



Technische Universität München

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

Hartstein- & Schotterwerk
Ludwig Groß GmbH
Sandbichl 31
83730 Fischbachau

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

Fremdüberwachungsdurchgang I/25

Nr.: 52-25-0566-06

FG Gesteine

Datum
24.06.2025

Unser Zeichen
Nei/RM

Betrifft: Werk: Fischbachau
Untersuchung eines gebrochenen Baustoffgemisches 0/45
nach TL SoB-StB für Frostschutzschichten nach ZTV SoB-StB

Bezug: Güteüberwachung nach TL G SoB-StB

	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:
9 Textseite (inkl. Deckblatt)
- Seiten im 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:	Fischbachau
Art:	natürliche Gesteinskörnung
Petrographischer Typ:	Dolomit
Korngruppe:	Baustoffgemisch 0/45
Entnahmestelle:	Produktion
Tag der Probenahme:	03.06.2025
Tag der Probeanlieferung:	03.06.2025
Entnommen durch:	Herrn Westiner als Vertreter des MPA BAU
Verwendungszweck:	Baustoffgemisch für Frostschutzschichten
Bemerkung:	---

Vorschriften und Richtlinien¹

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 04/23	„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)
TL G SoB-StB 20/23	„Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau – Teil Güteüberwachung, Ausgabe 2020/Fassung 2023“ (Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr vom 1. August 2023, Az. 49-43415-4-5-2)
TL SoB-StB 20	„Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Ausgabe 2020“ (Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr vom 1. August 2023, Az. 49-43415-4-5-3)
ZTV SoB-StB 20	„Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Ausgabe 2020“ (Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr vom 1. August 2023, Az. 49-43415-3-2-4)
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 Pflaster-StB	„Technische Lieferbedingungen für Bauprodukte zur Herstellung von Pflasterdecken, Plattenbelägen und Einfassungen, Ausgabe 2006/Fassung 2015“ (Bekanntmachung der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern Nr. vom 11. Dezember 2006, Az.: IID9-43430-001/99)
ZTV Pflaster-StB	„Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien zur Herstellung von Pflasterdecken, Plattenbelägen und Einfassungen, Ausgabe 2020“ (Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr vom 20. November 2020, Az. 49-43415-3)

¹⁾ Unter Beachtung der jeweiligen Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr (<https://www.stmb.bayern.de/vum/strasse/bauunterhalt/regelwerke/technischeregelwerke/index.php>)

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

Betriebsbeurteilung

Die Betriebsbeurteilung erfolgte nach den Festlegungen der TL G SoB-StB unter Beachtung der DIN 52 101.

Feststellungen im Werk	Anforderungen erfüllt	
	ja	nein
Handbuch zur WPK liegt vor	☒	☐
Gewinnungsstätte ist ordnungsgemäß	☒	☐
Produktionsanlage ist funktionsfähig	☒	☐
Dosiereinrichtung ist vollständig und funktionsfähig ¹⁾	☒	☐
Lagerung der Baustoffe ist ordnungsgemäß	☒	☐
Verladung der Baustoffe ist ordnungsgemäß	☒	☐
Laboreinrichtung ist vollständig	☒	☐
Aufzeichnungen zur WPK sind vorhanden	☒	☐
Schulungsmaßnahmen wurden durchgeführt	☒	☐

