



Technische Universität München

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

Schielein
Kies und Beton GmbH & Co. KG
Schielein Weg 1
85290 Geisenfeld

cbm · Centrum Baustoffe
und Materialprüfung
MPA BAU,
Abteilung Baustoffe

Franz-Langinger-Straße 10
81245 München
Germany

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

UNTERSUCHUNGSBERICHT

Prüfzeugnis

Nr.: 52-20-0861-01

FG Gesteine

Datum
29.09.2020

Unser Zeichen
Wa/KW

Bearbeiter
Wallner

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

Betrifft: Werk: Ilmendorf
Untersuchung einer Gesteinskörnung 2/5
für Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt
nach TL Gestein-StB

Bezug: Freiwillige Produktprüfung

Dieser Bericht umfasst:
8 Textseiten (inkl. Deckblatt)

1. ALLGEMEINES

1.1 Angaben zur Probe

Herkunft/Werk:	Ilmendorf
Art:	natürliche Gesteinskörnung – gebrochener Kies
Petrographischer Typ:	Kies-Splitt
Korngruppe:	2/5
Entnahmestelle:	Halde
Tag der Probenahme:	22.07.2020
Tag der Probeanlieferung:	23.07.2020
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	„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)
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)
Empfehlungen für die Durchführung der Überwachung und Zertifizierung von Gesteinskörnungen nach dem europäischen Konformitätsnachweisverfahren System 2+	

2. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

2.1 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:

2/5 mm	Prüfsieb mm	Rückstand M.-%	Durchgang M.-%	Anforderung
	11,2	0,0	100,0	100
	8	0,0	100,0	98 - 100
	5,6	2,5	97,5	90 - 99
	4	38,3	59,2	---
	2	55,1	4,1	0 - 10
	1	4,1	0,0	0 - 2
	0,063	0,0	0,0	max.2
	< 0,063	0,0		

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	2/5
Kategorie	G _c 90/10
Kategorie	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 ≤ 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 ≤ 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 f₂ und bei den Korngruppen 8/16 und größer Kategorie f₁.

2.2 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	2/5
Gehalt an leichtgew. org. Verunreinigungen [M.-%]	0,00
Kategorie	$m_{LPC0,10}$

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.

2.3 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 SI angegeben.

Korngruppe	2/5
Kornformkennzahl SI [M.-%]	3,3
Kategorie	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} .

2.4 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	2/5
vollständig gebrochener Körner C_{tc} [M.-%]		69,9
vollst. u. teilweise gebr. Körner C_c [M.-%]		100,0
vollständig gerundeter Körner C_{tr} [M.-%]		0,0
	Kategorie	$C_{95/1}^{2)}$

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 $C_{100/0}$.

2.5 Kornrohichte

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

Trockenrohichte ρ_p [Mg/m ³]	2,68
---	-------------

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

2.6 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	13,5
Einzelwert 2	13,3
Einzelwert 3	13,5
Schlagzertrümmerungswert SZ	13,4
Kategorie	SZ₁₈

Nach den TL Asphalt-StB unter Bezug zur DIN EN 13043 gilt bei groben Gesteinskörnungen für Asphalttrag- und Asphaltdeckschichten „AC D L“ die Kategorie SZ_{26} . 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 SZ_{35}). 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.

2.7 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	95	90
Grad der Umhüllung nach 24 h [M.-%]	60	65	60

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.

2.8 Widerstand gegen Hitzebeanspruchung

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

	Unterkorn / [M.-%]	Festigkeit bei Hitzebeanspruchung V_{SZ}
	0,2	0,2
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 l unter 3 M.-% liegen und darf gleichzeitig die Festigkeit V_{SZ} (Festigkeitsänderung) bei Hitzebeanspruchung max. 3 % betragen. Für Abstreumaterial besteht keine Anforderung.

2.9 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	49
Kategorie	$PSV_{\text{angegeben}}(48)$

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).

2.10 Widerstand gegen Frost-Tausalz-Beanspruchung

Der Widerstand gegen Frost-Tausalz-Beanspruchung wurde nach DIN EN 1367-6 mit einer Frost-Tau-Wechselprüfung an einer Prüfkörnung 8/11,2 mm unter Verwendung einer 1%igen NaCl-Lösung ermittelt und als Widerstand gegen Frost-Tausalz-Beanspruchung FTS (in M.-%) angegeben (Durchgang durch das Prüfsieb 4 mm).

Einzelwert 1	1,6
Einzelwert 2	1,4
Einzelwert 3	1,4
Frost-Tausalz-Widerstand FTS [M.-%]	1,5
Anforderung	≤ 5 (Bk100 – Bk0,3)

Nach den TL Asphalt-StB gilt bei groben Gesteinskörnungen für Asphaltdeckschichten und Abstreumaterial die grundsätzliche Anforderung, dass der Durchgang durch das Prüfsieb max. 8 M.-%, betragen darf. Bei groben Gesteinskörnungen für Asphaltdeckschichten und Abstreumaterial im Bereich der Belastungsklassen Bk100 – Bk3,2 darf der Durchgang durch das Prüfsieb max. 5 M.-%, betragen.

Liegt der Frost-Tausalz-Widerstand, bestimmt nach DIN EN 1367 – 6 mit einem Frost-Tau-Wechsel-Versuch an der Prüfkörnung 8/11 mm unter Verwendung einer 1%igen NaCl-Lösung unter 5 M.-%, so ist aufgrund des am MPA BAU – Abteilung Baustoffe vorliegenden Erfahrungshintergrundes auch die Anforderung an den Widerstand gegen Frost-Beanspruchung der Kategorie F_1 oder F_4 erfüllt. Eine Prüfung nach DIN EN 1367-1 (Prüfmedium Wasser) ist somit nicht durchzuführen. Die Anforderung an den Widerstand gegen Frost-Beanspruchung von groben Gesteinskörnungen für Asphaltbinder- und Asphalttragdeckschichten (Kategorie F_1) bzw. Asphalttragschichten (Kategorie F_4) wird somit erfüllt.

3. BEURTEILUNG

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

$$2/5 - G_C90/10 - f_2 - m_{LPC0,10} - S_{I_{15}} - C_{95/1}^{(1)} - SZ_{18} - F_1 - PSV_{\text{angegeben}}(48)$$

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 Frost-Tausalz-Beanspruchung nach den TL Asphalt-StB 07 für Asphaltdeckschichten der Belastungsklassen Bk1,8 – Bk0,3 (max. 8 M.-%) wird erfüllt. Zudem wird die Anforderung für Asphaltdeckschichten der Belastungsklassen Bk100 – Bk3,2 erfüllt (max. 5 M.-%).

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:

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

Sachbearbeiter





Dr.-Ing. Bernd Wallner
FG 5-2 „Bitumen“

K.-H. Kreft
FG 5-3 „Gesteine“