



- **Baustoffe**
- **Geo- und Umwelttechnik**

Haaf Firmengruppe
GmbH & Co. KG
Mittlere Gasse 1
97268 Gaubüttelbrunn

- Anerkannt nach RAP Stra 15 für
- Baustoffeingangsprüfungen
 - Eignungsprüfungen
 - Fremdüberwachungsprüfungen
 - Kontrollprüfungen
 - Schiedsuntersuchungen
- in den Bereichen
A, BB, BE, D, F, G, H, I

Sach- und Fachkunde für Probenahme nach LAGA PN 98

Bericht-Nr.: 24G71661-C

Projekt Nr.: 24 / 71661 - 280

Datum: 21.11.2024

Werk Gaubüttelbrunn, „Zur Geierglocke“

Gesteinskörnungsgemisch 0/45 mm aus Kalkstein (**Sorte 301**),
Verwendung als Frostschutzmaterial im Straßenbau, Voruntersuchungen

VORUNTERSUCHUNGEN

1. Vorgang, Probenahme

Probenahme am 06.08.2024 durch Herrn Zimmermann
IFM Dr. Schellenberg
im Beisein von Herrn Stangl, Labor Pfeuffer

Probeneingang: 06.08.2024

geprüftes Erzeugnis	Entnahmestelle	Verwertungsmöglichkeiten
FSS 0/45 mm Die Einzelkomponenten sowie die genaue Zusammensetzung des Baustoffgemisches liegen uns noch nicht vor.	Produktion (Band)	Forstschutzmaterial nach TL SoB-StB 20 / TL Gestein StB 04/23

Die Änderungen und Ergänzungen der TL G SoB-StB 20/23 und der TL SoB-StB 20, Bekanntmachungen des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr, München vom 26.07.2023 wurden bei der Beurteilung berücksichtigt.

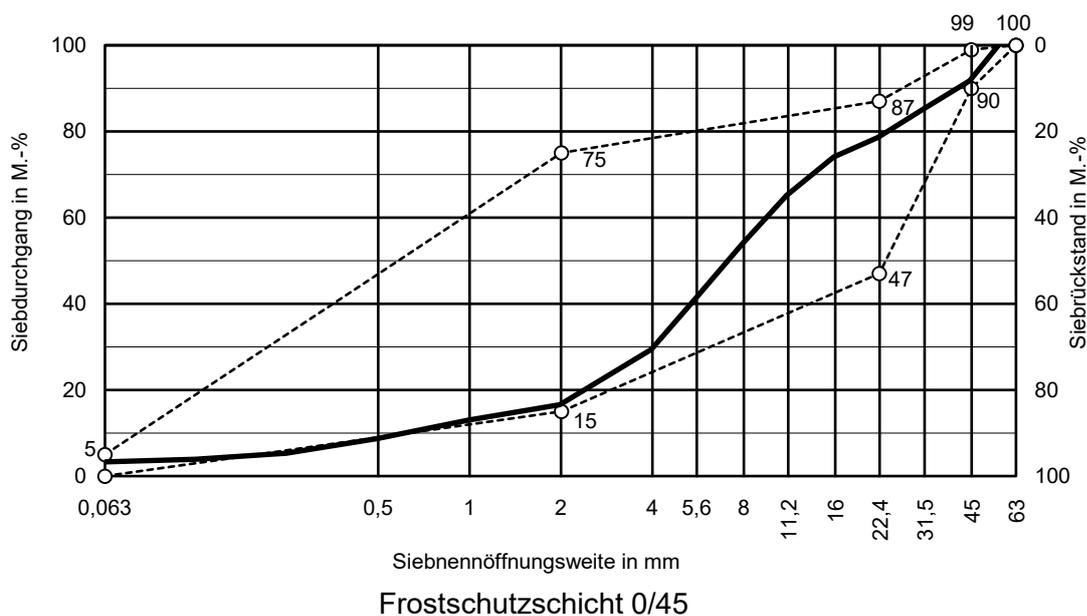
Dieser Bericht umfasst **6** Seiten und **1** Anlage. Eine Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig. Die untersuchten Proben werden ohne besondere Absprache nicht aufbewahrt. Dem Untersuchungsauftrag liegen unsere Geschäftsbedingungen und unsere jeweils gültige LHO zugrunde. Unsere Datenschutzhinweise finden Sie unter <https://ifm-dr-schellenberg.de/datenschutz>.

