Durch Erlass des Ministeriums für Verkehr NRW - 58.73.08.02-000038 - vom 18.01.2021 in Nordrhein-Westfalen und durch die Bundesanstalt für Straßenwesen für die Fachgebiete/ Prüfungsarten A1, A3, A4, D0, D3, D4, E3, E4, F2, F3, F4, G3, G4, H1, H3, H4, I1, I2, I3 und I4 gem. RAP Stra 15 bundesweit anerkannt.

GfB BAUSTOFFPRÜFSTELLE
ERFT-LABOR GMBH

Erft-Labor · Heinrich-Barth-Str. 4 · 53881 Euskirchen info@erft-labor.de www.erft-labor.de

Hauptsitz Euskirchen
Heinrich-Barth-Straße 4
53881 Euskirchen
Tel. 0 22 51 - 1 28 39-00
Fax 0 22 51 - 1 28 39-29

Niederlassung Aachen
An den Wurmquellen 4
52076 Aachen
Tel. 02 41 - 1 57 01 56
Fax 02 41 - 1 57 01 58

Labor- und Feldversuche
Asphalt · Beton · AKR · Boden · Deponie
Mineralstoffe · Recycling · Bohrungen
Sondierungen · Probenahme Baustoffe, Boden, Wasser

Bautechnik und Geologie
Gutachten und Beratung:
im Bahn- / Hoch- / Straßen- / Tiefbau · Baugrund · Lagerstättenbewertung · Umweltanalytik

Chaux et Dolomie SA
Carrière Carnol
Hochstraße

B-4701 Kettenis

Prüfungszeugnis

Nr.: 143FSS-22-6 Datum: 29. Apr. 2022

I Angaben des Auftragschreibens

Auftraggeber: **Siehe Anschriftenfeld**

Prüfungsanlass: **Untersuchungen entsprechend der Anforderungen nach TL SoB-StB**

Prüfungsobjekt: **Natürliche Baustoffgemische 0/45 und 0/56 (Kalkstein) für Frostschutzschichten nach TL SoB-StB**

Ausführender Unternehmer: **k.A.**

Lieferwerk: **Lagerstätte Carnol (Eupen), Belgien**

Prüfungs-Nr.	Art der Probe	Körnung mm	Bez. der Probe	Probenahme am	Probeneingang am	Entnahmestelle
143FSS-22-6	**Baustoffgemisch Baustoffgemisch**	**0/45 0/56**	**Kalkstein**	**21. Mrz. 2022**	**21. Mrz. 2022**	**Halde**

Dieses Prüfungszeugnis umfasst 10 Seiten und 2 Anlagen.

Dieses Prüfungszeugnis darf nur ungekürzt vervielfältigt werden; auszugsweise Wiedergabe und jede Veröffentlichung bedarf unserer Zustimmung.

II Gliederung

I Angaben des Auftragschreibens ... 1
II Gliederung ... 2
III Vorbemerkungen ... 3
III.1 Auftrag ... 3
III.2 Probenahme ... 3
III.3 Prüfungs- und Beurteilungsgrundlagen ... 3
IV Untersuchungsergebnisse ... 4
IV.1 Bestimmung der Stofflichen Zusammensetzung ... 4
IV.2 Bestimmung der Materialdichten ... 4
IV.2.1 Bestimmung der Rohdichte ... 4
(DIN EN 1097-6) ... 4
IV.2.2 Bestimmung der Proctordichte ... 4
(DIN EN 13286-2) ... 4
IV.3 Bestimmung des Wassergehalts ... 4
(DIN EN 1097-5) ... 4
IV.4 Bestimmung der Korngrößenverteilung ... 5
(DIN EN 933-1) ... 5
IV.5 Bestimmung der Kornform ... 7
(DIN EN 933-4) ... 7
IV.6 Bestimmung der Bruchflächigkeit ... 7
(DIN EN 933-5) ... 7
IV.7 Bestimmung der Feinanteile und Reinheit ... 7
(DIN EN 933-1 und DIN EN 1744-1) ... 7
IV.8 Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen Zertrümmerung ... 8
IV.8.1 Bestimmung der Schlagfestigkeit (Schlagzertrümmerungswert) ... 8
(DIN EN 1097-2) ... 8
IV.8.2 Bestimmung des Schotterschlagwerts ... 8
(DIN 52 115 Teil 2) ... 8
IV.9 Bestimmung der Verwitterungsbeständigkeit ... 9
IV.9.1 Rohdichte und Wasseraufnahme ... 9
(DIN EN 1097-6 Anhang B) ... 9
IV.9.2 Widerstandes gegen Frost-Tau-Wechsel-Beanspruchung ... 9
(DIN EN 1367-1 (Dosenfrostverfahren) Prüfkörnung 8/12 mm) ... 9
V Abschließende Beurteilung ... 10

