



Technische Universität München

TUM · MPA BAU · Abteilung Baustoffe
Baumbachstr. 7 · 81245 München · Germany

Wilhelm Geiger GmbH & Co.KG
Herzmanns 10
87448 Waltenhofen

cbm · Centrum Baustoffe
und Materialprüfung
MPA BAU,
Abteilung Baustoffe

Baumbachstraße 7
81245 München
Germany

Tel +49.89.289.27066
Fax +49.89.289.27069
www.cbm.bgu.tum.de

UNTERSUCHUNGSBERICHT

Prüfzeugnis

Nr.: 52-19-0555-01

FG Gesteine

Datum
14.06.2019

Unser Zeichen
Nei/KW

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

Bearbeiter
Neidinger

E-Mail
baustoffe@cbm.bgu.tum.de

Bezug: Ihr Auftrag vom 29.05.2019

Dieser Bericht umfasst:
8 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

1.1 Angaben zur Probe

Herkunft/Werk:	Betzigau
Art:	Asphaltgranulat
Korngruppe:	Baustoffgemisch RC-Asphalt 0/22
Entnahmestelle:	Halde
Haldengröße (Tonnen):	---
Tag der Probenahme:	29.05.2019
Tag der Probeanlieferung:	29.05.2019
Entnommen durch:	Herrn Westiner als Vertreter des MPA BAU
Verwendungszweck:	Baustoffgemisch im Erdbau des Straßenbaus

1.2 Vorschriften und Richtlinien

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 04	„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 04	„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 04	„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)“
RuVA-StB 01	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 09	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)
TL G SoB-StB 04	„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)“
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 09	„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 Güteermerekmale 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)
LfU Merkblatt Nr. 3.4/1	Wasserwirtschaftliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von bituminösem Straßenaufbruch (Ausbauasphalt und pechhaltiger Straßenaufbruch (Bayerisches Landesamt für Umwelt, Februar 2012)
Leitfaden	Anforderungen an die Verwertung von Recycling-Baustoffen in technischen Bauwerken (Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz vom 09. Dezember 2005 Nr. 84-U8754.2-2003/7-30)
BRBayern Handbuch	Richtlinien für die Anwendung und Güteüberwachung von mineralischen Ersatzbaustoffen in Bayern, Ausgabe 8/2011

2. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

2.1 Eingruppierung nach TL AG-StB

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 09.

	Probe	Anforderung an Verwertungsklasse A	Anforderung an Verwertungsklasse B	Anforderung an Verwertungsklasse C
Gehalt an PAK (EPA) im Feststoff [mg/kg]	2,96	≤ 25	> 25	Wert ist anzugeben
Phenolindex im Eluat [mg/l]	< 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1	> 0,1

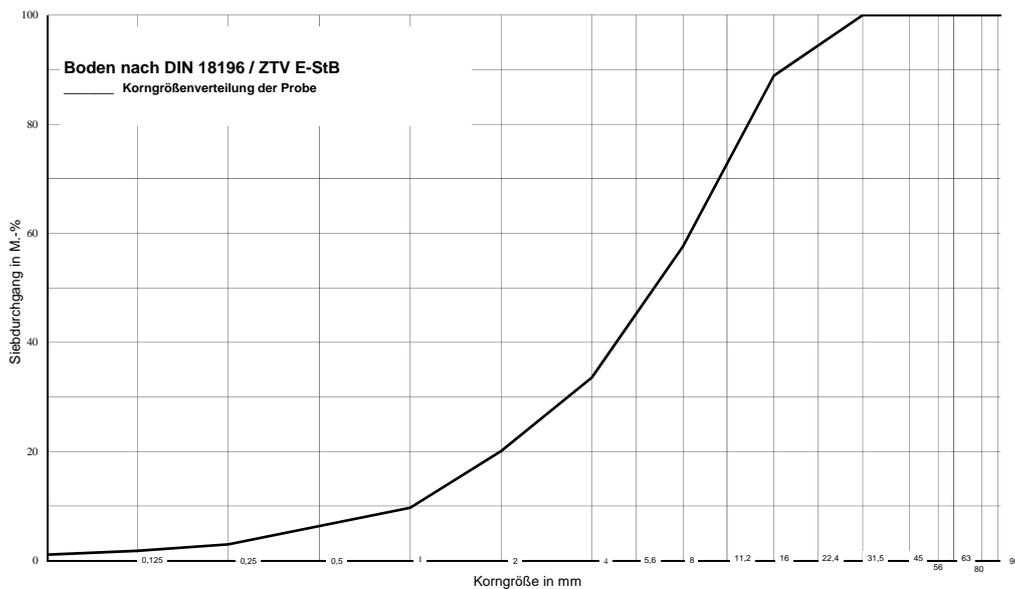
Der Gehalt an Benzo(a)pyren beträgt **0,18** mg/kg.

