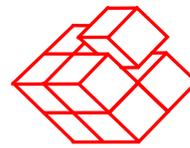


	Fachgebiet							
	A	BB	BE	C	D	F	G	I
	Böden einschl. Bodenverbesserungen	Straßenbaubitumen und gebrauchsfertige Polymermodifizierte Bitumen	Bitumenemulsionen, Fließbitumen	Fugenfüllstoffe	Gesteinskörnungen	Oberflächenbehandlungen dünn Asphaltdeckschichten in Kalbauweise bzw. Heißeinbauweise auf	Asphalt	Schichten ohne Bindemittel sowie Baustoffgemische und Bindemittel für den Erdbau
Anwendungsbereich	ZTV E-SiB	ZTV Asphalt-SiB, ZTV BEA-SiB	ZTV Asphalt-SiB, ZTV BEA-SiB, ZTV Beton-SiB	ZTV Fug-SiB	ZTV SoB-SiB, ZTV Pflaster-SiB, ZTV Beton-SiB, ZTV Asphalt-SiB, ZTV BEA-SiB, ZTV BEB-SiB	ZTV BEA-SiB	ZTV Asphalt-SiB, ZTV BEA-SiB	ZTV SoB-SiB, ZTV E-SiB, ZTV Pflaster-SiB
Prüfungsort								
0	Baustoffeingangsprüfungen					DO		
1	Eignungsprüfungen	A1		C1				I1
2	Fremdüberwachungsprüfungen			C2		F2		I2
3	Kontrollprüfungen	A3	BB3	BE3	C3	D3	F3	G3
4	Schiedsuntersuchungen	A4	BB4		C4	D4	F4	G4

Durch Erlass des Ministeriums für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen – III.1 – 30-05/48.74 – vom 23.01.2023 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

Fa. Humbert  
Baustoffrecycling GmbH  
An der Wienbecke 64  
46284 Dorsten

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

09.12.2024

## FREMDÜBERWACHUNGSBERICHT

**IFTA-Projekt- Nr.:** 2411015

**Auftraggeber:** Fa. Humbert Baustoffrecycling GmbH

**Probenbezeichnung:** RC-Material 0/45 mm

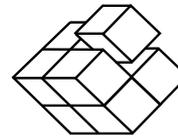
**Auftrag:** Vierteljährliche Fremdüberwachungsprüfung an RC-Material 0/45 mm gemäß den Technischen Lieferbedingungen Güteüberwachung von Baustoffen und Böden für Schichten ohne Bindemittel im Straßenoberbau (TL G SoB-StB), und der Ersatzbaustoffverordnung EBV vom 9. Juli 2021

**Anlagenstandort:** An der Wienbecke 64, Dorsten (Rundhalle)

**Probeneingang:** 05.11.2024

Hinweis: Dieser Untersuchungsbericht besteht aus 9 Seiten und darf ohne schriftliche Genehmigung der IFTA-GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Rückstellprobenlagerung mindestens vier Wochen nach Probeneingang.

- 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 Bankverbindungen:  
Dipl.-Ing. (FH) Sebastian Louis GENO Bank Essen IBAN: DE37 3606 0488 0121 2080 00 BIC: GENODEM1GBE  
Sparkasse Essen IBAN: DE50 3605 0105 0001 8097 89 BIC: SPESDE33EXXX
- Prüfstellenleiter: Dr.-Ing. Sören Holzwarth
- Prokurist, Leiter Ü-Z-Stelle: Dipl.-Chem.-Ing. Peter Jansen Amtsgericht Bochum HRB 19512



## Probenahme

Die Probenahme erfolgte am 05.11.2024 durch einen Laboranten der IFTA GmbH vom Vorratshaufwerk an der o. g. Aufbereitungsanlage, welches zum Zeitpunkt der Probenahme ca. 1.500 Tonnen umfasste.

Entnommen wurde eine repräsentative Sammelprobe von ca. 60 kg des betreffenden RC-Materials; zusätzlich wurden für die Laboruntersuchungen jeweils ca. 15 kg Splitt 8/16 und Schotter 35/45 mm vor Ort ausgesiebt.

## Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)

Nach § 6 der Ersatzbaustoffverordnung ist durch den Betreiber der Aufbereitungsanlage in eigener Verantwortung eine werkseigene Produktionskontrolle durchzuführen und zu dokumentieren.

