

An die Kunden der GBH**Prüfbericht für Recycling-Baustoff
(RC-Asphalt 0/22)****Werk:** GBH Hofolding**Einsatzbereiche von güteüberwachten Recyclingbaustoffen**

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei finden Sie den aktuellen Prüfbericht Nr. 52-23-0060-01 der TU München für unseren Recycling-Baustoff RC-Asphalt 0/22.

Unser Material wird nach dem in Bayern geltenden Regelwerk für Recycling-Baustoffe, ZTV wwG-StB By 05, güteüberwacht. Wie Sie dem genannten Prüfbericht entnehmen können, erfüllt der genannte Recycling-Baustoff die wasserwirtschaftlichen Anforderungen für uneingeschränkt verwertungsfähiges Material (RW 1).

Mit Verweis auf das o. g. Regelwerk möchten wir Sie darüber informieren, dass der Einbau von RC-Baustoffen und damit auch des vorgenannten güteüberwachten Recycling-Baustoffes in folgenden Bereichen grundsätzlich verboten ist.

Hierzu zählen:

- » In festgesetzten oder geplanten Trinkwasserschutzgebieten und Heilquellenschutzgebieten, soweit sie bereits wasserwirtschaftlich positiv beurteilt sind.
- » Direkt im Grundwasser.
- » In Karstgebieten ohne ausreichende Deckschichten.

Sie finden das genannte Regelwerk in der jeweils aktuellsten Fassung im Internet unter:

<https://www.umweltpakt.bayern.de/abfall/recht/bayern/264/rc-leitfaden-anforderung-an-verwertung-recycling-baustoffen-in-technischen>



Vorsorglich weisen wir Sie darauf hin, dass in anderen (Bundes-)Ländern ggf. abweichende Regelungen für den Einsatz solcher Materialien gelten können.

Gerne berät Sie hierzu auch unser Mitarbeiter:

Herr Rico Willkommen

Email: rico.willkommen@gbh-recycling.de

Tel: 08104 8951-252

Mobil: 0151 28433557

Eine Ansicht des Materials vor Ort ist nach Absprache gerne möglich.



Technische Universität München

TUM · MPA BAU · Abteilung Baustoffe
Franz-Langinger-Straße 10 · D-81245 München

GBH-Gesellschaft für
Baustoff-Aufbereitung u. Handel mbH
Ottostr. 7
85649 Hofolding

cbm · Centrum Baustoffe
und Materialprüfung
MPA BAU,
Abteilung Baustoffe

Franz-Langinger-Straße 10
81245 München
Germany

Tel +49.89.289.27067
Fax +49.89.289.27069
www.mae.ed.tum.de

UNTERSUCHUNGSBERICHT

Prüfzeugnis

Nr.: 52-23-0060-01

FG Gesteine

Datum
27.02.2023

Unser Zeichen
Nei/KW

Betrifft: Werk Hofolding
Untersuchung eines Asphaltgranulates RC-Asphalt 0/22
nach den TL AG-StB (Eigenschaften des Asphaltgranulates)

Bezug: Ihr Auftrag vom 14.02.2023

	A	BB	BE	C	D	E	F	G	H	I	K
0				X	X						
1				X					X	X	
2				X			X			X	
3		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

X Anerkennung erteilt

Dieser Bericht umfasst:
10 Textseiten
(inkl. Deckblatt und Anhang)

Der Untersuchungsbericht darf nur ungekürzt vervielfältigt werden. Eine gekürzte oder eine auszugsweise Vervielfältigung sowie eine Veröffentlichung in Druckschriften sind nur mit vorheriger schriftlicher Genehmigung des Materialprüfungsamtes zulässig. Das Probenmaterial wird, sofern keine andere Vereinbarung getroffen wurde, vier Wochen nach Erstellung des Berichtes vernichtet.

