



Technische Universität München

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

Radmer Kies GmbH & Co. KG  
Am Kiesgrund 100  
85609 Aschheim

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.: 52-23-0435-04**

FG Gesteine

Datum  
28.06.2023

Unser Zeichen  
OG/KW

Betrifft: Werk: Aschheim  
Untersuchung eines Baustoffgemisches/Boden 0/56 (UF<sub>3</sub>)  
für Frostschutzschichten nach DIN EN 13285 und TL SoB-StB

Bezug: Ihr Auftrag vom 11.05.2023  
Probenahmeprotokoll Nr. 0856  
Probenehmer: BAYBÜV / Fr. Baur

	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:  
6 Textseiten (inkl. Deckblatt)

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:	Aschheim
Art:	natürliche Gesteinskörnung
Petrographischer Typ:	Kies
Korngruppe:	Baustoffgemisch/Boden 0/56
Entnahmestelle:	Halde
Tag der Probenahme:	11.05.2023
Tag der Probeanlieferung:	15.05.2023
Entnommen durch:	BAYBÜV
Verwendungszweck:	Baustoffgemisch/Boden für Frostschutzschichten

## 1.2 Vorschriften und Richtlinien

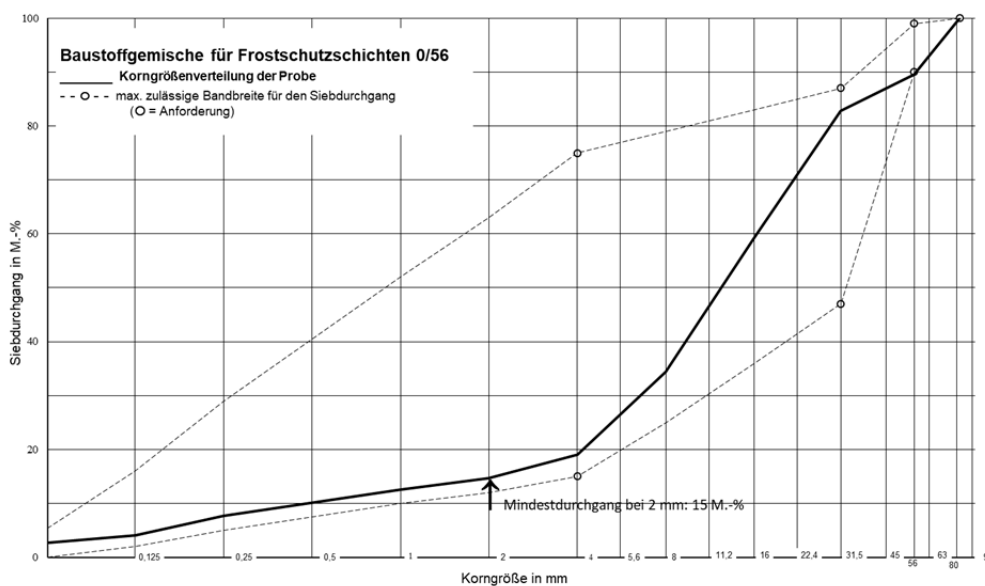
DIN EN 13285:2003-09	„Ungebundene Gemische - Anforderungen“
DIN EN 13242:2003-6	„Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische für Ingenieur- und Straßenbau“
TL Gestein-StB 04	„Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau, Ausgabe 2004, Fassung 2018“ (Bekanntmachung 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, 31.03.2010 und 08.05.2014)“
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 und 08.05.2014)“
DBS 918 062	„Technische Lieferbedingungen für Korngemische für Trag- und Schutzschichten, Ausgabe März 2000, Fassung Juli 2007“
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
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 und Abbildung.