III Vorbemerkungen

III.1 Auftrag

Die GfB Baustoffprüfstelle Erft-Labor GmbH (nachfolgend Prüfstelle) wurde mit der Durchführung von Untersuchungen im Rahmen der Güteüberwachung entsprechend der Anforderungen nach TL SoB-StB 2020 in Verbindung mit TL Gestein-StB 2004/2018 beauftragt.
Weitere Grundlagen des Auftrags sind die Angaben in Abschnitt I des Prüfungszeugnisses.

III.2 Probenahme

Aus der Haldenbevorratung bzw. der laufenden Produktion wurden Einzelproben nach DIN EN 932-1 entnommen und zu einer Sammelprobe vereinigt.

Erfassung zur Zeit der Beprobung am:		21. Mrz. 2021
Entnahmestelle:		Halde
Sammelprobe in kg:	Baustoffgemisch 0/45	ca. 90 kg
	Baustoffgemisch 0/56	ca. 90 kg
Zusatzprobe in kg:	Prüfkörnung x/22	ca. 30 kg
	Prüfkörnung 22/45	ca. 60 kg
Verpackungsart:		Transportbehälter
Kennzeichnung:		Einlegezettel
Teilnehmer der Probenahme:	Hersteller:	Herr Gustin
	Prüfstelle:	Herr Dr. Gundert

III.3 Prüfungs- und Beurteilungsgrundlagen

TL Gestein-StB 2004/2018 und enthaltene DIN/EN-Normen

TL SoB-StB 2020 und enthaltene DIN/EN-Normen

TP Gestein-StB 2020 und enthaltene DIN/EN-Normen

IV Untersuchungsergebnisse

IV.1 Bestimmung der Stofflichen Zusammensetzung

Die hier untersuchten Baustoffgemische 0/45 und 0/56 bestehen aus natürlichem, gebrochenem Kalkstein aus dem Vorkommen Carnol-Kettenis (B), ohne weitere Beimengungen.

IV.2 Bestimmung der Materialdichten

IV.2.1 Bestimmung der Rohdichte (DIN EN 1097-6)

Baustoff-/Mineralgemisch	Kennzeichnung	Art der Dichte	Prüfwert [Mg/m³]
0/45	Baustoffgemisch	Rohdichte ρ_{RD}	**2,81**
0/56	Baustoffgemisch	Rohdichte ρ_{RD}	**2,81**

IV.2.2 Bestimmung der Proctordichte (DIN EN 13286-2)

Baustoffgemisch 0/45

Proctordichte:		**2,20***	Mg/m³
Optimaler Wassergehalt:		**4,4***	M.-%
Porenanteil	bei 100 % der Proctordichte:	**22**	Vol.-%
	bei 103 % der Proctordichte:	**19**	Vol.-%

* graphische Darstellung in Anlage 1

Baustoffgemisch 0/56

Proctordichte:		**2,35***	Mg/m³
Optimaler Wassergehalt:		**3,7***	M.-%
Porenanteil	bei 100 % der Proctordichte:	**16**	Vol.-%
	bei 103 % der Proctordichte:	**14**	Vol.-%