1. ALLGEMEINES

Angaben zur Probe

Herkunft/Werk:	Hofolding
Art:	Asphaltgranulat
Korngruppe:	Baustoffgemisch RC-Asphalt 0/22
Entnahmestelle:	Halde
Haldengröße (Tonnen):	2.000
Tag der Probenahme:	14.02.2023
Tag der Probeanlieferung:	15.02.2023
Entnommen durch:	Herrn Graw als Vertreter des MPA BAU
Verwendungszweck:	Baustoffgemisch im Erdbau

Vorschriften und Richtlinien

RuVA-StB	Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, Ausgabe 2001 (Bekanntmachung der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern vom 16. August 2005 Nr. II D 9 - 43 433 - 001/90)
TL AG-StB	Technische Lieferbedingungen für Asphaltgranulat, Ausgabe 2009 (Bekanntmachung der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern vom 18. August 2017 Nr. II D 9 – 43 435 - 001/90)
LfU Merkblatt Nr. 3.4/1	Wasserwirtschaftliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von bituminösem Straßenaufbruch (Ausbauasphalt und pechhaltiger Straßenaufbruch (Bayerisches Landesamt für Umwelt, März 2019)
M VB-K	Merkblatt für die Verwertung von pechhaltigen Straßenausbaustoffen und Asphaltgranulat in bitumengebundenen Tragschichten durch Kaltaufbereitung in Mischanlagen, Ausgabe 2007 (Änderung 2019)
DIN EN 13285:2003-09	„Ungebundene Gemische - Anforderungen“
DIN EN 13242:2003-6	„Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische für Ingenieur- und Straßenbau“
TL Gestein-StB	„Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau, Ausgabe 2004, Fassung 2018“ (Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr Az. 49-43415-4-3 vom 18.03.2019)
TL SoB-StB	„Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Ausgabe 2004 (Bekanntmachung der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern Nr. II D9-43415-004/05 vom 20.06.2008 und 31.03.2010)“
ZTV SoB-StB	„Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Ausgabe 2004 (Bekanntmachung der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern Nr. II D9-43415-004/05 vom 13.06.2008)“
DBS 918 062	„Technische Lieferbedingungen für Korngemische für Trag- und Schutzschichten, Ausgabe März 2000, Fassung Juli 2007“
TL G SoB-StB	„Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau – Teil Güteüberwachung, Ausgabe 2004 (Bekanntmachungen der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern Nr. II D9-43437-004/04 vom 13.06.2008 und 31.03.2010)“

