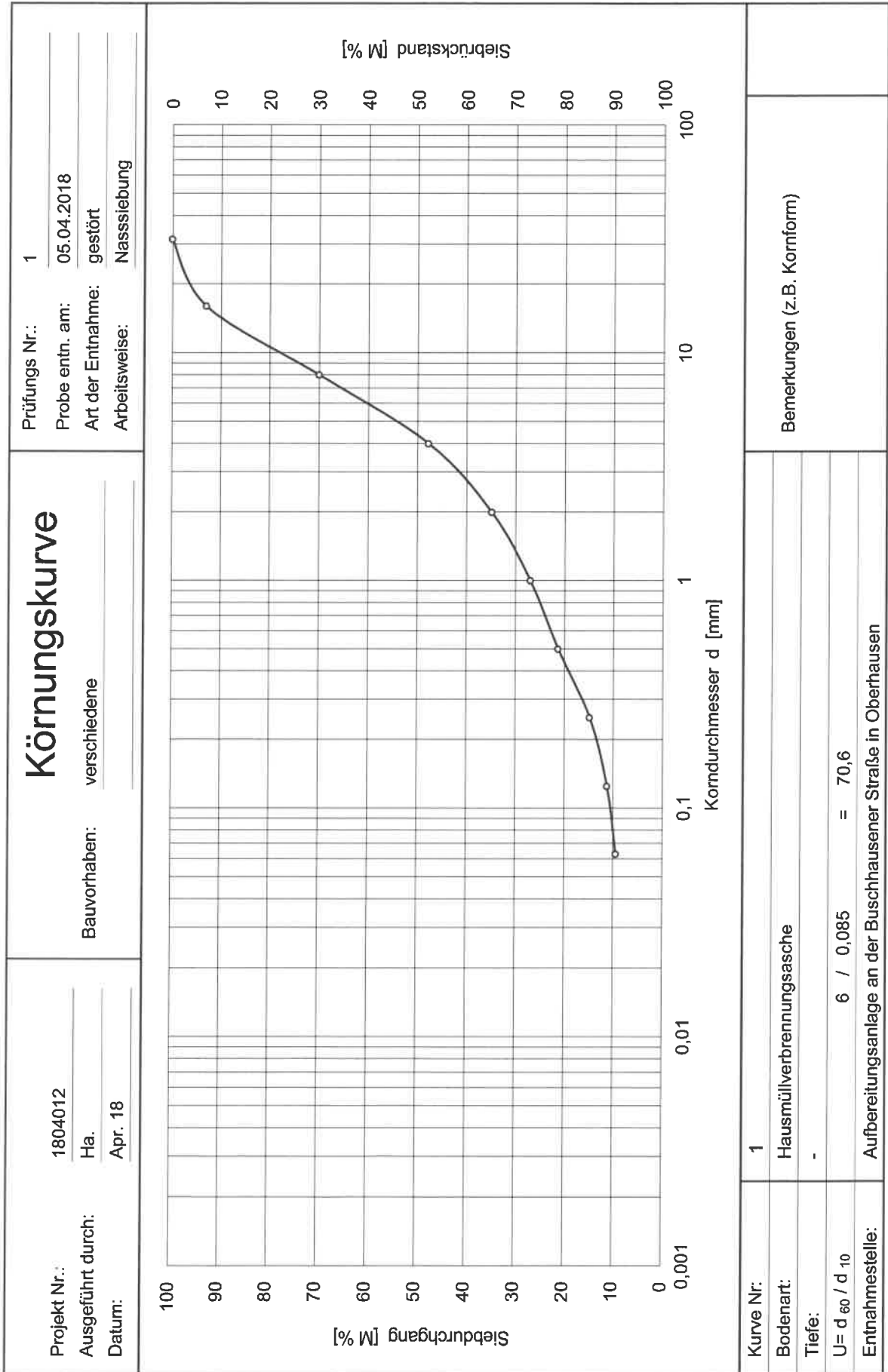
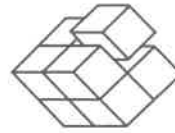

B. Buscham

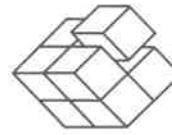


Projekt Nr.: 1804012
Probenbezeichnung: Hausmüllverbrennungsasche
Entnahmedatum: 05.04.2018
Entnahmestelle: Aufbereitungsanlage an der Buschhausener Straße in
Oberhausen

Bestimmung der Korngrößenverteilung [DIN 18123]

