



Technische Universität München

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

Ditsch Bau GmbH & Co KG
Hauptstraße 39
86931 Prittriching

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.: 52-23-1517-01

FG Gesteine

Datum
29.02.2024

Unser Zeichen
Wa/RM

Betrifft: Werk: Jedelstetten
Untersuchung von Gesteinskörnungen (8/16, 8/11, 5/8 und 2/5) für
Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt nach TL Gestein-StB

Bezug: Freiwillige Produktprüfung

	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:
8 Textseiten (inkl. Deckblatt)

1. ALLGEMEINES

1.1 Angaben zur Probe

Herkunft/Werk:	Jedelstetten
Art:	natürliche Gesteinskörnung – gebrochener Kies
Petrographischer Typ:	Kies-Splitt
Korngruppe:	8/16, 8/11, 5/8, 2/5
Entnahmestelle:	Halden
Tag der Probenahme:	20.12.2023
Tag der Probeanlieferung:	21.12.2023
Entnommen durch:	Auftraggeber
Verwendungszweck:	Gesteinskörnung für Asphalt und Oberflächenbehandlungen für Straßen, Flugplätze und andere Verkehrsflächen nach DIN EN 13043 und TL Gestein-StB 04

1.2 Vorschriften und Richtlinien

DIN EN 13043	„Gesteinskörnungen für Asphalt und Oberflächenbehandlungen für Straßen, Flugplätze und andere Verkehrsflächen“
TL Gestein-StB 04/23	„Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau, Ausgabe 2004, Fassung 2023“ (Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr vom 1. August 2023, Az. 49-43415-4-3-5)
TP Gestein-StB	„Technische Prüfvorschriften für Gesteinskörnungen im Straßenbau, Ausgabe 2008“ (mit * wurden Prüfverfahren nach DIN EN gekennzeichnet, bei denen Ergänzungen und Präzisierungen nach TP Gestein-StB berücksichtigt wurden; siehe Abschnitt 1.1 der TL Gestein-StB)
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)
VL Gestein 2021	Verbände-Leitfaden für die Durchführung der Werkseigenen Produktionskontrolle im Rahmen des europäischen Verfahrens zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit von Gesteinskörnungen im System 2+ (MIRO, BVK, BRB, FVEhS)

2. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Kornzusammensetzung und Gehalt an Feinanteilen

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

8/16 mm	Prüfsieb mm	Rückstand M.-%	Durchgang M.-%	Anforderung
	31,5	0,0	100,0	100
	22,4	0,0	100,0	98 - 100
	16	2,4	97,6	85 - 99
	8	93,2	4,4	0 - 20
	4	3,5	0,9	0 - 5
	0,063	0,4	0,5	max.1
	< 0,063	0,5		
8/11 mm	Prüfsieb mm	Rückstand M.-%	Durchgang M.-%	Anforderung
	22,4	0,0	100,0	100
	16	0,0	100,0	98 - 100
	11,2	6,9	93,1	90 - 99
	8	79,5	13,6	0 - 15
	4	12,4	1,2	0 - 5
	0,063	0,5	0,7	max.2
	< 0,063	0,7		
5/8 mm	Prüfsieb mm	Rückstand M.-%	Durchgang M.-%	Anforderung
	16	0,0	100,0	100
	11,2	0,0	100,0	98 - 100
	8	3,4	96,6	90 - 99
	5,6	88,1	8,5	0 - 15
	4	7,1	1,4	---
	2,8	0,3	1,1	0 - 5
	0,063	0,2	0,9	max.2
< 0,063	0,9			
2/5 mm	Prüfsieb mm	Rückstand M.-%	Durchgang M.-%	Anforderung
	11,2	0,0	100,0	100
	8	0,0	100,0	100
	5,6	5,4	94,6	90 - 99
	4	56,5	38,1	---
	2	33,5	4,6	0 - 10
	1	3,2	1,4	0 - 2
	0,063	0,5	0,9	max.2
< 0,063	0,9			

In vorstehender Tabelle sind auch die Anforderungen der TL Asphalt-StB für Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt unter Bezug zur DIN EN 13043 angegeben.

