



Technische Universität München

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

Märker Kies GmbH
Oskar-Märker-Str. 24
86655 Harburg

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.: 52-24-0180-05

FG Gesteine

Datum
02.05.2024

Unser Zeichen
Nei/RM

Betrifft: Werk: Hurlach
Untersuchung eines ungebrochenen Baustoffgemisches 0/32
nach TL SoB-StB für Frostschuttschichten nach ZTV SoB-StB

Bezug: Ihr Auftrag vom 21.03.2024
Probenahmeprotokoll Nr. 1228
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 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:	Hurlach
Art:	natürliche ungebrauchte Gesteinskörnung Lockergestein
Petrographischer Typ:	Kies
Korngruppe:	Baustoffgemisch 0/32
Entnahmestelle:	Halde
Probenahmeverfahren:	Sammelprobe nach TP Gestein-StB Teil 2.2 unter Beachtung von DIN EN 932-1 / DIN EN 13286-1
Tag der Probenahme:	21.03.2024
Tag der Probeanlieferung:	26.03.2024
Entnommen durch:	BAYBÜV
Verwendungszweck:	Baustoffgemisch für Frostschutzschichten
Bemerkung:	---

Vorschriften und Richtlinien¹⁾

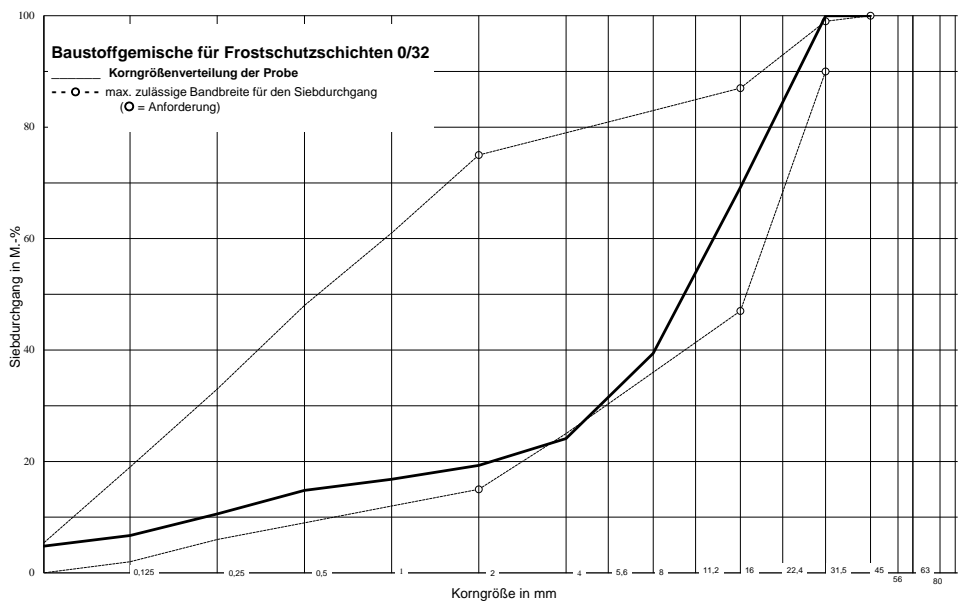
DIN EN 13285:2003-09	„Ungebundene Gemische - Anforderungen“
DIN EN 13242:2003-6	„Gesteinskörnungen für ungebundene und hydraulisch gebundene Gemische für Ingenieur- und Straßenbau“
TL Gestein-StB 04/23	„Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau, Ausgabe 2004, Fassung 2023“ (Bekanntmachung 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

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 0/32	
				Anforderung	erfüllt
45	0,0	100,0		100	ja
31,5	0,0	100,0	95,0	90 - 99* (±5)	ja*
16	30,8	69,2	70,0	47 - 87 (±10)	ja
8	29,8	39,4		--	--
4	15,3	24,1		--	--
2	4,8	19,3		15 - 75	ja
1	2,5	16,8		--	--
0,5	2,0	14,8		--	--
0,25	4,2	10,6		--	--
0,125	3,9	6,7		--	--
0,063	1,9	4,8	2,0	max.5 ¹⁾ (±3)	ja
< 0,063	4,8	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	0/32
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 Frostschutzschicht 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]	32/45	16/32	8/16	4/8
Kornformkennzahl SI [M.-%]	---	14,4	8,5	5,5
Kategorie	---	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 Frostschutzschichten 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
Kornrohddichte ρ_p [Mg/m ³]	2,773

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
Schlagzertrümmungswert SZ	20,1
Kategorie	SZ ₂₆

In den TL Gestein-StB unter Bezug zur DIN EN 13242 gilt als Anforderung an grobe Gesteinskörnungen für Frostschuttschichten Kategorie SZ₂₆. Abweichend hiervon gilt bei ungebrochenem Kies oder wenn das Baustoffgemisch unterhalb der oberen 20 cm der Frostschuttschicht verwendet wird bzw. das Baustoffgemisch in einer Frostschuttschicht zum Einsatz kommt, die nicht unmittelbare Unterlage der gebundenen Oberbauschicht ist, ein Schlagzertrümmungswert von max. 30 M.-%.

Frost-Tau und Frost-Tausalz-Widerstand

Der Frost-Tausalz-Widerstand wurde nach DIN EN 1367-6 mit einem Frost-Tau-Wechsel-Versuch an einer Prüfkörnung 8/16 mm unter Verwendung einer 1%igen NaCl-Lösung ermittelt und als Frost-Tausalz-Widerstand angegeben (Absplitterungen in M.-%, Durchgang durch das Prüfsieb 4 mm).

Kornklasse [mm]	8/16
Frost-Tausalz-Widerstand (Absplitterungen [M.-%])	3,4
Anforderung	≤ 5

Liegt der Frost-Tausalz-Widerstand, bestimmt nach DIN EN 1367-6 mit einem Frost-Tau-Wechsel-Versuch an der Prüfkörnung 8/11,2 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 Frost-Tau-Widerstand von Frostschuttschichten - Kategorie F₄ erfüllt. Eine Prüfung nach DIN EN 1367-1 (Prüfmedium Wasser) ist auf Grund der Festlegung der TL Gestein-StB nicht durchzuführen.

3. BEURTEILUNG

Es wurde eine Korngruppe/Lieferkörnung zur Verwendung als Baustoffgemisch für Frostschuttschichten 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 Kies. Nach den TL Gestein-StB ist bei natürlichen ungebrauchten Gesteinskörnungen die Umweltverträglichkeit grundsätzlich gegeben.

Die Lieferkörnung entspricht der Korngruppe 0/32 mm.

Die Lieferkörnung erfüllt die Anforderung an das Überkorn (OC90).

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_{A10}).

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 (SZ_{26}).

Die Lieferkörnung erwies sich im Rahmen einer "verschärften" Frostprüfung in 1%-iger Tausalzlösung (NaCl-Lösung) als frost-tausalzbeständig. Die Anforderung an den Widerstand gegen Frost-Tau-Wechsel wird erfüllt (F_4).

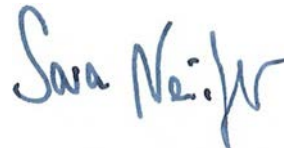
Bewertung

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