Prüfsieb mm	Rückstand M.-%	Durchgang M.-%	typische Korn- größenverteilung	Frostschuttschicht 0/56	
				Anforderung	erfüllt
80	0,0	<b>100,0</b>		100	ja
56	10,4	<b>89,6</b>	<b>95,0</b>	90 - 99* (±5)	ja
31,5	6,8	<b>82,8</b>	<b>88,0</b>	47 - 87 (±10)	ja
16	23,4	<b>59,4</b>		–	–
8	25,0	<b>34,4</b>		–	–
4	15,3	<b>19,1</b>		15 - 75	ja
2	4,4	<b>14,7</b>		15	ja
1	2,1	<b>12,6</b>		–	–
0,25	4,9	<b>7,7</b>		–	–
0,125	3,6	<b>4,1</b>		–	–
0,063	1,4	<b>2,7</b>	<b>2,9</b>	max.5 <sup>1)</sup> (±3)	ja
< 0,063	2,7	<sup>1)</sup> bis 6 M.-% im Anlieferungszustand zulässig			



In vorstehenden Tabellen sind auch die Anforderungen nach den TL SoB-StB 04 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	0/56
Kornzusammensetzung	<b>OC<sub>90</sub>*</b>
Zwischensieb	<b>GT<sub>A10</sub></b>
Korngrößenverteilungsbereich (nur für obere 20 cm)	<b>G<sub>V</sub></b>
Siebdurchgang bei 2 mm min. 15 M.-% erfüllt?	<b>ja</b>
Feinanteil	<b>UF<sub>3</sub></b>

\* Nach den TL SoB-StB 04 darf der Durchgang durch die Siebgröße D größer als 99 M.-% sein; in diesem Fall muss der Lieferant jedoch die typische Korngrößenverteilung angeben.

In nachstehender Tabelle ist die Eingruppierung des untersuchten Bodens nach DIN 18196 vorgenommen worden.

Anteil Korn $\leq 2$ mm in M.-%	<b>14,7</b>
Anteil Korn $\leq 0,063$ mm in M.-%	<b>2,7</b>
Ungleichförmigkeitszahl $C_U$	<b>32,9</b>
Krümmungszahl $C_C$	<b>4,7</b>
Korngrößenbereich	<b>grobkörniger Boden</b>
Kategorie	<b>GI</b>

Nach den TL SoB-StB 04 unter Bezug zu DIN EN 13285 und DIN EN 13242 gilt bei der Kornzusammensetzung von Baustoffgemischen und Böden mit  $D \leq 63$  und  $d = 0$  Kategorie  $OC_{90}$ . Als Grenzabweichungen für die vom Hersteller anzugebende typische Korngrößenverteilung gilt  $GT_{A,10}$ . Für den Bereich der oberen 20 cm der Frostschutzschicht gilt bei Baustoffgemischen und Böden zusätzlich die Anforderung an den Korngrößenverteilungsbereich, Kategorie  $G_V$ . Unabhängig vom Einsatzbereich in der Frostschutzschicht muss der Siebdurchgang bei 2 mm min. 15 M.-% betragen.

Nach den TL SoB-StB 04 unter Bezug zur DIN EN 13285 gilt bei Baustoffgemischen und Böden beim Gehalt an Feinanteilen (Korn  $< 0,063$  mm) Kategorie  $UF_5$ . Als Liefertoleranz ist nach den TL SoB-StB 04 ein Gehalt an Feinanteilen bis 6 M.-% zulässig.

### 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	32/63	16/32	8/16	4/8	gewichteter Mittelwert
Kornformkennzahl $SI$ [M.-%]	<b>0,0</b>	<b>11,5</b>	<b>9,0</b>	<b>5,1</b>	<b>7,1</b>
Kategorie	$SI_{50}$	$SI_{50}$	$SI_{50}$	$SI_{50}$	$SI_{50}$

Nach den TL Gestein-StB 04 unter Bezug zur DIN EN 13242 gilt bei groben Gesteinskörnungen mit  $D \leq 63$  mm für Baustoffgemische für Frostschutzschichten als Anforderung Kategorie  $SI_{50}$ .