Nach TL AG-StB ist das Asphaltgranulat einer der drei Verwertungsklassen zuzuweisen. Für das untersuchte Asphaltgranulat liegt die Verwertungsklasse **A** vor. Für eine Verwertung nach den TL AG-StB ist ausschließlich die Verwertungsklasse A möglich.

2.2 Stückgrößenverteilung

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

Prüfsieb mm	Rückstand M.-%	Durchgang M.-%
90	0,0	100,0
63	0,0	100,0
31,5	0,0	100,0
16	11,1	88,9
8	31,3	57,6
4	24,0	33,6
2	13,5	20,1
1	10,4	9,7
0,25	6,7	3,0
0,125	1,2	1,8
0,063	0,7	1,1
< 0,063	1,1	



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

Anteil Korn ≤ 2 mm in M.-%	20,1
Anteil Korn $\leq 0,063$ mm in M.-%	1,1
Ungleichförmigkeitszahl C_u	9,0
Krümmungszahl C_c	1,0
Korngrößenbereich	grobkörniger Boden
Kategorie	GW
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB	F1

2.3 Rohdichte

Die Rohdichte wurde nach TP Asphalt-StB, Teil 5 ermittelt.

Rohdichte ρ_{mv} [g/cm ³]	2,531
--	-------

2.4 Fremdstoffgehalt / stoffliche Zusammensetzung

Die stoffliche Zusammensetzung wurde entsprechend den Festlegungen des „Merkblatts über die Wiederverwendung von mineralischen Baustoffen als Recycling-Baustoffe im Straßenbau (M RC)“ für den Anteil > 4 mm ermittelt. Daraus wurde der Fremdstoffgehalt nach TP Asphalt-StB, Teil 42 abgeleitet.

Stoffgruppe	RC-Asphalt 0/22	Gehalt an Fremdstoffen*
	Stückklasse 4/32 [M.-%]	TL AG-StB [M.-%]
Asphaltgranulat*	100,0	---
Beton	0,0	Gruppe 1 ≤ 1
Klinker, Ziegel, Steinzeug	0,0	
Kalksandstein, Putze und ähnliche Stoffe	0,0	
Mineralische Leicht- und Dämmbaustoffe (Porenbeton)	0,0	
Metall	0,0	Gruppe 2
Schlacke	0,0	
Fremdstoffe wie Holz, Gummi, Kunststoffe und Textilien	0,0	

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	<i>FM</i>_{1/0,1}
≤ 5	≤ 0,1	<i>FM</i> _{5/0,1}
> 5	> 0,1	<i>FM</i> _{angegeben}

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

2.5 Wasserwirtschaftliche Gütermerkmale

Die Bestimmung der wasserwirtschaftlichen Gütermerkmale 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		braunes Mineralstoffgemisch	ist anzugeben	
	Geruch		neutral	ist anzugeben	
	EOX	mg/kg	< 0,5	3	15
	MKW ¹⁾		1400	300	1000
	PAK EPA ²⁾		2,96	5	20
Eluat	Färbung Trübung Geruch		keine klar ohne	sind anzugeben	
	pH-Wert ³⁾		9,7	ist anzugeben	
	Elektr. Leitfähigkeit	mS/m	7	200	800
	Sulfat ⁴⁾	mg/l	2,8	250	1000
	Chlorid		< 1	125	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 Sulfat-Konzentration erreicht.
- 5) Bei bitumenhaltigen RC-Baustoffen ist eine uneingeschränkte Verwertung bis zum Richtwert 2 zulässig.
- 6) Nur zu bestimmen bei bitumenhaltigen RC-Baustoffen oder wenn die Feststoffanalyse mehr als 300 mg/kg ergibt.

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 09 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, Asphaltfundationsschichten nach dem M AFS-H und Asphaltmischgut nach den TL Asphalt-StB verwendet werden, sofern die dort genannten Bedingungen erfüllt 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 nicht für Ausbauphase, wenn dieser für eine möglichst hochwertige Verwertung in gebundenen Schichten des Oberbaues geeignet ist.

MATERIALPRÜFUNGSAMT FÜR DAS BAUWESEN
ABTEILUNG BAUSTOFFE

Leiter der RAP Stra Prüfstelle



Ltd.Akad.Dir. Dr.-Ing. Th. Wörner
AG 5 "Bitumenhaltige Baustoffe und Gesteine"



stellv. Leiter der RAP Stra Prüfstelle



Dipl.-Geol. Dr.rer.nat. E. Westiner
FG 5-3 „Gesteine“