TL Asphalt-StB 07	„Technische Lieferbedingungen für Asphaltmischgut für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt, Ausgabe 2007, Fassung 2013“ (Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr AZ 49-43434-3 vom 03.06.2020)
ZTV Asphalt-StB 07	„Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt, Ausgabe 2007, Fassung 2013“ (Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr AZ 49-43415-3 vom 03.06.2020)
TL Beton-StB	„Technische Lieferbedingungen für Baustoffe und Baustoffgemische für Tragschichten mit hydraulischen Bindemittel und Fahrbahndecken aus Beton, Ausgabe 2007, Änderung/Ergänzung 2013“ (Bekanntmachung der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern Nr. II D9-43435-002/08 vom 28.08.2017)
ZTV Beton-StB	„Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Tragschichten mit hydraulischen Bindemittel und Fahrbahndecken aus Beton, Ausgabe 2007“ (Bekanntmachung der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern Nr. II D9-43415-003/08 vom 28.08.2017)
DIN 18196	Erd- und Grundbau – Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
ZTV E-StB	„Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2017 (Bekanntmachung der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern Nr. II D9-43415-3-1 vom 16.01.2018)“
TL BuB E-StB	„Technische Lieferbedingungen für Böden und Baustoffe im Erdbau des Straßenbaus, Ausgabe 2009 (Bekanntmachung der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern Nr. II D9-43431-001/09 vom 17.11.2009)“
ZTV wwG-StB By 05	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Technische Lieferbedingungen für die einzuhaltenden wasserwirtschaftlichen Gütemerkmale bei der Verwendung von Recycling-Baustoffen im Straßenbau in Bayern (Gemeinsame Bekanntmachungen der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern und des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz vom 12. Dezember 2005 Nr. II D 9 - 43 437 - 002/92 sowie 913-B Änderung der ZTV wwG-StB By 05 Gemeinsame Bekanntmachung der Bayerischen Staatsministerien für Wohnen, Bau und Verkehr und für Umwelt und Verbraucherschutz vom 23. Dezember 2020, Az. 49-43437-5-2)
Leitfaden	Anforderungen an die Verwertung von Recycling-Baustoffe in technischen Bauwerken (Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz vom 09. Dezember 2005 Nr. 84-U8754.2-2003/7-30 und vom 28. August 2019 Nr. 78b-U8754.2-2019/1-1)
Leitfaden	Vollzug des Abfallrechts und des Immissionsschutzrechts; Entsorgung von mineralischen Abfällen und Bodenaushub; Anlage: Auslegungsfragen zum RC-Leitfaden (Scheiben des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz vom 29. März 2016 Nr. 78a-U8754.0-2014/5-96)
Leitfaden	Klarstellungen sowie Ergänzung (Scheiben des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz vom 28. August 2019 Nr. 78b-U8754.2-2019/1-1)
Leitfaden	Richtigstellung zu den Klarstellungen sowie Ergänzung (Scheiben des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz vom 23. Oktober 2019 Nr. 78f-U8754.2-2019/1-5)
FAQ LfU	Muss Betonbruch allein aufgrund einer erhöhten Leitfähigkeit in eine höhere Schadstoffklasse eingestuft werden? (https://www.lfu.bayern.de/abfall/mineralische_abfaelle/bauschutt/index.htm) In welchen Ausnahmefällen ist bei der Verwertung von Ausbausphalt in technischen Bauwerken der RC-Leitfaden einschlägig? (https://www.lfu.bayern.de/abfall/mineralische_abfaelle/strassenaufbruch/index.htm)

2. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Eingruppierung nach TL AG-StB und LfU Merkblatt Nr. 3.4/1

Die Eingruppierung des Asphaltgranulates bzw. die Bestimmung des Gehalts an PAK (EPA) im Feststoff und des Phenolindex im Eluat erfolgte nach den Festlegungen der TL AG-StB und des LfU Merkblatts Nr. 3.4/1.

	Probe	TL AG-StB Anforderung an Verwertungsklasse			LfU Merkblatts Nr. 3.4/1 Anforderung an Ausbauasphalt	
	Probe	A	B	C	ohne Verunreinigungen	gering verunreinigt
Gehalt an PAK (EPA) im Feststoff [mg/kg]	5,1	≤ 25	> 25	Wert ist anzugeben	≤ 10	10 bis ≤ 25
Phenolindex im Eluat [mg/l]	< 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1	> 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1

Der Gehalt an Benzo(a)pyren beträgt **0,42** mg/kg.

Für eine Verwertung nach den TL AG-StB ist ausschließlich die Verwertungsklasse A möglich.