### Kornrohddichte

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

Kornklasse	8/12,5 mm	35,5/45 mm
Kornrohddichte $\rho_p$ [Mg/m <sup>3</sup> ]	<b>2,718</b>	---

In den TL Gestein-StB 04 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 grobe Gesteinskörnungen mit  $D$  zwischen 5,6 und 31,5 mm. Das an der Kornklasse 35,5/45 mm ermittelte Ergebnis ist repräsentativ für grobe Gesteinskörnungen mit  $D$  zwischen 31,5 und 63 mm. Bei der Gesteinsart Kies entfällt die Bestimmung der Kornrohddichte für die Kornklasse 35,5/45 mm.

Nach Abschnitt 2.1.2 der TL Gestein-StB 04 ist die Kornrohddichte zu bestimmen und anzugeben.

### 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 angegeben.

	Kornklasse	8/12,5 mm
Schlagzertrümmerungswert SZ		<b>24,5</b>
	Kategorie	SZ <sub>26</sub>

In den TL Gestein-StB 04 unter Bezug zur DIN EN 13242 gilt als Anforderung an grobe Gesteinskörnungen für Frostschutzschichten Kategorie SZ<sub>26</sub>. Abweichend hiervon gilt bei ungebrochenem Kies oder wenn das Baustoffgemisch unterhalb der oberen 20 cm der Frostschutzschicht 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.-%.

### Proctorversuch

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

optimaler Wassergehalt $w_{opt}$ [%]	<b>3,0</b>
Proctordichte $D_{Pr}$ [g/cm <sup>3</sup> ]	<b>2,06</b>
korrigierter optimaler Wassergehalt $w'_{opt}$ [%]	<b>2,7</b>
korrigierte Proctordichte $D'_{Pr}$ [g/cm <sup>3</sup> ]	<b>2,13</b>

Nach den TL SoB-StB 04 unter Bezug zur DIN EN 13285 soll der Wassergehalt bei Baustoffgemischen und Böden dem für den Einbau und die Verdichtung erforderlichen Wassergehalt (optimaler Wassergehalt) entsprechen. In der Regel sollten 90 % des nach DIN EN 13286-2 bestimmten optimalen Wassergehaltes nicht unterschritten werden.

### Zertrümmerungsversuch / Wasserdurchlässigkeit

Das Baustoffgemisch/Boden 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  $D_{pr} = 1,00$  und Größtkorn 31,5 mm) des Baustoffgemisches/Boden wurde im Anschluss an den Zertrümmerungsversuch durch Nasssiebung nach DIN EN 933-1 bzw. DIN 18 130 Teil 1, Verfahren ZY-ES-ST-2 bestimmt.

Feinanteil nach Zertrümmerungsversuch $f$ [M.-%]	<b>3,0</b>
Wasserdurchlässigkeit $k_{10}$ -Wert [m/s]	<b>51 • 10<sup>-5</sup></b>

Bei Baustoffgemischen und Böden für Frostschutzschichten gemäß TL SoB-StB 04 darf nach dem Zertrümmerungsversuch der Anteil an Korn kleiner 0,063 mm (bezogen auf das Gesamtgemisch) max. 7,0 M.-% betragen (bei  $UF_3$  5,0 M.-%).

Bei Baustoffgemischen und Böden für Frostschutzschichten gemäß TL SoB-StB 04 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 Lieferkörnung zur Verwendung als Baustoffgemisch/Boden für Frostschutzschichten nach TL SoB-StB unter Berücksichtigung der DIN EN 13242 und TL Gestein-StB untersucht und bewertet.

Die Lieferkörnung entspricht der Korngruppe 0/56 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 in der TL SoB-StB geforderten Kornanteile für die obersten 20 cm der Frostschutzschicht sind in der Lieferkörnung vorhanden ( $G_v$ ).

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

Die Lieferkörnung erfüllt die Anforderung an den Feinanteil ( $UF_5$ ). Zudem wird die Anforderung an den Feinanteil, wenn Grundwasser bis in Höhe des Planums aufsteigen kann ( $UF_3$ ) erfüllt.

Die Lieferkörnung erfüllt die Anforderung an die Kornform ( $SI_{50}$ ).

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

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

Die vorstehend beurteilte Lieferkörnung kann entsprechend den Festlegungen der ZTV SoB-StB für Frostschutzschichten zur Verwendung kommen.

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