Diese umfasst sowohl die bautechnischen Eigenschaften nach den Vorgaben der „Technischen Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Anhang A – TL SoB-StB“, sowie die Umweltanalytik hinsichtlich der für die jeweiligen mineralischen Ersatzbaustoffe geltenden Materialwerte der Anlage 1 der Ersatzbaustoffverordnung. Der zu berücksichtigende Überwachungsturnus ist in Anlage 4 Tabelle 1 der EBV zu entnehmen.

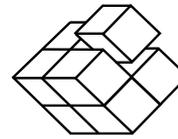
Die nachzuweisende WPK-Dokumentation wurde der IFTA GmbH für die Beurteilung und zur Erstellung des Fremdüberwachungsberichtes vom Betreiber vorgelegt.

## Untersuchungsergebnisse

Die Untersuchungsergebnisse sind nachfolgend aufgeführt.

### Stoffliche Zusammensetzung der Körnungen > 4 mm [TL Gestein StB 04/23, Anhang B]

Stoffgruppe	Anteil [M.-%]	Grenzwert [M.-%]
Beton, Betonprodukte, Mauersteine aus Beton, hydr. geb. Gesteinsk.	71,5	---
Festgestein, Kies	5,6	---
Schlacke (Hochofen-, Stahlwerks- und Metallhüttenschlacke)	3,6	---
Klinker, Ziegel und Steinzeug	16,9	≤ 30
Kalksandstein, Mörtel und ähnliche Stoffe	2,4	≤ 5
Mineralische Leicht- und Dämmbaustoffe wie Poren- und Bimsbeton	< 0,1	≤ 1
Asphaltgranulat	---	≤ 30
Glas	---	≤ 5
Nicht schwimmende Fremdstoffe, wie Gummi, Kunststoffe etc.	---	≤ 0,2
Gipshaltige Baustoffe	---	≤ 0,5
Eisen- und nichteisenhaltige Metalle	---	≤ 2
Schwimmendes Material	---	---



### **Korngrößenverteilung** [DIN EN 933-1]

Siehe tabellarische und graphische Darstellung in Anlage 1. Wie hieraus zu ersehen ist, verläuft die Sieblinie innerhalb des nach TL SoB-StB 20 für Schottertragschichten 0/45 mm vorgegebenen Bereiches.

### **Bruchflächigkeit** [DIN EN 933-5]

Die Körnungen > 4 mm enthalten < 0,1 M.-% vollständig gerundete Körner. Laut TL Gestein-StB 04/23 sind im Schottertragschichtmaterial bis zu 3 M.-% an vollständig gerundetem Korn (Kategorie  $C_{90/3}$ ) zulässig.

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

Im Rahmen der vierteljährlichen Fremdüberwachungsprüfung nicht erforderlich.

### **Trockenrohdichte** [DIN EN 1097-6 Anhang A]

Die Trockenrohdichte des Korngemisches 0/45 mm beträgt 2,571 Mg/m<sup>3</sup>. Sie stellt einen Kennwert, kein Qualitätskriterium dar.

### **Kornformkennzahl** [DIN EN 933-4]

Der Anteil an Körnern mit einem Verhältnis von Länge zu Dicke größer 3:1 beträgt in den Kornklassen über 4 mm 5,0 M.-%. Laut TL Gestein-StB 04/23 sind in Schottertragschichten bis zu 50 M.-% (Kategorie  $S_{/50}$ ) zulässig.

### **Reinheit und schädliche Bestandteile** [DIN 52099]

Die Probe ist weitestgehend frei von Fremdstoffen. Organische Verunreinigungen waren mit dem Natronlaugeverfahren nicht nachweisbar.

### **Widerstand gegen Zertrümmerung** [DIN 52115 T2; DIN EN 1097-2 Abs. 6]

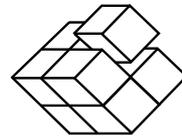
Im Rahmen der vierteljährlichen Fremdüberwachungsprüfung nicht erforderlich.