In nachstehender Tabelle ist die Eingruppierung der untersuchten Korngruppen hinsichtlich Kornzusammensetzung und Feinanteil vorgenommen worden.

Korngruppe	8/16	8/11	5/8	2/5
Kategorie	G _c 85/20	G _c 90/15	G _c 90/15	G _c 90/10
Kategorie	f_1	f_2	f_2	f_2

¹⁾ Der Siebdurchgang durch D darf unter Umständen auch mehr als 99% Massenanteil betragen; in diesen Fällen muss der Hersteller die typische Kornzusammensetzung aufzeichnen und angeben, wobei die Siebgrößen D , d , $d/2$ und die zwischen d und D liegenden Siebe des Grundsiebsatzes plus Ergänzungssiebsatz 1 oder des Grundsiebsatzes plus Ergänzungssiebsatz 2 enthalten sein müssen. Siebe die nicht mindestens 1,4-mal größer sind als das nächst kleinere Sieb, können davon ausgenommen werden.

Nach den TL Asphalt-StB unter Bezug zur DIN EN 13043 gilt bei der Kornzusammensetzung von groben Gesteinskörnungen für Asphaltdeck- und Asphaltbinderschichten nach Tabelle 2 der TL Gestein-StB mit D zwischen 5,6 mm und 22,4 mm Kategorie G_c90/15 (Zeile 4 – 7) und $D \leq 5,6$ mm Kategorie G_c90/10 (Zeile 3) bzw. für die Korngruppen 8/16 und 16/32 Kategorie G_c85/20. Mit diesen Kategorien werden auch die Anforderungen für Asphalttragschichten und Asphalttragdeckschichten erfüllt (Kategorie G_c90/20).

Nach den TL Asphalt-StB unter Bezug zur DIN EN 13043 gilt bei der Kornzusammensetzung von groben Gesteinskörnungen mit $D \leq 32$ mm für Asphalttragdeck- und Asphalttragschichten für die Korngruppen 2/5, 5/8, 8/11, 11/16, 16/22 und 22/32 Kategorie G_c90/20.

Nach den TL Asphalt-StB unter Bezug zur DIN EN 13043 gilt bei groben Gesteinskörnungen für Asphaltdeck-, Asphaltbinder-, Asphalttragdeck- und Asphalttragschichten bei den Korngruppen 2/5 bis 8/11 beim Gehalt an Feinanteilen (Korn $< 0,063$ mm) Kategorie f_2 und bei den Korngruppen 8/16 und größer Kategorie f_1 .

Anteil an leichtgewichtigen organischen Verunreinigungen

Die nach Abschnitt 14.2 der DIN EN 1744-1 durchgeführte Bestimmung des Anteils an leichtgewichtigen organischen Verunreinigungen erbrachte die nachfolgend dargestellten Ergebnisse:

Korngruppe	8/16	8/11	5/8	2/5
Gehalt an leichtgew. org. Verunreinigungen [M.-%]	0,00	0,00	0,00	0,00
Kategorie	$m_{LPC0,10}$	$m_{LPC0,10}$	$m_{LPC0,10}$	$m_{LPC0,10}$

Nach den TL Asphalt-StB unter Bezug zur DIN EN 13043 darf bei groben Gesteinskörnungen für Asphaltdeck-, Asphaltbinder-, Asphalttragdeck- und Asphalttragschichten der Anteil an leichtgewichtigen organischen Verunreinigungen max. 0,10 M.-% betragen.

Kornform der groben Gesteinskörnungen

Die Kornform der groben Gesteinskörnung mit $d > 4$ mm wurde nach DIN EN 933 - 4 mit dem Kornform-Messschieber ermittelt und als Kornformkennzahl S_f angegeben.

Korngruppe	8/16	8/11	5/8	2/5
Kornformkennzahl SI [M.-%]	12,1	14,5	14,3	15,2
Kategorie	SI_{15}	SI_{15}	SI_{15}	SI_{15}

Nach den TL Asphalt-StB unter Bezug zur DIN EN 13043 gilt bei der Kornformkennzahl von groben Gesteinskörnungen für Asphaltdeck- (Ausnahme: für Offenporiger Asphalt) und Asphaltbinderschichten Kategorie SI_{20} . Für Gesteinskörnungen für Asphalttragdeck- und Asphalttragschichten gilt Kategorie SI_{50} . Für Gesteinskörnungen für Offenporigen Asphalt gilt Kategorie SI_{15} .