* graphische Darstellung in Anlage 2

IV.3 Bestimmung des Wassergehalts (DIN EN 1097-5)

Kriterium: nach TL SoB-StB, Wassergehalt rund 70 % des optimalen Wassergehalts (Anforderungswert gilt für Einbau und Verdichtung)

Baustoff-/Mineralgemisch	Wassergehalt	
	[M.-%]	w = 1
0/45	**0,8**	**0,01**
0/56	**1,8**	**0,02**

IV.4 Bestimmung der Korngrößenverteilung (DIN EN 933-1)

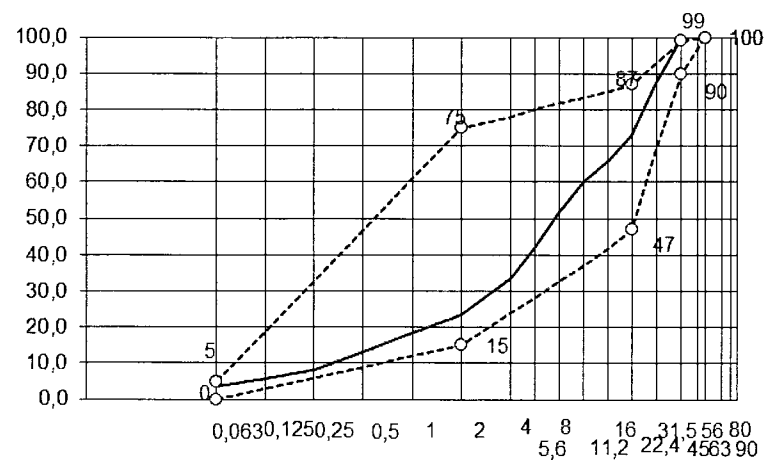
Baustoffgemisch 0/45

Siebgröße [mm]	Siebdurchgang [M.-%]	Anforderungen nach TL SoB-StB für die oberen 20 cm von FSS-Material	Kategorie nach TL SoB-StB
63	**100**	100	
56	**100**		OC_{90}
45	**100**	90 – 99*	
31,5	**88**		
22,4	**73**	47 – 87	
16	**66**		
11,2	**60**		
8	**52**		
5,6	**42**		
4	**34**		
2	**23**	15 – 75	
1	**18**		
0,5	**13**		
0,25	**8**		
0,125	**6**		
0,063	**3,6**	≤ 5	UF_5

* wenn Überkorn < 1 M.-%, ist vom Lieferant die typische Kornverteilung anzugeben

Körnungsparameter mit Sieblinienbereich für Frostschutzschichtmaterial 0/45 nach TL SoB-StB

Baustoffgemisch **0/45**	Körnungsanteile in M.-%		
	Feinkorn (< 0,063 mm)	Sand (0,063/2 mm)	Splitt/Kies (> 2 mm)
Ungleichförmigkeitszahl U **34,9**	**3,6**	**19,9**	**76,5**
Krümmungszahl C_C **2,7**			
Einteilung nach DIN 18196 **GW**			