2. Untersuchungen und Untersuchungsergebnisse

2.1 Korngrößenverteilung, Feinanteile, Überkorn

Die Korngrößenverteilung wurde gemäß DIN EN 933-1 mittels Trockensiebung nach nassem Abtrennen des Anteils < 0,063 mm bestimmt. Das untersuchte Material ist als Korngemisch 0/45 mm mit 8,2 M.-% Überkorn bis 56 mm anzusprechen. Der Überkornanteil entspricht der geforderten Kategorie OC₉₀. Der Kornanteil < 2 mm beträgt 16,6 M.-% und erfüllt die Anforderung von ≥ 15 M.-%. Der Kornanteil < 0,063 mm beträgt 3,3 M.-% und entspricht somit der geforderten Kategorie UF₅. Die Anforderungen der TL SoB-StB 20 an Materialien für Frostschuttschichten werden von der untersuchten Probe erfüllt.

Kornklasse [mm]	Anteil [M.-%]	Siebdurchgang [M.-%]
0,00 - 0,063	3,3	3,3
0,063 - 0,125	0,6	3,9
0,125 - 0,25	1,4	5,3
0,25 - 0,5	3,4	8,7
0,5 - 1,0	4,3	13,0
1,0 - 2,0	3,6	16,6
2,0 - 4,0	12,8	29,4
4,0 - 5,6	11,8	41,2
5,6 - 8,0	12,7	53,9
8,0 - 11,2	11,3	65,2
11,2 - 16,0	8,9	74,1
16,0 - 22,4	4,5	78,6
22,4 - 31,5	6,5	85,1
31,5 - 45,0	6,7	91,8
45,0 - 56,0	8,2	100,0
Summe	100,0	-



Typische Kornzusammensetzung

Siebgröße in mm	Siebdurchgang in M.-%		Grenzabweichungen nach EN 13242 / TL Gestein-StB 04/23, Tabelle 4	Anforderung erfüllt
	typ. Kornzusammen- setzung	Prüfergebnis		
0,063	3,0	3,3	± 3	ja
22,4	75,0	78,6	± 10	ja
45,0	95,0	91,8	± 5	ja

Die Anforderungen an die typische Kornzusammensetzung werden von der untersuchten Probe eingehalten.

2.2 Kornform

Der Anteil nicht kubisch geformter Körner (Kornformkennzahl) wurde nach EN 933-4 zu 9 bestimmt und entspricht der Kategorie SI₁₅. Die für Schichten ohne Bindemittel geltende Kategorie SI₅₅ wird somit von der untersuchten Probe eingehalten.

2.3 Widerstand gegen Zertrümmerung (Los Angeles-Versuch)

Die Prüfung an der Kornklasse 10/14 mm wurde im Rahmen der 2. Fremdüberwachung 2024 am Material FSS 0/32 (siehe IFM-Bericht 24G71661-A) durchgeführt. Die Prüfung erfolgt 2 mal pro Jahr.

Der gemäß DIN EN 1097-2 und TP Gestein-StB, Teil 5.3.1.1 an der Kornklasse 10/14 mm festgestellte Los-Angeles-Koeffizient von 25 entspricht der Kategorie LA₂₅. Die für Frostschutzschichten in Bayern geforderte Kategorie LA₃₀ wird eingehalten (s. Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr zu den TL Gestein-StB 04/23 vom 26.07.2023, Abschnitt 3.7.1).

Der Los-Angeles-Koeffizient (35,5/45) wurde gemäß TP Gestein-StB, Teil 5.3.1.2 zu 28 bestimmt. Die gesteinspezifische Anforderung der TL Gestein-StB 04/23, Anhang A für Kalkstein (≤ 40) wird eingehalten.

2.4 Widerstand gegen Frost

Die Prüfung wurde im Rahmen der 1. Fremdüberwachung 2024 (IFM-Bericht 24G71228-A) am Material FSS 0/32 mm durchgeführt. Die Prüfung erfolgt 1 mal pro Jahr.

Die nach DIN EN 1367-1 an der Kornklasse 8/11 durchgeführte Frostprüfung brachte als Ergebnis Absplitterungen <4 mm von 0,7 M.-% und entspricht somit der Kategorie F₁. Die für Schichten ohne Bindemittel geforderte Kategorie F₄ wird eingehalten.