Anteil gebrochener Kornoberfläche

Der Anteil der gebrochenen Kornoberfläche der groben Gesteinskörnung mit $d > 4$ mm wurde nach DIN EN 933 – 5 bestimmt¹⁾ und nachfolgend angegeben.

Anteil	Korngruppe	8/16	8/11	5/8	2/5
vollständig gebrochener Körner C_{tc} [M.-%]		45,3	60,5	73,2	84,1
vollst. u. teilweise gebr. Körner C_c [M.-%]		100,0	100,0	100,0	100,0
vollständig gerundeter Körner C_{tr} [M.-%]		0,0	0,0	0,0	0,0
Kategorie		$C_{95/1}^{2)}$	$C_{95/1}^{2)}$	$C_{95/1}^{2)}$	$C_{95/1}^{2)}$

¹⁾ Bei Gesteinskörnungen aus gebrochenem Festgestein ist nach den TL Gestein-StB davon auszugehen, dass sie der Kategorie $C_{100/0}$ (mind. 90 M.-% vollständig gebrochene Körner, 100 M.-% vollständig gebrochene und teilweise gebrochene Körner und 0 M.-% vollständig gerundete Körner) entsprechen. Eine Prüfung ist nicht erforderlich.

²⁾ Der Anteil der vollständig gebrochenen Körner in der Korngruppe beträgt bei gebrochenem Kies min. 45 M.-% und es liegt Kategorie $C_{95/1}$ oder $C_{90/1}$ vor.

Nach den TL Asphalt-StB unter Bezug zur DIN EN 13043 gilt bei groben Gesteinskörnungen für Asphalttragdeck- und Asphalttragschichten „AC T N“ und „AC T L“ die Kategorie C_{NR} (keine Anforderung). Für Gesteinskörnungen für Asphalttragschichten „AC T S“ gilt Kategorie $C_{50/30}$ (min. 50 M.-% vollständig gebrochene und teilweise gebrochene Körner und max. 30 M.-% vollständig gerundete Körner). Groben Gesteinskörnungen für Asphaltdeck- (Ausnahme: für Offenporiger Asphalt) und Asphaltbinderschichten können grundsätzlich die Kategorien $C_{100/0}$ (min. 90 M.-% vollständig gebrochene Körner, 100 M.-% vollständig gebrochene und teilweise gebrochene Körner und 0 M.-% vollständig gerundete Körner), $C_{95/1}$ (min. 30 M.-% vollständig gebrochene Körner, min. 95 M.-% vollständig gebrochene und teilweise gebrochene Körner und max. 1 M.-% vollständig gerundete Körner) oder $C_{90/1}$ (min. 30 M.-% vollständig gebrochene Körner, min. 90 M.-% vollständig gebrochene und teilweise gebrochene Körner und max. 1 M.-% vollständig gerundete Körner) zugewiesen werden. Hierbei gilt zusätzlich für Gesteinskörnungen für Asphaltbinderschichten „AC B S“ und Splittmastixasphalt „SMA S“ unter Berücksichtigung der Bekanntmachung der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern Nr. II D9-43415-004/08 vom 24.04.2014 zur ZTV Asphalt-StB, dass bei den Kategorien $C_{95/1}$ und $C_{90/1}$ in den Korngruppen der Anteil der vollständig gebrochenen Körnern min. 45 M.-% betragen muss. Für Gesteinskörnungen für Offenporigen Asphalt gilt ausschließlich Kategorie $C_{100/0}$.

Kornrohddichte

Die nach DIN EN 1097-6, Anhang A an der Korngruppe 8/12,5 durchgeführte Bestimmung der Kornrohddichte (Trockenrohddichte) erbrachte das nachfolgend dargestellte Ergebnis:

Trockenrohddichte ρ_p [Mg/m ³]	2,701
---	--------------

In den TL Asphalt-StB unter Bezug zur DIN EN 13043 sind keine Kategorien zur Beurteilung der Kornrohddichte enthalten. Nach TL Asphalt-StB ist die Kornrohddichte zu bestimmen und anzugeben.