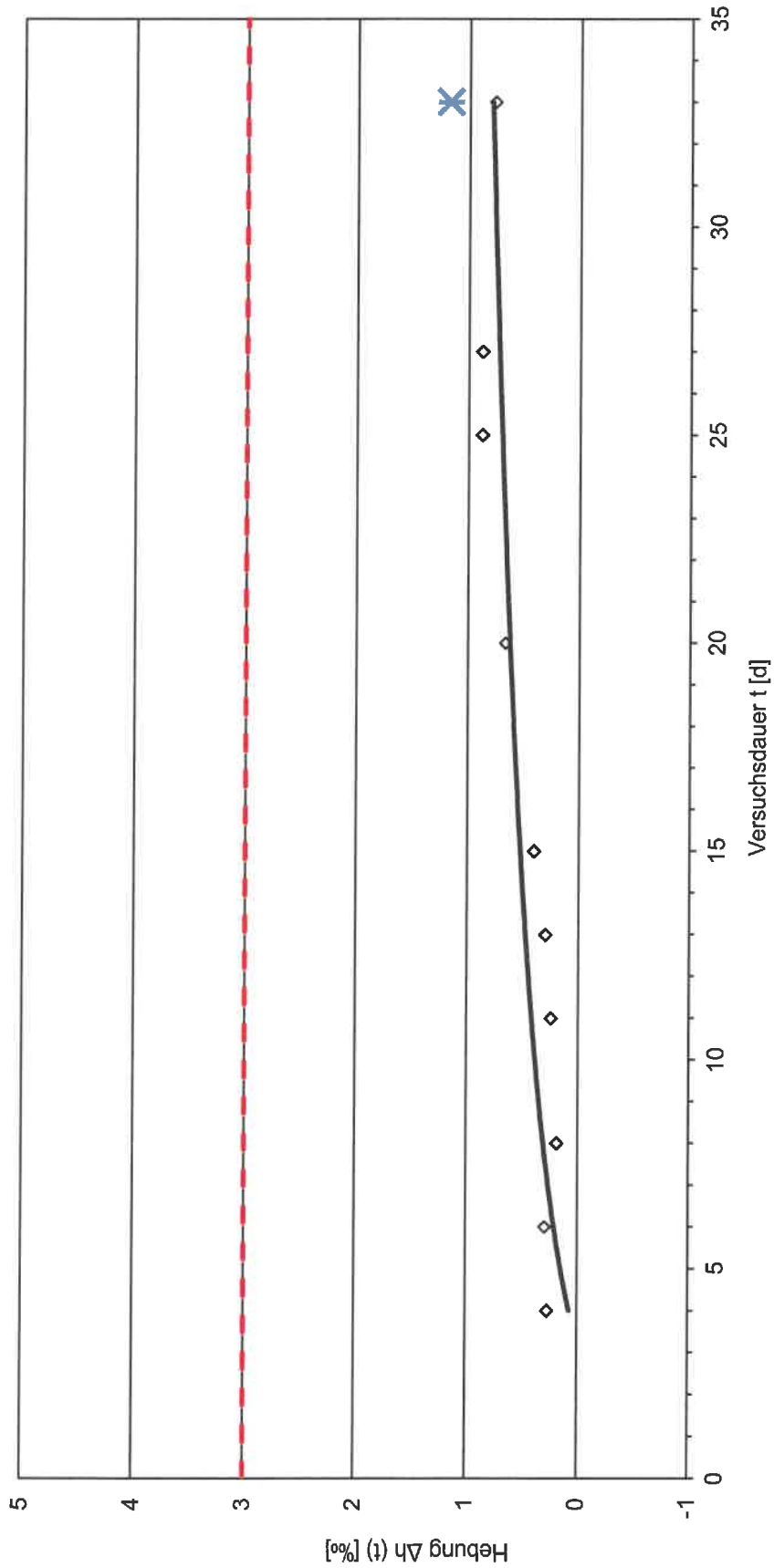
Korndurchmesser [mm]	Kornanteile	
	M.-%	Σ M.-%
45 - 56		
31,5 - 45		
16 - 31,5	7,0	100,0
8 - 16	23,0	93,0
4 - 8	22,2	70,0
2 - 4	12,9	47,8
1 - 2	7,9	34,9
0,5 - 1	5,7	27,0
0,25 - 0,5	6,5	21,3
0,125 - 0,25	3,6	14,8
0,063 - 0,125	1,8	11,2
< 0,063	9,4	9,4

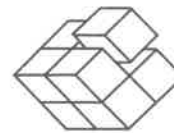




Projekt Nr.: 1804012

Hebungsversuch gemäß Anhang 1 des HMVA - Merkblattes



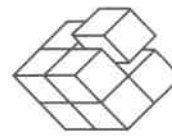


Projekt Nr.: 1804012
 Entnahmestelle: Aufbereitungsanlage an der Buschhausener Straße in Oberhausen
 Entnahmedatum: 05.04.2018