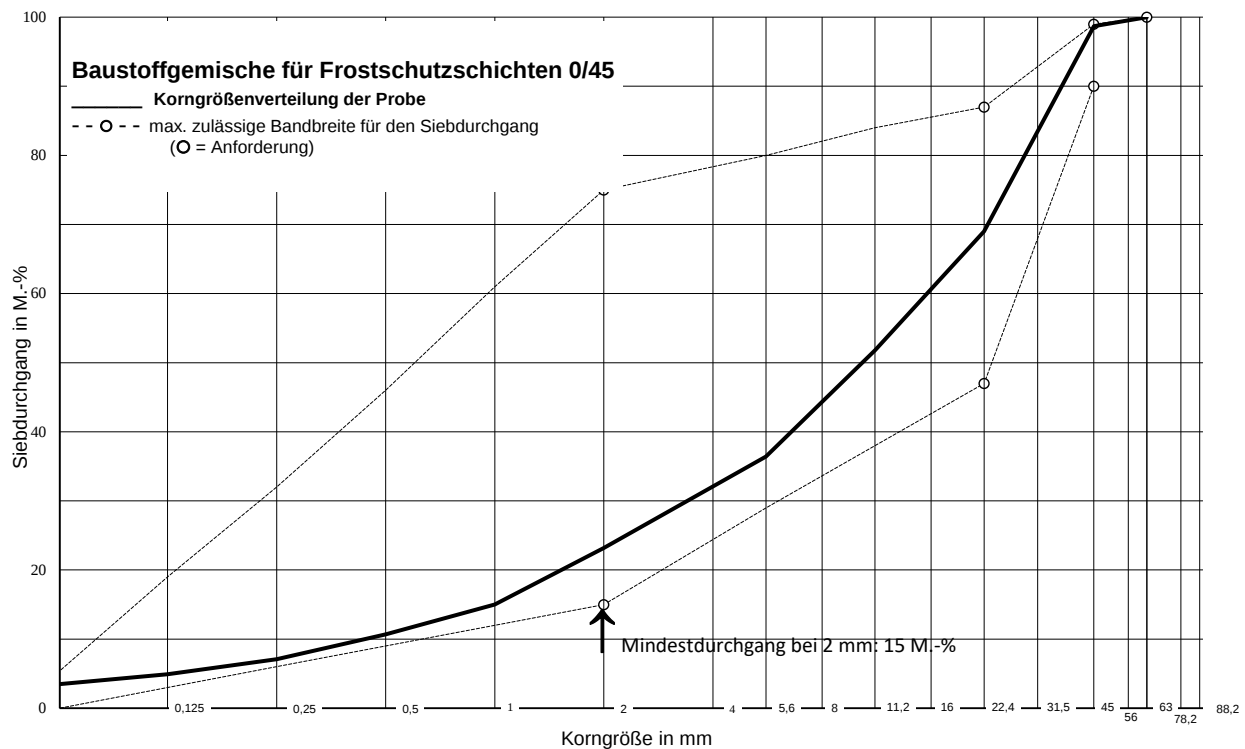
¹⁾ ist nur bei der Herstellung von Baustoffgemischen für Schottertragschichten vorgeschrieben

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 und Abbildung.

Prüfsieb mm	Rückstand M.-%	Durchgang M.-%	typische Korn- größenverteilung	Frostschuttschicht 0/45	
				Anforderung	erfüllt
63	0,0	100,0		100	ja
45	1,3	98,7	95,0	90 - 99* (±5)	ja
22,4	29,7	69,0	70,0	47 - 87 (±10)	ja
11,2	17,2	51,8		--	--
5,6	15,4	36,4		--	--
2	13,2	23,2		15 - 75	ja
1	8,2	15,0		--	--
0,5	4,3	10,7		--	--
0,25	3,6	7,1		--	--
0,125	2,2	4,9		--	--
0,063	1,4	3,5	3,0	max.5 ¹⁾ (±3)	ja
< 0,063	3,5				

¹⁾ bis 6 M.-% im Anlieferungszustand zulässig



In vorstehenden Tabellen sind auch die Anforderungen nach den TL SoB-StB unter Bezug zur DIN EN 13285 und DIN EN 13242 angegeben. In nachstehender Tabelle ist die Eingruppierung der untersuchten Korngruppe hinsichtlich Kornzusammensetzung und Feinanteil vorgenommen worden.

Korngruppe	0/45
Kornzusammensetzung	OC 90*
Zwischensieb	GT_A10
Korngrößenverteilungsbereich	G_v
Siebdurchgang bei 2 mm min. 15 M.-% erfüllt?	ja
Feinanteil	UF 5

* Nach den TL SoB-StB darf der Durchgang durch die Siebgröße D größer als 99 M.-% sein; in diesem Fall muss der Lieferant jedoch die typische Korngrößenverteilung angeben.

Nach den TL SoB-StB sind zur Herstellung von Frostschutzschichten nach den ZTV SoB-StB als Lieferkörnungen/Korngruppen Baustoffgemische 0/8, 0/11, 0/16, 0/22, 0/32, 0/45, 0/56 oder 0/63 zu verwenden.