Widerstand gegen Zertrümmerung

Der Widerstand gegen Zertrümmerung der groben Gesteinskörnungen wurde nach DIN EN 1097 - 2 mit dem Schlagversuch an der Prüfkornklasse 8/12,5 mm ermittelt und als Schlagzertrümmerungswert angegeben.

Einzelwert 1	17,2
Einzelwert 2	17,3
Einzelwert 3	17,2
Schlagzertrümmerungswert SZ	17,2
Kategorie	SZ ₁₈

Nach den TL Asphalt-StB unter Bezug zur DIN EN 13043 gilt bei groben Gesteinskörnungen für Asphalttrag- und Asphaltdeckschichten „AC D L“ die Kategorie SZ₂₆. Abweichend hiervon kann unter Berücksichtigung der Bekanntmachung der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern Nr. II D9-43434-001/08 vom 24.04.2014 zur TL Asphalt-StB bei ungebrochenem Kies für Asphalttragschichten der Schlagzertrümmerungswert bis max. 30 M.-% reichen (bei Kategorie SZ₃₅). Bei groben Gesteinskörnungen für Asphalttragdeck-, Asphaltbinderschichten „AC B N“ bzw. „AC 16 B S der Belastungsklassen Bk10 – Bk3,2 und Asphaltdeckschichten „MA N“ und „AC D N“ gilt Kategorie SZ₂₂. Bei groben Gesteinskörnungen für Asphaltbinderschichten „AC 16 B S der Belastungsklassen Bk100 und Bk32, „AC 22 B S“ und Asphaltdeckschichten „AC D S“, „SMA“, „MA S“ und „PA“ gilt Kategorie SZ₁₈.

Affinität zwischen groben Gesteinskörnungen und Bitumen

Die Affinität zwischen grober Gesteinskörnung und Bitumen wurde nach EN 12697-11* mit dem Verfahren A an der Prüfkornklasse 8/11,2 mm unter Verwendung eines Bitumens 50/70 ermittelt und als Grad der Umhüllung nach 6 h und nach 24 h angegeben.

	Prüfer A	Prüfer B	Mittelwert
Grad der Umhüllung nach 6 h [M.-%]	90	90	90
Grad der Umhüllung nach 24 h [M.-%]	70	65	65

In den TL Asphalt-StB unter Bezug zur DIN EN 13043 sind keine Kategorien zur Beurteilung der Affinität zwischen grober Gesteinskörnung und Bitumen enthalten. Nach TL Asphalt-StB ist der Grad der Umhüllung zu bestimmen und nach TL Gestein-StB der Wert nach 6 h anzugeben.

Widerstand gegen Hitzebeanspruchung

Der Widerstand gegen Hitzebeanspruchung der groben Gesteinskörnung wurde nach DIN EN 1367-5* ermittelt.

	Unterkorn / [M.-%]	Festigkeit bei Hitzebeanspruchung V_{sz}
	0,4	0,7
Anforderung	< 3	≤ 3

Nach den TL Asphalt-StB muss bei groben Gesteinskörnungen für Asphaltdeck-, Asphaltbinder-, Asphalttragdeck- und Asphalttragschichten bei der Untersuchung des Widerstands gegen Hitzebeanspruchung der groben Gesteinskörnung der Anteil an Unterkorn I unter 3 M.-% liegen und darf gleichzeitig die Festigkeit V_{sz} (Festigkeitsänderung) bei Hitzebeanspruchung max. 3 % betragen. Für Abstreumaterial besteht keine Anforderung.

Widerstand gegen Polieren

Der Widerstand gegen Polieren wurde nach TP Gestein-StB, Teil 5.4.1 unter Bezug zu DIN EN 1097 - 8 an der Prüfkornklasse 8/10 ermittelt und als Polierwert (PSV) angegeben.