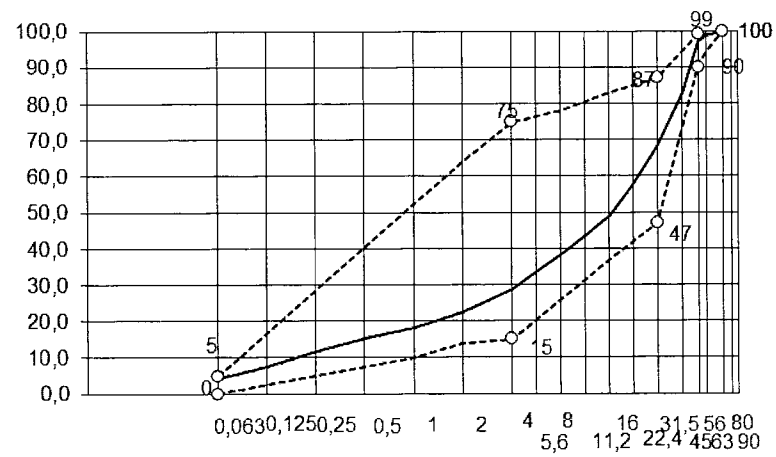
Baustoffgemisch 0/56

Siebgröße [mm]	Siebdurchgang [M.-%]	Anforderungen nach TL SoB-StB für die oberen 20 cm von FSS-Material	Kategorie nach TL SoB-StB
80	**100**	100	
63	**98**		
56	**97**	90 – 99*	***OC_{90}***
45	**83**		
31,5	**68**	47 – 87	
22,4	**57**		
16	**49**		
11,2	**43**		
8	**38**		
5,6	**33**		
4	**29**	15 – 75	
2	**22**		
1	**18**		
0,5	**15**		
0,25	**12**		
0,125	**7**		
0,063	**4,4**	≤ 5	***UF_5***

* wenn Überkorn < 1 M.-%, ist vom Lieferant die typische Kornverteilung anzugeben

Körnungsparameter mit Sieblinienbereich für Frostschutzschichtmaterial 0/56 nach TL SoB-StB

Baustoffgemisch **0/56**	Körnungsanteile in M.-%		
	Feinkorn (< 0,063 mm)	Sand (0,063/2 mm)	Splitt/Kies (> 2 mm)
Ungleichförmigkeitszahl U **126,7**	**4,4**	**17,9**	**77,7**
Krümmungszahl C_C **4,1**			
Einteilung nach DIN 18196 **GI**			



IV.5 Bestimmung der Kornform (DIN EN 933-4)

Baustoffgemisch	Kornformkennzahl [M.-%]	Anforderung nach TL Gestein-StB	Kategorie nach TL Gestein-StB
0/45	**12**	**≤ 50**	***SI*$_{50}$**
0/56	**14**	**≤ 50**	***SI*$_{50}$**

IV.6 Bestimmung der Bruchflächigkeit (DIN EN 933-5)

Da es sich um Baustoffgemische aus mehrfach gebrochenen Kalksteinvarietäten handelt, entsprechen diese der Kategorie:

„$C_{100/0}$"

IV.7 Bestimmung der Feinanteile und Reinheit (DIN EN 933-1 und DIN EN 1744-1)

Baustoffgemisch	**0/45**	**0/56**
Bestimmung der Fremdstoffe und grobe Stoffe organischen Ursprungs	keine	keine
Bestimmung der feinen organischen Bestandteile (Färbung der Natronlauge)	farblos/heller	farblos/heller
Bestimmung des Anteiles an mergeligen und tonigen Körnern	keine	keine
Bestimmung der Feinanteile < 0,063 mm	3,6	4,4
Bestimmung der Feinanteile < 0,063 mm	***UF*$_5$**	***UF*$_5$**

IV.8 Bestimmung der Widerstandsfähigkeit gegen Zertrümmerung

IV.8.1 Bestimmung der Schlagfestigkeit (Schlagzertrümmerungswert) (DIN EN 1097-2)

Körnung: repräsentativ an der Kornklasse 8/12,5 mm
Gesteinsart: maßgeblich Kalkstein

Probe-Nr.:	Rohdichte [Mg/m³]	Kornform [M.-%]	Ergebnisse [M.-%]	Anforderung nach TL Gestein für Kalkstein / Dolomit
1			23,98	
2			23,88	
3			23,88	
Mittel	**2,82**	**18**	**23,9**	***SZ* ≤ 28**
Kategorie			***SZ*$_{26}$**	

IV.8.2 Bestimmung des Schotterschlagwerts (DIN 52 115 Teil 2)

Körnung: repräsentativ an der Kornklasse 35,5/45 mm
Gesteinsart: maßgeblich Kalkstein