### **Wasserwirtschaftliche Merkmale**

Die Bestimmung der wasserwirtschaftlichen Merkmale erfolgte hinsichtlich der in der Tabelle 1 (Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe ohne Gleisschotter, Bodenmaterial und Baggergut) gem. der Ersatzbaustoffverordnung vom 09. Juli 2021 vorgegebenen Parameter. Die Analysenergebnisse sind in der Anlage 2 aufgeführt und den Grenzwerten der vorgenannten Ersatzbaustoffverordnung für RC-1 bis RC-3 gegenübergestellt.

### **Beurteilung:**

Der durch die untersuchte Probe - Körnungsgemisch 0/45 mm - repräsentierte RC-Baustoff entspricht den Technischen Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau (TL SoB-StB 20), sowie den Anforderungen der Technischen Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau (TL Gestein-StB 04/23) Anhang A.



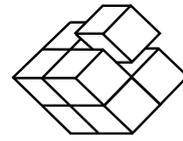
Das vorgenannte Material erfüllt hinsichtlich seiner wasserwirtschaftlichen Merkmale (siehe Ergebnistabellen in Anlage 2) die Anforderungen der Ersatzbaustoffverordnung vom 09. Juli 2021 an die **Kategorie RC-1**. Die Verwendungsbedingungen für dieses Material sind in der Ersatzbaustoffverordnung in Anlage 2 Einsatzmöglichkeiten von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken (siehe Anlage 3 zu diesem Prüfzeugnis) geregelt.

Gegen eine Verwendung gemäß ZTV SoB-StB 20 des durch die Probe repräsentierten, aus aufbereiteten Altbaustoffen hergestellten Körnungsgemisches 0/45 mm in Frostschutz- und Schottertragschichten von Straßen der Belastungsklassen Bk 0,3 bis 100 bestehen - stets gleichbleibende Qualität vorausgesetzt - bei Berücksichtigung der Anlage 3 hinsichtlich aller geprüften Eigenschaften keine Bedenken.