Es wurde das alternative PSV-Kontrollgestein „Herrnholzer Granit“ verwendet.

Polierwert PSV	47
Kategorie	$PSV_{\text{angegeben}}(42)$

Nach den TL Asphalt-StB unter Bezug zur DIN EN 13043 gilt bei groben Gesteinskörnungen für Asphaltdeckschichten „AC D L“, „AC D N“ und „MA N“ als Anforderung Kategorie $PSV_{\text{angegeben}}(42)$. Für Asphaltdeckschichten „SMA N“, „MA S“ und „AC D S“ gilt Kategorie $PSV_{\text{angegeben}}(48)$. Für Asphaltdeckschichten „SMA S“ gilt Kategorie $PSV_{\text{angegeben}}(51)$. Für Offenporigen Asphalt „PA“ gilt Kategorie $PSV_{\text{angegeben}}(53)$.

Nach den TL Asphalt-StB gilt bei groben Gesteinskörnungen für Asphalttrag-, Asphaltbinder- und Asphalttragdeckschichten Kategorie PSV_{NR} .

Nach den ZTV Asphalt-StB muss Abstreumaterial für Asphaltdeckschichten aus Walzasphalt im Hinblick auf den Widerstand gegen Polieren der für die verwendete Asphaltmischgutsorte geforderten Kategorie entsprechen. Bei groben Gesteinskörnungen für Gussasphalt gilt grundsätzlich Kategorie $PSV_{\text{angegeben}}(48)$. Im Bereich der Belastungsklassen Bk100 – Bk3,2 gilt $PSV_{\text{angegeben}}(51)$.

3. BEURTEILUNG

Den gebrochenen natürlichen groben Gesteinskörnungen können hinsichtlich der untersuchten Prüfmerkmale folgende Kategorien nach TL Gestein-StB zugewiesen werden:

- 8/16 - $G_c85/20 - f_1 - m_{LPC0,10} - S_{I15} - C_{95/1}^{1)} - SZ_{22}$
- 8/11 - $G_c90/15 - f_2 - m_{LPC0,10} - S_{I15} - C_{95/1}^{1)} - SZ_{18} - PSV_{\text{angegeben}}(42)$
- 5/8 - $G_c90/15 - f_2 - m_{LPC0,10} - S_{I15} - C_{95/1}^{1)} - SZ_{18} - PSV_{\text{angegeben}}(42)$
- 2/5 - $G_c90/10 - f_2 - m_{LPC0,10} - S_{I15} - C_{95/1}^{1)} - SZ_{18} - PSV_{\text{angegeben}}(42)$

¹⁾ Anforderung für Asphaltbinderschichten „AC B S“ und Splittmastixasphalt „SMA S“ nach der Bekanntmachung der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern Nr. II D9-43415-004/08 vom 24.04.2014 zur ZTV Asphalt-StB erfüllt.

Die Anforderung an den Widerstand gegen Hitzebeanspruchung nach den TL Asphalt-StB wird erfüllt.

Auf Grund der zugewiesenen Kategorien und den zusätzlichen Festlegungen nach den Bekanntmachungen der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern zur ZTV Asphalt-StB und TL Asphalt-StB ergeben sich folgende Einsatzgebiete:

	Tragschicht			Asphaltbeton AC für					Deckschicht			Splittmastixasphalt		Gussasphalt		Offenp. Asphalt	
	ACT L	ACT N	ACT S	TDS	Binderschicht				AC D L	AC D N	AC D S	SMA N	SMA S	MA N	MA S	PA	
				AC TDS	AC B N	AC 22 B S	AC 16 B S (Bk100-Bk32)	AC 16 B S (Bk10-Bk3,2)									
8/16	x	x	x	x													
8/11	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x		
5/8	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x		
2/5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x		

x Einsatz möglich TDS = Tragdeckschicht Beanspruchung: L = leicht; N = normal; S = besondere

MATERIALPRÜFUNGSAMT FÜR DAS BAUWESEN
ABTEILUNG BAUSTOFFE

Stellv. Leiter der RAP Stra Prüfstelle

Oberlaborant

Dr.-Ing. Bernd Wallner



K.-H. Kreft