Probe-Nr.:	Rohdichte EN 1097-6 RK 32/63 [Mg/m³]	Kornform [M.-%]	Anzahl der Körner	Durchgang SD (8 mm) [M.-%]	Anforderung nach TL Gestein für Kalkstein / Dolomit
1			30	26,4	
2			28	27,0	
3			28	27,1	
Mittel	**2,75**	**6**		**27**	≤ 30

IV.9 Bestimmung der Verwitterungsbeständigkeit

IV.9.1 Rohdichte und Wasseraufnahme (DIN EN 1097-6 Anhang B)

Probe Nr.	Rohdichte ρ_{cm} [Mg/m³]	Wasseraufnahmegrad $W_{m,a}$ [M.-%] Soll ≤ 0,5
1	2,72	0,3
2	2,77	0,3
3	2,61	0,4
4	2,79	0,4
5	2,79	0,3
6	2,80	0,1
7	2,79	0,2
8	2,66	0,1
9	2,67	0,2
10	2,72	0,3
Mittelwert	**2,73**	0,3
Kategorie nach TL Gestein		W_{cm}**0,5**

IV.9.2 Widerstandes gegen Frost-Tau-Wechsel-Beanspruchung (DIN EN 1367-1 (Dosenfrostverfahren) Prüfkörnung 8/12 mm)

Die Untersuchungen an der Prüfkörnung 8/12 mm erbrachte folgendes Ergebnis:

Kornklasse [mm/mm]	Absplitterung/Verlust [M.-%]				Kategorie nach TL Gestein–StB
	1	2	3	Mittel	
8/12	0,67	0,52	0,59	**0,6**	F_4

V Abschließende Beurteilung

Nach den durchgeführten Untersuchungen ergeben sich für die aus dem Werk „Carnol" stammenden Baustoffgemische 0/45 und 0/56 aus Kalkstein die nachfolgend aufgeführten Kategorien und Einstufungen:

Anforderungen an	Baustoffgemisch	Anwendungsbereich TL SoB-StB / TL Gestein-StB
Korngrößenverteilung	0/45 und 0/56	G_V / OC_{90}
Feinanteile	0/45 und 0/56	UF_5
Kornform	0/45 und 0/56	SI_{50}
Bruchflächigkeit	0/45 und 0/56	$C_{100/0}$
Widerstand gegen Zertrümmerung	Prüfkörnung 8/12	SZ_{26} ($\leq$ 28)
Schotterschlagfestigkeit	Prüfkörnung 35/45	27 ($\leq$ 30)
Widerstand gegen Frost	Prüfkörnung 8/12	F_4

Die untersuchten Baustoffgemische 0/45 und 0/56 aus Kalkstein entsprechen in den geprüften Eigenschaften den Anforderungen nach TL SoB-StB für einen Einsatz in Frostschutzschichten nach TL SoB-StB.