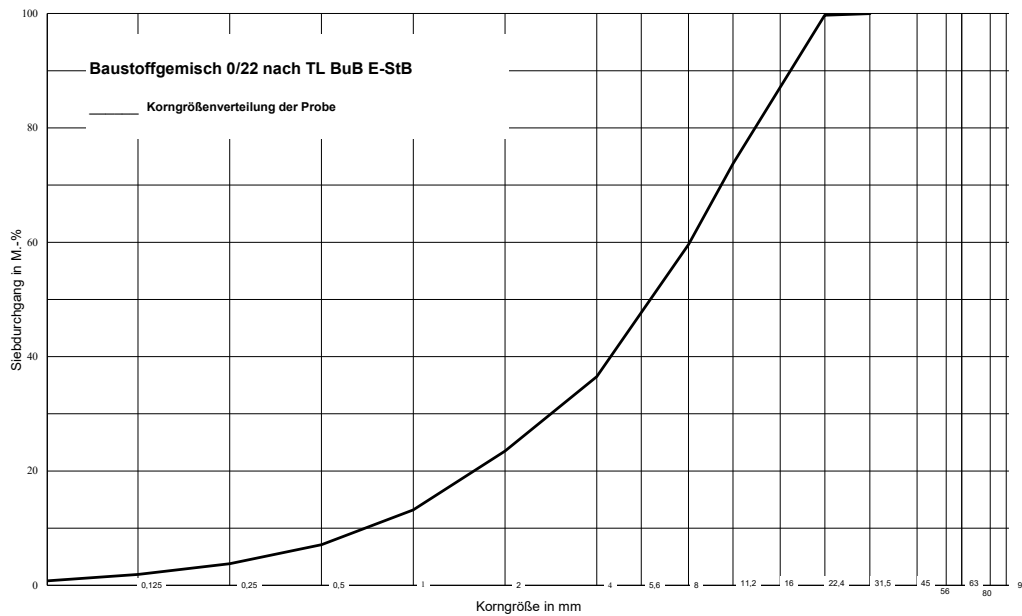
Nach dem LfU Merkblatt Nr. 3.4/1 unterliegt Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen in der Regel keinen wasserwirtschaftlichen Einschränkungen und Auflagen. Grundsätzlich sollte der Ausbauasphalt im Sinne einer hochwertigen Verwertung in Asphaltmischgut für den Straßenoberbau eingesetzt werden.

Nach dem LfU Merkblatt Nr. 3.4/1 darf gering verunreinigter Ausbauasphalt ungebunden nur unter dichter Deckschicht aus Asphalt oder Beton verwertet werden. Die erneute Herstellung von Asphaltmischgut kann unter Beachtung der im Genehmigungsbescheid der Asphaltmischanlage festgelegten Anforderungen und Einschränkungen erfolgen.

Stückgrößenverteilung und Gehalt an Feinanteilen

Die Stückgrößenverteilung einschließlich Gehalt an Feinanteilen (Korn < 0,063 mm) wurde nach DIN EN 933-1 bestimmt. Die Stückgrößenverteilung und der Gehalt an Feinanteilen ergeben sich aus der nachstehenden Tabelle und Abbildung.

Prüfsieb mm	Rückstand M.-%	Durchgang M.-%
31,5	0,0	100,0
22,4	0,3	99,7
11,2	25,9	73,8
8	14,2	59,6
4	23,1	36,5
2	13,0	23,5
1	10,3	13,2
0,5	6,1	7,1
0,25	3,3	3,8
0,125	1,9	1,9
0,063	1,1	0,8
< 0,063	0,8	



In nachstehender Tabelle ist die Eingruppierung des Asphaltgranulates als Boden nach DIN 18196 vorgenommen worden.

Anteil Korn ≤ 2 mm in M.-%	23,5
Anteil Korn $\leq 0,063$ mm in M.-%	0,8
Ungleichförmigkeitszahl C_U	10,0
Krümmungszahl C_C	1,9
Korngrößenbereich	grobkörniger Boden
Kategorie	GW
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB	F1

Fremdstoffgehalt / stoffliche Zusammensetzung

Die stoffliche Zusammensetzung wurde entsprechend den Festlegungen der DIN EN 933-11 für den Anteil > 4 mm ermittelt. Daraus wurde der Fremdstoffgehalt nach TP Asphalt-StB, Teil 42 abgeleitet. Zusätzlich sind die Anforderungen der TL AG-StB mit angegeben.

Stoffgruppe	RC-Asphalt	Gehalt an Fremdstoffen*
	Stückklasse 4/ [M.-%]	TL AG-StB [M.-%]
Asphaltgranulat*	98,7	---
Beton	1,3	
Klinker, Ziegel, Steinzeug	0,0	Gruppe 1
Kalksandstein, Putze und ähnliche Stoffe	0,0	≤ 1
Mineralische Leicht- und Dämmbaustoffe (Porenbeton)	0,0	
Metall	0,0	
Schlacke	0,0	Gruppe 2
Fremdstoffe wie Holz, Gummi, Kunststoffe und Textilien	0,0	≤ 0,1

In nachstehender Tabelle ist die Eingruppierung des untersuchten Asphaltgranulates nach TL AG-StB vorgenommen worden.