Nach den TL SoB-StB unter Bezug zu DIN EN 13285 und DIN EN 13242 gelten bei der Kornzusammensetzung von Baustoffgemischen mit $D \leq 63$ mm und $d = 0$ mm die Kategorien G_v und OC 90. Als Grenzabweichungen für die vom Hersteller anzugebende typische Korngrößenverteilung gilt GT_A10. Unabhängig vom Einsatzbereich in der Frostschutzschicht muss der Siebdurchgang bei 2 mm min. 15 M.-% betragen.

Nach den TL SoB-StB unter Bezug zur DIN EN 13285 gilt bei Baustoffgemischen beim Gehalt an Feinanteilen (Korn < 0,063 mm) Kategorie *UF* 5. Wenn 1) Grundwasser bis in die Höhe des Planums aufsteigen kann und 2) die Frostschuttschicht unmittelbar auf dem Planum aufliegt gilt Kategorie *UF* 3. Diese Kategorie kann auch bei der Verwendung im Bereich der ZTV Pflaster-StB von Vorteil sein.

Kornform der groben Gesteinskörnungen

Die Kornform der groben Gesteinskörnungsklassen mit $d > 4$ mm wurde nach DIN EN 933-4 mit dem Kornform-Messschieber ermittelt und als Kornformkennzahl (Anteil nicht kubischer Körner) angegeben.

Kornklasse [mm]	32/56	16/32	8/16	4/8
Kornformkennzahl SI [M.-%]	0,0	5,7	6,7	7,3
Kategorie	SI_{55}	SI_{55}	SI_{55}	SI_{55}

Nach den TL Gestein-StB unter Bezug zur DIN EN 13242 gilt für den Kornbereich > 4 mm für Baustoffgemische für Frostschuttschichten als Anforderung Kategorie SI_{55} .

Kornrohddichte

Die nach DIN EN 1097-6, Anhang A durchgeführte Bestimmung der Kornrohddichte erbrachte das nachfolgend dargestellte Ergebnis.

Kornklasse [mm]	8/12,5	35,5/45
Kornrohddichte ρ_p [Mg/m ³]	2,711	2,709

Nach Abschnitt 2.1.2 der TL Gestein-StB ist die Kornrohddichte zu bestimmen und anzugeben.

In den TL Gestein-StB unter Bezug zur DIN EN 13242 sind keine Kategorien zur Beurteilung der Kornrohddichte enthalten. Das an der Kornklasse 8/12,5 mm ermittelte Ergebnis ist repräsentativ für den Kornbereich von 4 bis 31,5 mm. Das an der Kornklasse 35,5/45 mm ermittelte Ergebnis ist repräsentativ für den Kornanteil > 31,5 mm. Bei der Gesteinsart Kies entfällt die Bestimmung der Kornrohddichte für die Kornklasse 35,5/45 mm.

Widerstand gegen Zertrümmerung

Der Widerstand gegen Zertrümmerung des Anteils der groben Gesteinskörnung mit $D \leq 31,5$ mm wurde nach DIN EN 1097 – 2* mit dem Schlagversuch ermittelt und als Schlagzertrümmerungswert *SZ* angegeben.

Kornklasse [mm]	8/12,5
Schlagzertrümmerungswert <i>SZ</i>	21,0
Kategorie	SZ_{26}

In den TL Gestein-StB unter Bezug zur DIN EN 13242 gilt als Anforderung an grobe Gesteinskörnungen für Frostschuttschichten Kategorie SZ_{26} . Abweichend hiervon gilt bei ungebrochenem Kies oder wenn das Baustoffgemisch unterhalb der oberen 20 cm der Frostschuttschicht verwendet wird bzw. das

Baustoffgemisch in einer Frostschutzschicht zum Einsatz kommt, die nicht unmittelbare Unterlage der gebundenen Oberbauschicht ist, ein Schlagzertrümmerungswert von max. 30 M.-%.