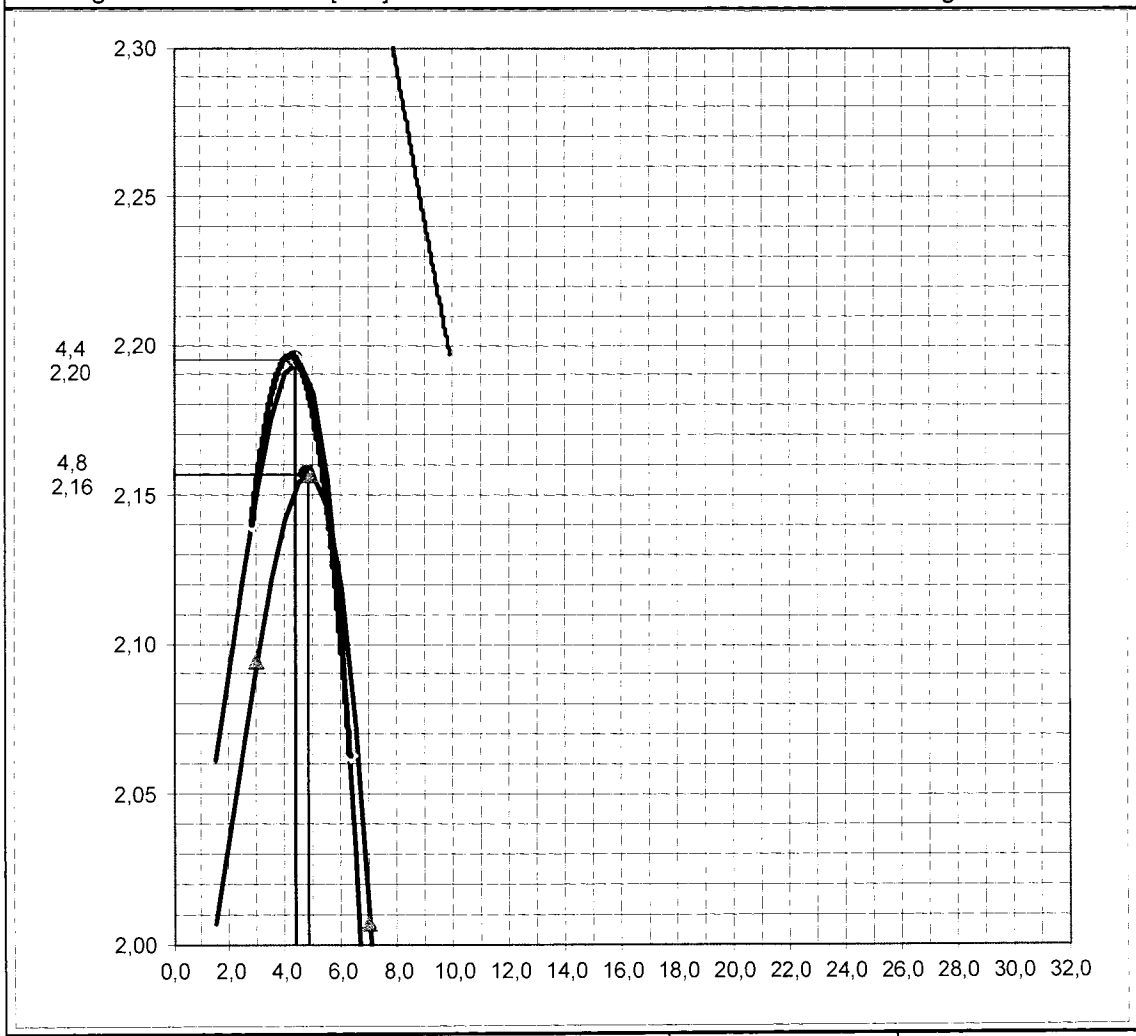
Dr.-Ing. L. Gundert
Prüfstellenleiter

Dipl.-Geol. A. Voß
stellv. Prüfstellenleiterin

zu Prüfungszeugnis-Nr. **143FSS-22-6**

Proctorversuch nach DIN EN 13286-2

Probe:		0/45	Angaben zum Versuchszylinder		
Bodenart:		Kalkstein	Durchmesser	[mm]	150
Korndichte:	[g/cm³]	2,81	Höhe	[mm]	120
Korndichte Überkorn	[g/cm³]	2,75	Fallgewicht	[kg]	4,5
Wassergehalt Überkorn	[M.-%]	1,0	Fallhöhe	[mm]	450
Überkornanteil	[M.-%]	12,0	Anzahl Schichten		3
zulässiges Größtkorn	[mm]	32	Anzahl Schläge		22