Anteil Gruppe 1	Anteil Gruppe 2	Kategorie
≤ 1	≤ 0,1	FM_{1/0,1}
≤ 5	≤ 0,1	FM _{5/0,1}
> 5	> 0,1	FM _{angegeben}

Nach TL AG-StB ist das Asphaltgranulat einer der drei Kategorien zuzuweisen. Die entsprechende Kategorie für das untersuchte Asphaltgranulat ist hervorgehoben.

Wasserwirtschaftliche Gütemerkmale

Die Bestimmung der wasserwirtschaftlichen Gütemerkmale erfolgte nach den Festlegungen der ZTV wwG-StB By 05. Die Analyseergebnisse von Feststoffprobe und Eluat sind zusammen mit den einzuhaltenden Richtwerten (Richtwert 1 und Richtwert 2) in der nachfolgenden Tabelle angegeben.

Liegen die Analysewerte unter den Richtwerten 1, so der Recycling-Baustoff uneingeschränkt verwertungsfähig. Liegen die Analysewerte zwischen den Richtwerten 1 und 2, so ist der Recycling-Baustoff nur eingeschränkt verwertungsfähig, ein nicht verwertungsfähiger Recycling-Baustoff liegt vor, wenn die Richtwerte 2 überschritten werden. Geringfügige, nicht systematische Überschreitungen der Richtwerte sind entsprechend den oben genannten Regelungen tolerierbar. Die chemische Analyse erfolgte im Unterauftrag durch Dr. Graner & Partner GmbH, München.

	Parameter		Probe	Richtwert 1	Richtwert 2
Feststoff	Äußere Beschaffenheit		schwarzes Mineralstoffgemisch	ist anzugeben	
	Geruch		neutral	ist anzugeben	
	EOX	mg/kg	< 0,5	3	15
	MKW ¹⁾		2900	300	1000
	PAK EPA ²⁾		5,1	5	20
Eluat	Färbung Trübung Geruch		keine klar ohne	sind anzugeben	
	pH-Wert ³⁾		9,7	ist anzugeben	
	Elektrische Leitfähigkeit	mS/m	6	200 ⁷⁾	800 ⁷⁾
	Sulfat ⁴⁾	mg/l	16	250	1000
	Chlorid		< 1	250	300
	Arsen	µg/l	< 10	10	60
	Cadmium		< 1	2	10
	Chrom (ges.)		< 5	50	150
	Kupfer		< 10	50	300
	Nickel		< 10	50	200
	Blei		< 10	40	200
	Zink		< 10	100	600
	Quecksilber		< 0,1	0,5	2
	Kohlenwasserstoffe ⁶⁾		< 50	100	600
	Phenole ⁵⁾		< 10	20,0	100

- 1) Bei bitumenhaltigen RC-Baustoffen kann die Bestimmung der Mineralölkohlenwasserstoffe im Feststoff entfallen, maßgebend ist hier der Eluatgehalt der Mineralölkohlenwasserstoffe.
- 2) Bei bitumenhaltigen RC-Baustoffen ist eine uneingeschränkte Verwertung bis zu einem Wert von 10 mg/kg zulässig.
- 3) Für RC-Baustoffe typischer Bereich: 7,0-12,5 (kein Richtwert): bei Abweichungen im Rahmen von Eigenüberwachungsprüfungen ist der Fremdüberwacher einzuschalten.
- 4) Bei Bauschutt für gipshaltiges Material ist eine uneingeschränkte Verwertung bis zum Richtwert 2 zulässig, unter der Bedingung, dass die Ca-Konzentration im Eluat mindestens die 0,43-fache Sulfatkonzentration erreicht.
- 5) Bei bitumenhaltigen RC-Baustoffen oder wenn die Feststoffanalyse mehr als 300 mg/kg ergibt.
- 6) Nur zu bestimmen bei bitumenhaltigen RC-Baustoffen oder wenn die Feststoffanalyse mehr als 300 mg/kg ergibt.
- 7) Sofern alle übrigen Parameter eingehalten werden und kein spezifischer Verdacht auf Verunreinigungen besteht, ist die Überschreitung des Richtwertes nicht maßgeblich für eine Beurteilung.
(FAQ LfU: Muss Betonbruch allein aufgrund einer erhöhten Leitfähigkeit in eine höhere Schadstoffklasse eingestuft werden? https://www.lfu.bayern.de/abfall/mineralische_abfaelle/bauschutt/index.htm)