## IFTA GmbH

\_\_\_\_\_  
Dipl.-Ing. S. Louis

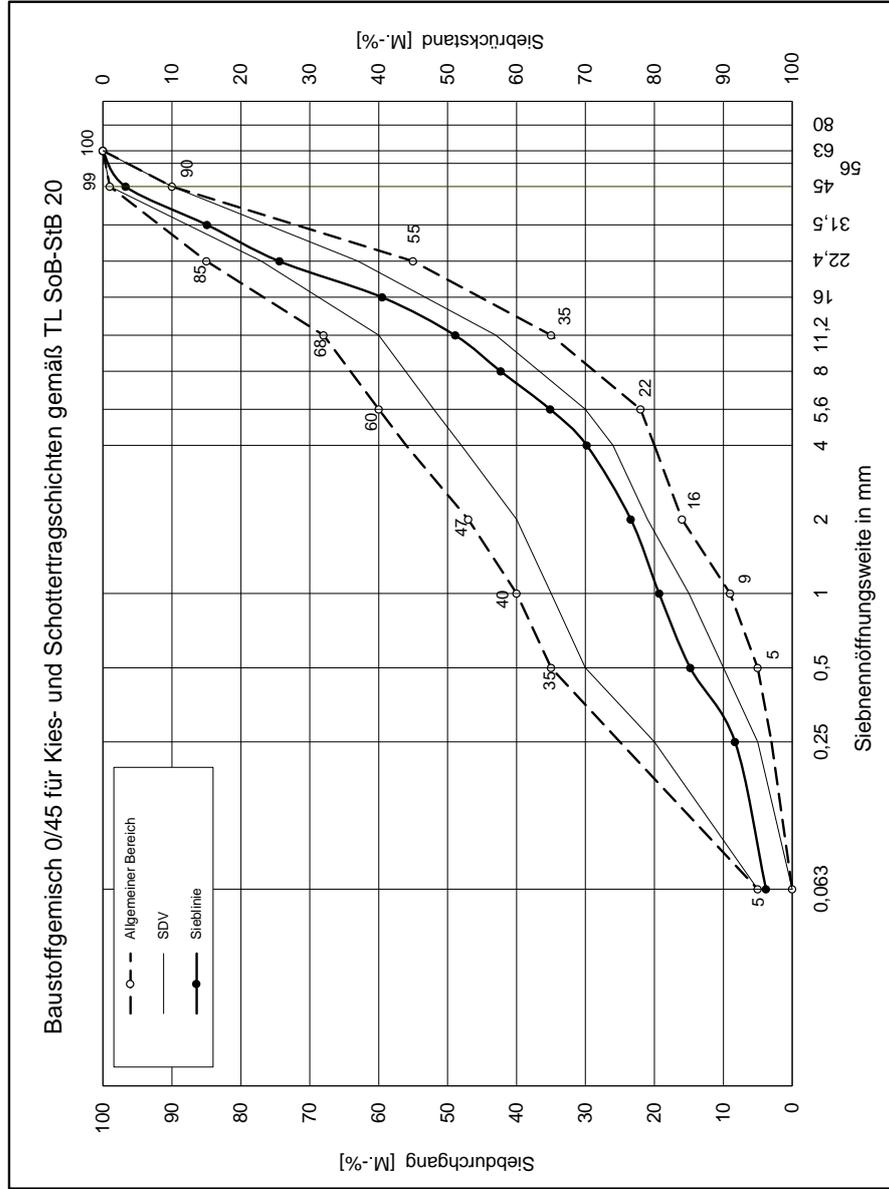
\_\_\_\_\_  
i. A. N. Haake



Projekt Nr.:	2411015	Entnahmestelle:	Vorratshaufwerk
Probenbezeichnung:	RC-Material 0/45 mm	Entnahmedatum:	05.11.2024
Anlagenstandort:	An der Wienbecke 64, Dorsten (Rundhalle)	Lieferwerk:	Fa. Humbert Baustoffrecycling GmbH

**Korngrößenverteilung [DIN EN 933-1]**

Korndurchmesser [mm]	Kornanteile	
	M.-%	Σ M.-%
63 - 90		100,0
45 - 63	3,3	96,7
31,5 - 45	11,8	84,9
22,4 - 31,5	10,5	74,4
16 - 22,4	14,9	59,5
11,2 - 16	10,6	48,9
8 - 11,2	6,6	42,3
5,6 - 8	7,2	35,1
4 - 5,6	5,3	29,8
2 - 4	6,4	23,4
1 - 2	4,1	19,3
0,5 - 1	4,5	14,8
0,25 - 0,5	6,5	8,3
0,063 - 0,25	4,5	3,8
< 0,063	3,8	





Wasserwirtschaftliche Merkmale von RC - Material gemäß der in Tabelle 1  
 (Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe ohne Gleisschotter, Bodenmaterial  
 und Baggergut) gem. der Ersatzbaustoffverordnung vom 09. Juli 2021 vorgegebenen  
 Parameter

Projekt Nr.:	2411015	Entnahmedatum:	05.11.2024
Probenbezeichnung:	RC-Material 0/45 mm		
Anlagenstandort:	An der Wienbecke 64, Dorsten (Rundhalle)		

#### Untersuchungsergebnisse im Schütteleluat / Feststoff

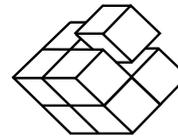
Parameter	Einheit	Schütteleluat DIN 19529 L/F 2:1	Materialwerte nach EBV		
			RC-1	RC-2	RC-3
<b>Eluatanalyse</b>					
pH-Wert <sup>1)</sup>		11,6	6 - 13	6 - 13	6 - 13
elektr. Leitfähigkeit <sup>2)</sup>	[µS/cm]	1.180	2.500	3.200	10.000
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	[mg/l]	110	600	1.000	3.500
∑ PAK <sub>15</sub> <sup>3)</sup>	[µg/l]	0,78	4	8	25
Chrom ges.	[µg/l]	45	150	440	900
Kupfer	[µg/l]	48	110	250	500
Vanadium	[µg/l]	16	120	700	1.350
<b>Feststoffanalyse</b>					
∑ PAK <sub>16</sub>	[mg/kg]	1,15	10	15	20

#### Feststoffanalyse; Überwachungswerte EBV

Parameter	Einheit	Ergebnis	Überwachungswerte
Arsen <sup>4)</sup>	[mg/kgTS]	4,5	40
Blei <sup>4)</sup>	[mg/kgTS]	66	140
Chrom ges. <sup>4)</sup>	[mg/kgTS]	20	120
Cadmium <sup>4)</sup>	[mg/kgTS]	0,16	2
Kupfer <sup>4)</sup>	[mg/kgTS]	12	80
Quecksilber <sup>4)</sup>	[mg/kgTS]	< 0,1	0,6
Nickel <sup>4)</sup>	[mg/kgTS]	11	100
Thallium <sup>4)</sup>	[mg/kgTS]	< 0,3	2
Zink <sup>4)</sup>	[mg/kgTS]	81	300
Kohlenwasserstoffe C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub>	[mg/kgTS]	< 50	300
Kohlenwasserstoffe C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	[mg/kgTS]	160	600
PCB ∑ 7 Kongenerene	[mg/kgTS]	0,0769	0,15