2.5 Proctordichte und Einbauwassergehalt

Die nach DIN EN 13286-2 (Verfahren nach 7.2 / Tabelle A.3: Proctortopf B, Fallgewicht 4,5 kg) durchgeführte Prüfung brachte folgende Ergebnisse, s. Anlage 1:

Proctordichte	Mg/m ³	1,97	korrigierte Proctordichte	Mg/m ³	2,03
optimaler Wassergehalt	%	2,3	korrigierter optimaler Wassergehalt	%	1,9

Der Wassergehalt des untersuchten Materials zum Zeitpunkt der Probenahme betrug 1,6 M.-%.

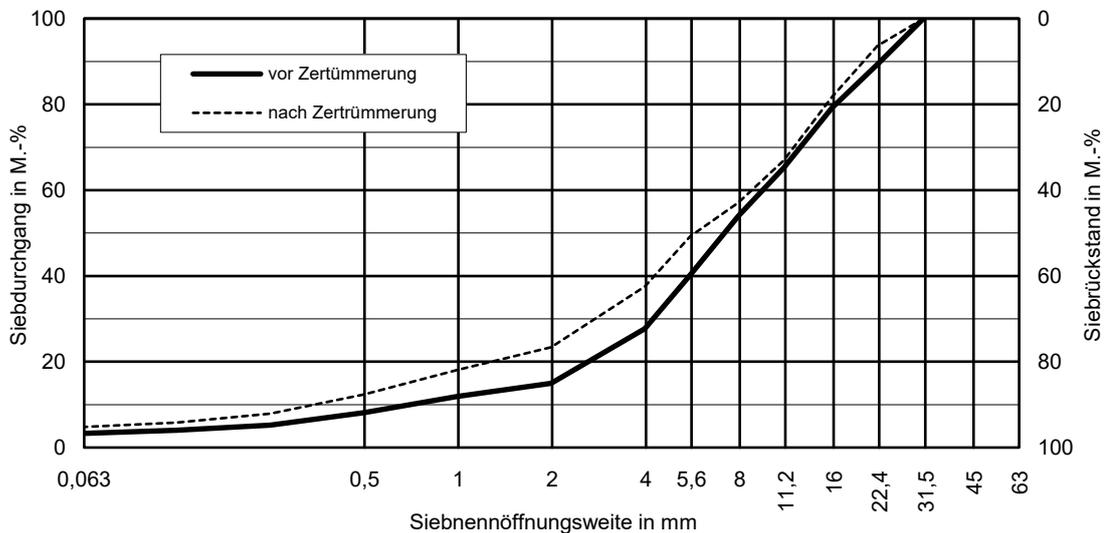
Nach den TL SoB-StB 20, Abschnitt 2.3.6 sollte der Wassergehalt des Materials bei der Auslieferung 70 % des optimalen Wassergehalts nicht unterschreiten.

2.6 Zertrümmerungsversuch nach Abschnitt 2.3.6 der DBS 918 062

Der Zertrümmerungsversuch wurde am Material FSS 0/32 durchgeführt und aus dem IFM-Bericht 24R71661-A übernommen.

Die Korngrößenverteilung des Probenmaterials < 32 mm vor dem Zertrümmerungsversuch wurde rechnerisch aus der Korngrößenverteilung nach Abschnitt 2.1.1 ermittelt. Die Korngrößenverteilung nach dem Zertrümmerungsversuch wurde gemäß DIN EN 933-1 mittels Trockensiebung nach nassem Abtrennen des Anteils < 0,063 mm bestimmt. Die Anforderung der Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr, München vom 26.07.2023 bezüglich des Gehalts an Feinanteilen (max. 7,0 M.-%) wird von der untersuchten Probe erfüllt.