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

Parameter	Analysen- ergebnisse	Grenzwerte	
		HMVA I	HMVA II
Eluatanalyse			
pH-Wert ¹⁾	6,6	7 - 13	7 - 13
Leitfähigkeit µS/cm	1.058	2.000	5.000
Chlorid mg/l	17,8	50	250
Sulfat mg/l	375	200	600
DOC mg/l	< 20	²⁾	²⁾
Blei µg/l	< 20	50	50
Cadmium µg/l	< 1	5	5
Chrom VI µg/l	< 10	50	50
Kupfer µg/l	25,0	300	300
Quecksilber µg/l	< 0,2	1	1
Zink µg/l	< 100	300	300
Feststoffanalyse			
TOC M %	< 0,65	3	3
EOX mg/kg	< 1	3	3

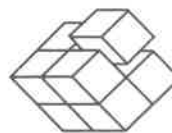
- 1) kein Grenzwert
 2) zur Erfahrungssammlung zu bestimmen
 3) nur beim Eignungsnachweis zu bestimmen



Hausmüllverbrennungsasche HMVA II		Verwertungsgebiete													
		Ausserhalb					Innerhalb								
		wasserwirtschaftlich bedeutender u. empfindlicher sowie hydrogeologisch sensibler Gebiete		Porengrundwasserleiter und wenig durchlässige Kluffundwasserleiter ohne ausreichende Deckschichten		gut durchlässige Kluffundwasserleiter ohne ausreichende Deckschichten		20 m breite Randstreifen an kleinen Gewässern; Hochwasser-Referenzräume		WSG III B HSG IV		WSG III A HSG III		Bereich zum Schutz der Gewässer nach Landesplanungsrecht	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
ifd. Nr.	Einsatz	GW ≤ 1 GW > 0,1	GW ≤ 1 GW > 0,1	GW ≤ 1 GW > 0,1	GW ≤ 1 GW > 0,1	GW ≤ 1 GW > 0,1	GW ≤ 1 GW > 0,1	GW ≤ 1 GW > 0,1	GW ≤ 1 GW > 0,1	GW ≤ 1 GW > 0,1	GW ≤ 1 GW > 0,1	GW ≤ 1 GW > 0,1	GW ≤ 1 GW > 0,1	GW ≤ 1 GW > 0,1	GW ≤ 1 GW > 0,1
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. Rderl. 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 Klüftgrundwasserleitern (entsprechend Erläuterungen zu Spalte 2).</p> <p>B (betr. Spalte 3): Zugelassen auf folgenden paläozoischen Karstgrundwasserleitern:</p> <p>Devonische Massenkalk</p> <p>Wülfrather Massenkalk</p> <p>Massenkalkzug Heiligenhaus</p> <p>Wuppertaler Massenkalk</p> <p>Attendom-Eisper Doppelmulde (Massenkalk)</p> <p>Warsteiner Massenkalk</p> <p>Briloner Massenkalk</p> <p>Remscheid-Altenaar 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 Veibert bis Wülfrath</p> <p>Heiligenhaus</p> <p>von Mettmann über Wuppertal bis Schweinfurt</p> <p>Attendom, Finnentrop, Lennestadt</p> <p>Warstein, Suttrop, Kallenhart</p> <p>zwischen Altenbüren, Brilon, Alme, Bleiwäsche und Madfeld</p> <p>zwischen Hagen und Hönnetal (Hagen, Hohenlimburg, Lethmathe, Iserlohn, Hemer, Volkringhausen, Balve, Garbeck, Höringhausen)</p> <p>Sötenich, Marmagen, Urft, Nöthen, Arloff</p> <p>Kronenburg, Dahlem, Schmidheim, Blankenheim, Tondorf, Bulr</p> <p>von Landesgrenze über Ripsdorf, Lommersdorf bis Landesgrenze</p> <p>Aachen bis Haaren/Landesgrenze, Kornelimünster, Stolberg, Hastenrath</p>	<p>C (betr. Spalte 5 und 6): Zugelassen auf Porengrundwasserleitern und wenig wasserdurchlässigen Klüftgrundwasserleitern (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. Waschberge WB I und WB II): Zugelassen bei einem Verdichtungsgrad des eingebauten Materials von $D_{Pr} \geq 98\%$</p> <p>F (betr. Waschberge 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 hergestellten 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 überschreiten</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 nach Landesplanungsrecht (Spalte 7) 2.000 m²</p>
---	---	---