#### Erläuterungen:

- <sup>1)</sup> Nur bei GRS Grenzwert, ansonsten stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichung ist die Ursache zu prüfen.
- <sup>2)</sup> Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichung ist die Ursache zu prüfen.
- <sup>3)</sup> PAK<sub>15</sub>: PAK<sub>16</sub> ohne Naphtalin und Methyl-naphthaline
- <sup>4)</sup> Überschreitungen bis 30 % zulässig



**Projektnummer:** 2411015  
**Auftraggeber:** Fa. Humbert  
**Probenbezeichnung:** RC-Material 0/45 mm

**Tabelle: PAK-Einzelverbindungen**

<b>PAK-Einzelverbindung</b>	<b>Feststoffgehalt [mg/kg TS]</b>	<b>Eluatgehalt [µg/L]</b>
Naphthalin	<0,050	<0,090
Acenaphthylen	<0,050	<0,090
Acenaphthen	<0,050	0,18
Fluoren	<0,050	<0,090
Phenanthren	0,25	0,27
Anthracen	<0,050	<0,090
Fluoranthren	0,28	0,20
Pyren	0,21	0,13
Benzo(a)anthracen	0,089	<0,090
Chrysen	0,097	<0,090
Benzo(b)+(k)fluoranthren	0,12	<0,090
Benzo(a)pyren	0,052	<0,090
Dibenz(ah)anthracen	<0,050	<0,090
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	<0,050	<0,090
Benzo(ghi)perylene	0,054	<0,090
Summe PAK <sub>16</sub> (EPA)	1,15	--
Summe PAK <sub>15</sub> (EPA) ohne Naphthalin	--	0,78

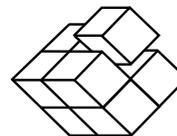
n.n. nicht nachweisbar; n.b. nicht bestimmt



**Tabelle 5: Verfahrensdatei**

Parameter <sup>a)</sup>		Einheit	Verfahren
<b>Eluatuntersuchungen</b>			
Eluat	.		DIN 19529
pH-Wert	-	(E/W)	DIN EN ISO 10523
elektrische Leitfähigkeit	mS/m	(E/W)	DIN EN 27888
Chlorid	mg/L	(E/W)	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	mg/L	(E/W)	DIN EN ISO 10304-1
Fluorid	mg/L	(E/W)	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	mg/L	(E/W)	DIN 38405-D14-1
Cyanid leicht freisetzbar	mg/L	(E/W)	DIN EN ISO 14403-2
wasserlösl. Anteil	mg/L	(E/W)	DIN 38409-1-2
DOC	mg/L	(E/W)	DIN EN 1484
Phenolindex	mg/L	(E/W)	DIN EN ISO 14402
Quecksilber	mg/L	(E/W)	DIN EN ISO 12846
Selen	mg/L	(E/W)	DIN EN ISO 17294-2
Antimon	mg/L	(E/W)	DIN EN ISO 17294-2
Barium	mg/L	(E/W)	DIN EN ISO 17294-2
Molybdän	mg/L	(E/W)	DIN EN ISO 17294-2
Arsen	mg/L	(E/W)	DIN EN ISO 17294-2
Blei	mg/L	(E/W)	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	mg/L	(E/W)	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	mg/L	(E/W)	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	mg/L	(E/W)	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	mg/L	(E/W)	DIN EN ISO 17294-2
Thallium	mg/L	(E/W)	DIN EN ISO 17294-2
Zink	mg/L	(E/W)	DIN EN ISO 17294-2
Summe Naphthaline	mg/L	(E/W)	DIN 38407-39
Summe PCB7	mg/L	(E/W)	DIN 38407-3
Summe PAK 15	mg/L	(E/W)	DIN 38407-39
<b>Feststoffuntersuchungen</b>			
Trockensubstanz	M-%	(F/B)	DIN ISO 11465
PCB, 7 Einzelverb.	mg/kg	(F/B)	DIN ISO 10382
EOX	mg/kg	(F/B)	DIN 38414 Teil 17
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	(F/B)	DIN EN ISO 16703/LAGA KW/04
PAK, 16 Verb. n. EPA (Feststoff)	mg/kg	(F/B)	DIN ISO 18287
Königswasseraufschluß	-	(F/B)	DIN ISO 11466
Arsen	mg/kg	(F/B)	DIN EN 16171
Blei	mg/kg	(F/B)	DIN EN 16171
Cadmium	mg/kg	(F/B)	DIN EN 16171
Chrom	mg/kg	(F/B)	DIN EN 16171
Kupfer	mg/kg	(F/B)	DIN EN 16171
Nickel	mg/kg	(F/B)	DIN EN 16171
Quecksilber	mg/kg	(F/B)	DIN EN 16171
Thallium	mg/kg	(F/B)	DIN EN 16171
Zink	mg/kg	(F/B)	DIN EN 16171
TOC	M-%	(F/B)	DIN EN 13137