Kornklasse [mm]	vor Zertrümmerungsversuch		nach Zertrümmerungsversuch	
	Anteil [M.-%]	Siebdurchgang [M.-%]	Anteil [M.-%]	Siebdurchgang [M.-%]
0,00 - 0,063	3,3	3,3	4,8	4,8
0,063 - 0,125	0,7	4,0	1,0	5,8
0,125 - 0,25	1,2	5,2	2,1	7,9
0,25 - 0,5	2,9	8,1	4,5	12,4
0,5 - 1,0	3,8	11,9	5,7	18,1
1,0 - 2,0	3,1	15,0	5,3	23,4
2,0 - 4,0	12,7	27,7	14,1	37,5
4,0 - 5,6	12,5	40,2	11,7	49,2
5,6 - 8,0	13,8	54,0	7,9	57,1
8,0 - 11,2	11,2	65,2	9,8	66,9
11,2 - 16,0	14,0	79,2	14,8	81,7
16,0 - 22,4	10,1	89,3	11,9	93,6
22,4 - 31,5	10,7	100,0	6,4	100,0
Summe	100,0	-	100,0	-



2.7 Wasserdurchlässigkeit

Die Wasserdurchlässigkeit wurde am Material FSS 0/32 durchgeführt und aus dem IFM-Bericht 24R71661-A übernommen.

Die Wasserdurchlässigkeit wurde nach DIN EN ISO 17892-11 (Verfahren im Versuchszylinder) am zertrümmerten Probenmaterial nach Abschnitt 2.3.6 der DBS 918 062 bestimmt.

Das Material wurde bei 100 % der Proctordichte und dem 0,9-fachen des optimalen Wassergehalts geprüft.

Der ermittelte k_{10} -Wert beträgt $2,6 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ und entspricht somit der Anforderung der Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr, München vom 26.07.2023 von $k_{10} \geq 5,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$.

3. Eigenüberwachung

Die Werkseigene Produktionskontrolle (WPK) wird vom Baustofflabor Pfeuffer, Wasserlosen durchgeführt. Für die Durchführung der Probenahmen und Prüfungen ist Herr Stangl zuständig. Die geräte- und personalmäßige Ausstattung des Labors ist für die nach den TL G SoB-StB 20/23 vorgesehenen Prüfungen ausreichend. Untersuchungsergebnisse liegen vor. Ein Handbuch zur Werkseigenen Produktionskontrolle liegt ebenfalls vor.

4. Beurteilung

Das untersuchte Material entspricht **in den geprüften Punkten** den Anforderungen an Frostschuttschichten nach den TL SoB-StB 20 und den TL Gestein-StB 04/23 nach Maßgabe der Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums für Wohnen, Bau und Verkehr vom 26.07.2023.

Das Material entspricht **in den geprüften Punkten** ebenso den Anforderungen an Untergrundverbesserungen, Hinterfüllungen, Überschüttungen und Straßendämme nach den ZTV E-StB 17.

INSTITUT FÜR MATERIALPRÜFUNG
DR. SCHELLENBERG
LEIPHEIM GmbH & Co. KG



Dr.-Ing. Vassiliou
stellvertretender Prüfstellenleiter



Proctorversuch nach EN 13286-2 (Verfahren 7.2, Tabelle A.3)							Anlage 1
							Projekt Nr. 24 / 71661-C
							Eingangsdatum 06.08.2024
Auftraggeber	Fa. Haaf						Proctor Nr. P 3
Baumaßnahme	Werk Gaubüttelbrunn						Korngrößenverteilung Nr. K
Entnahmestelle	Band						Korndichte ρ_s 2,67 g/cm ³
Entnahmetiefe							
Materialart	FSS 0/45 (Kalkstein, Sorte 301)						natürlicher Wassergehalt 1,6%
Bodengruppe n. DIN 18196	grobkörniger Boden, GW						Masse Fallgewicht 4,5 kg
Versuch	1	2	3	4	5	6	Form B
Wassergehalt w M.-%	3,3	2,6	1,6	1,1			Überkornanteil \bar{u} [%] 14,9
Trockendichte ρ_d g/cm ³	1,911	1,959	1,944	1,901			Zulässiges Größtkorn 31,5 mm
korrigierter Wassergehalt w' M.-%	2,8	2,2	1,4	1,0			Stahlplatte mit
korrigierte Trockendichte ρ'_d g/cm ³	1,984	2,025	2,012	1,976			Schlagzahl 3 x 22
Proctordichte in %	ρ_{Pr} und ρ'_{Pr} in g/cm ³		Wassergehalt in M.-%				
			W min und W ' min		W $_{Pr}$ und W ' $_{Pr}$		W max und W ' max
100	1,97	2,03	—		2,3	1,9	—
98	1,93	1,99	1,3	1,1	—		
97	1,91	1,97	1,2	1,0	—		

Darstellung der Versuchsergebnisse