Der Widerstand gegen Zertrümmerung des Anteils der groben Gesteinskörnung „Schotter“ mit $D > 31,5$ mm und ≤ 63 mm wurde nach DIN EN 1097 – 2 mit dem Schlagversuch ermittelt und als Schlagzertrümmerungswert $SZ_{35,5/45}$ (entspricht SD nach TL Gestein-StB) angegeben.

Kornklasse [mm]	35,5/45
Schlagzertrümmerungswert $SZ_{35,5/45}$ (SD)	29,0
Anforderung	≤ 30

In den TL Gestein-StB gilt als Anforderung an grobe Gesteinskörnungen „Schotter“ für Frostschutzschichten der gesteinsabhängige Schlagzertrümmerungswert $SZ_{35,5/45}$ (entspricht SD nach TL Gestein-StB) nach Anhang A (Diabas ≤ 17 ; Granit/Gneis ≤ 22 ; Kalkstein ≤ 30 ; RC-Baustoff ≤ 33 ; für Kies besteht keine Anforderung).

Frost-Tau-Widerstand

Der Frost-Tau-Widerstand wurde nach DIN EN 1367–1* (Frost-Tau-Wechsel-Versuch) an einer Prüfkörnung 8/11,2 mm ermittelt und als Frost-Tau-Widerstand F angegeben (Absplitterungen, Durchgang durch das Prüfsieb 4 mm).

Kornklasse [mm]	8/11,2
Frost-Tau-Widerstand F	0,8
Kategorie	F_4

In den TL Gestein-StB unter Bezug zur DIN EN 13242 gilt für grobe Gesteinskörnungen für Frostschutzschichten als Anforderung Kategorie F_4 .

Der Frost-Tau-Widerstand an der groben Gesteinskörnung „Schotter“ mit $D > 31,5$ und ≤ 63 mm wurde nach DIN EN 1367–1* (Frost-Tau-Wechsel-Versuch) an einer Prüfkörnung 31,5/45 mm ermittelt und als Frost-Tau-Widerstand F angegeben (Absplitterungen, Durchgang durch das Prüfsieb 16 mm).

Kornklasse [mm]	31,5/45
Frost-Tau-Widerstand F	0,5
Kategorie	F_4

In den TL Gestein-StB unter Bezug zur DIN EN 13242 gilt für grobe Gesteinskörnungen „Schotter“ für Frostschutzschichten als Anforderung Kategorie F_4 .

Anteil gebrochener Kornoberfläche

Bei gebrochenem Festgestein ist nach den TL Gestein-StB davon auszugehen, dass der Kornbereich > 4 mm zu 100 M.-% aus vollständig gebrochenen und teilweise gebrochenen Körnern besteht. Eine Prüfung nach DIN EN 933–5 ist bei Baustoffgemischen für Frostschutzschichten nicht erforderlich, die Kategorie $C_{90/3}$ nach DIN EN 13242 wird erfüllt.

Proctorversuch

Das Baustoffgemisch wurde im Laboratorium bei unterschiedlichen Wassergehalten gem. DIN EN 13286-2* nach Proctor verdichtet.

optimaler Wassergehalt w_{opt} [%]	5,0
Proctordichte D_{Pr} [g/cm ³]	2,01
korrigierter optimaler Wassergehalt w'_{opt} [%]	4,3
korrigierte Proctordichte D'_{Pr} [g/cm ³]	2,10

Nach den TL SoB-StB unter Bezug zur DIN EN 13285 soll der Wassergehalt bei Baustoffgemischen dem für den Einbau und die Verdichtung erforderlichen Wassergehalt (optimaler Wassergehalt) entsprechen. In der Regel sollten 70 % des nach DIN EN 13286-2 bestimmten optimalen Wassergehaltes nicht unterschritten werden.

Zertrümmerungsversuch / Wasserdurchlässigkeit

Das Baustoffgemisch wurde im Laboratorium entsprechend den Angaben für den Zertrümmerungsversuch nach DBS 918 062 verdichtet. Die Kornzusammensetzung (Gehalt an Feinanteilen bezogen auf das Gesamtgemisch, f) und Wasserdurchlässigkeit (k_{10} -Wert bei $D_{\text{pr}} = 100$ % und Größtkorn 31,5 mm) des Baustoffgemisches wurde im Anschluss an den Zertrümmerungsversuch durch Nasssiebung nach DIN EN 933-1* bzw. DBS 918 062, Abschnitt 2.3.6 bestimmt.