a) analysiert durch GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Gelsenkirchen; Auftragsnummer: 24220479/011



**Tabelle 1: Recycling-Baustoff der Klasse 1 (RC-1)**

Recycling-Baustoff der Klasse 1 (RC-1)										
Einbauweise		Eigenschaften der Grundwasserdeckschicht								
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen					
		un- günstig	günstig		günstig					
			Sand	Lehm, Schluff, Ton	WSG III A		WSG III B		Wasser- vorranggebiete	
					HSG III		HSG IV		Sand	Lehm, Schluff, Ton
			Sand	Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton				
	1	2	3	4		5		6		
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumen-gebunden	+	+	+	+	+	+	+	+	
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	
5	Asphalttragschicht (teilwasserdurchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	+	+	+	+	+	
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+	+	+	
7	Schottertragschicht (ToB) unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	
8	Frostschuttschicht (ToB), Baugrundverbesserung und Unterbau bis 1m ab Planum jeweils unter gebundener Deckschicht	+ <sup>1</sup>	+	+	+ <sup>1</sup>	+	+ <sup>1</sup>	+	+	
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A - D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	+	+	+	+	+	
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	+	+	+	+	+	+	+	+	
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	+	+	+	+	+	+	+	+	
12	Deckschicht ohne Bindemittel	+	+	+	+	+	+	+	+	
13	ToB, Baugrundverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1 m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	+ <sup>2</sup>	+ <sup>3</sup>	+	+ <sup>2</sup>	+ <sup>3</sup>	+ <sup>2</sup>	+ <sup>3</sup>	+ <sup>3</sup>	
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	+ <sup>2</sup>	+ <sup>4</sup>	+	+ <sup>2</sup>	+ <sup>4</sup>	+ <sup>2</sup>	+ <sup>4</sup>	+ <sup>4</sup>	
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	+ <sup>2</sup>	+	+	+ <sup>2</sup>	+	+ <sup>2</sup>	+	+	
16	Hinterfüllung von Bauwerken oder Böschungsbereich von Dämmen unter durchwurzelbarer Bodenschicht sowie Hinterfüllung analog zu Bauweise E des MTSE	+ <sup>2</sup>	+	+	+ <sup>2</sup>	+	+	+	+	
17	Dämme und Schutzwälle ohne Maßnahmen nach MTSE unter durchwurzelbarer Bodenschicht	+ <sup>2</sup>	+	+	+ <sup>2</sup>	+	+ <sup>2</sup>	+	+	

<sup>1</sup> Zulässig, wenn Chrom, ges. ≤ 110 µg/l und PAK<sub>15</sub> ≤ 2,3 µg/l

<sup>2</sup> Zulässig, wenn Chrom, ges. ≤ 15 µg/l, Kupfer ≤ 30 µg/l Vanadium ≤ 30 µg/l und PAK<sub>15</sub> ≤ 0,3 µg/l

<sup>3</sup> Zulässig, wenn Vanadium ≤ 30 µg/l und PAK<sub>15</sub> ≤ 2,7 µg/l

<sup>4</sup> Zulässig, wenn Vanadium ≤ 90 µg/l