3. BEURTEILUNG

Es wurde eine Lieferkörnung aus Asphaltgranulat nach den Vorgaben der TL AG-StB im Hinblick auf die Eigenschaften des Asphaltgranulates untersucht und bewertet.

Auf Grund der Zuordnung zur Verwertungsklasse A und der Klassifizierung nach den TL AG-StB kann das Asphaltgranulat für die Einsatzgebiete Baustoffgemische nach den TL SoB-StB, Baustoffgemische nach den TL Beton-StB, Tragschichten durch Kaltaufbereitung nach dem M VB-K und Asphaltmischgut nach den TL Asphalt-StB verwendet werden, sofern die dort genannten Bedingungen erfüllt werden.

Entsprechend den Festlegungen des LfU Merkblatts Nr. 3.4/1 kann das Asphaltgranulat einem Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen (Gehalt an PAK(EPA) ≤ 10 mg//kg) zugeordnet werden.

Die Lieferkörnung entspricht der Korngruppe 0/22 mm.

Die vorstehend beurteilte Lieferkörnung kann entsprechend der DIN 18196 als ein grobkörniger Boden der Bodenklasse „GW“ bezeichnet und der Frostempfindlichkeitsklasse F1 „nicht frostempfindlich“ zugeordnet werden.

Im Hinblick auf den Fremdstoffgehalt wird Kategorie $FM_{1/0,1}$ erfüllt.

Die Analysewerte der wasserwirtschaftlichen Gütemerkmale liegen bei Berücksichtigung der Fußnote 1 unterhalb der Richtwerte 1 der ZTV wwG-StB By 05 bzw. des Leitfadens.

Anmerkung: Der Leitfaden „Anforderungen an die Verwertung von Recycling-Baustoffen in technischen Bauwerken“ gilt grundsätzlich nicht für Ausbauasphalt, wenn dieser für eine möglichst hochwertige Verwertung in gebundenen Schichten des Oberbaues geeignet ist. Ist Ausbauasphalt für den Einsatz in Asphaltmischanlagen nicht geeignet, z. B. auf Grund von Verunreinigungen mit Fremdmaterialien oder ist die wirtschaftliche Zumutbarkeit dieser Verwertungsmaßnahme nicht gegeben, kann das Material z. B. in ungebundenen Schichten des Straßenbaues eingesetzt werden.

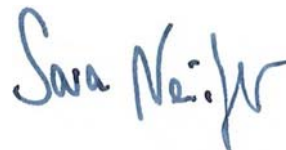
Entsprechend den Festlegungen des LfU Merkblatts Nr. 3.4/1 und des Leitfadens kann der Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen einer wasserwirtschaftlich uneingeschränkten Wiederverwendung zugeführt werden.

MATERIALPRÜFUNGSAMT FÜR DAS BAUWESEN
ABTEILUNG BAUSTOFFE

Leiter der RAP Stra Prüfstelle

Fachliche Leiterin Fachgebiet A, D, H, I





Dipl.-Geol. Dr.rer.nat. E. Westiner

Dipl.-Geol. Dr.rer.nat. Sara Neidinger

Dr. Westiner, Erhard

Digital unterschrieben von Dr. Westiner, Erhard
DN: c=DE, cn=Dr. Westiner, Erhard, sn=Westiner,
givenName=Erhard, serialNumber=1
Datum: 2023.03.06 10:48:07 +01'00'

Anhang 2
Bildokumentation