Feinanteil nach Zertrümmerungsversuch f [M.-%]	5,3
Wasserdurchlässigkeit k_{10} -Wert [m/s]	$10 \cdot 10^{-5}$

Bei Baustoffgemischen für Frostschutzschichten gemäß TL SoB-StB darf nach dem Zertrümmerungsversuch der Anteil an Korn kleiner 0,063 mm (bezogen auf das Gesamtgemisch) max. 7,0 M.-% betragen (bei UF 3 max. 5,0 M.-%).

Bei Baustoffgemischen für Frostschutzschichten gemäß TL SoB-StB muss die Wasserdurchlässigkeit min. $5 \cdot 10^{-5}$ m/s betragen. Bei Kiessandgemischen, die ausschließlich aus tertiären Lagerstätten stammen, muss die Wasserdurchlässigkeit min. $5 \cdot 10^{-6}$ m/s betragen.

3. BEURTEILUNG

Es wurde eine Korngruppe/Lieferkörnung zur Verwendung als Baustoffgemisch für Frostschutzschichten nach ZTV SoB-StB unter Berücksichtigung der TL SoB-StB, DIN EN 13285, DIN EN 13242 und TL Gestein-StB untersucht und bewertet.

Beim Gesteinsmaterial handelt es sich um einen natürlichen ungebrauchten gebrochenen Dolomit. Nach den TL Gestein-StB ist bei natürlichen ungebrauchten Gesteinskörnungen die Umweltverträglichkeit grundsätzlich gegeben.

Betriebsbeurteilung

Im Rahmen der Fremdüberwachung nach TL G SoB-StB konnte festgestellt werden, dass das vorstehend genannte Werk die für die Herstellung und Lieferung von Baustoffgemischen mit gleichbleibender Güte notwendigen Einrichtungen besitzt. Bei der Kontrolle der werkseigenen Produktionskontrolle (WPK) ergaben sich keine nachweisbaren Mängel. Veränderungen des Abbaubereiches, die zu einer feststellbaren Abweichung der bisherigen Qualitätseigenschaften der im Untersuchungszeitraum produzierten Lieferkörnung führten, waren nicht ersichtlich.

Materialprüfung

Die Lieferkörnung entspricht der Korngruppe 0/45 mm.

Die Lieferkörnung erfüllt die Anforderung an das Überkorn (OC_{90}).

Die Lieferkörnung erfüllt die Anforderung an den Siebdurchgang bei 2 mm (min. 15 M.-%).

Die Lieferkörnung erfüllt die Anforderung an den Korngrößenverteilungsbereich (G_v).

Die Lieferkörnung liegt innerhalb der Grenzabweichungen für die vom Hersteller anzugebende typische Korngrößenverteilung ($GT_{\Delta 10}$).

Die Lieferkörnung erfüllt die Anforderung an den Feinanteil (UF_5).

Die Lieferkörnung erfüllt die Anforderung an die Kornform (SI_{55}).

Die Lieferkörnung erfüllt die Anforderung an den Widerstand gegen Zertrümmerung für den Splittbereich (SZ_{26}).

Die Lieferkörnung erfüllt die gesteinsspezifische Anforderung an den Widerstand gegen Zertrümmerung für den Schotterbereich.

Die Lieferkörnung erfüllt die Anforderung an den Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel für den Splittbereich (F_4).

Die Lieferkörnung erfüllt die Anforderung an den Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel für den Schotterbereich (F_4).

Die Lieferkörnung erfüllt die Anforderung an die Wasserdurchlässigkeit und den Feinanteil nach dem Zertrümmerungsversuch.

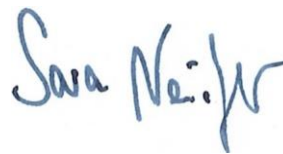
Bewertung

Die vorstehend beurteilte Lieferkörnung kann entsprechend den Festlegungen der ZTV SoB-StB zur Herstellung von Frostschutzschichten verwendet 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