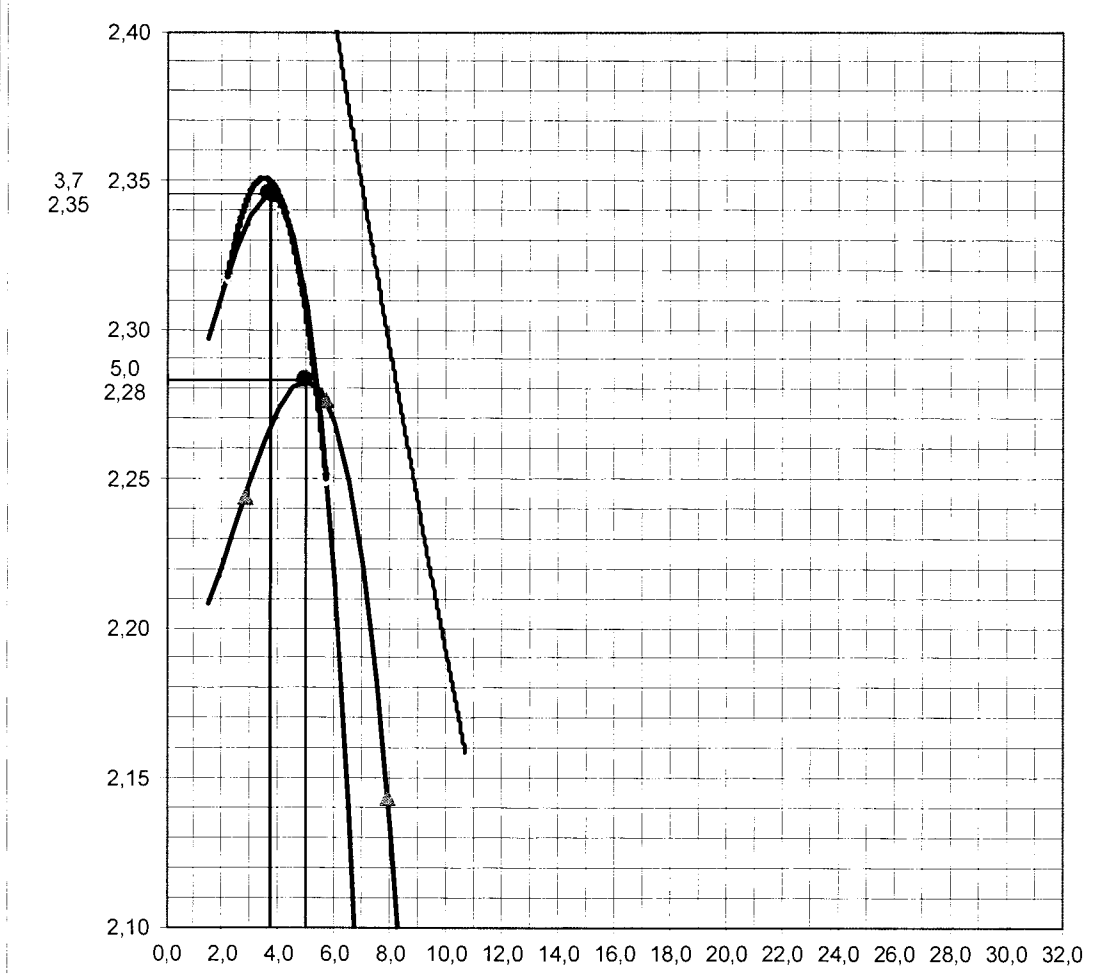


D_{Pr} in %	Trockendichten in g/cm³ ohne Überkorn	Wassergehalt in M.-%	Trockendichten in g/cm³ einschl. Überkorn	Wassergehalt in M.-%
95	2,05	6,7	2,09	6,1
97	2,09	6,3	2,13	5,8
100	2,16	4,8	2,20	4,4
103	2,22	4,8	2,26	4,4

zu Prüfungszeugnis-Nr. **143FSS-22-6**

Proctorversuch nach DIN EN 13286-2

Probe:		0/56	Angaben zum Versuchszylinder		
Bodenart:		Kalkstein	Durchmesser	[mm]	150
Korndichte:	[g/cm³]	2,81	Höhe	[mm]	120
Korndichte Überkorn	[g/cm³]	2,75	Fallgewicht	[kg]	4,5
Wassergehalt Überkorn	[M.-%]	1,0	Fallhöhe	[mm]	450
Überkornanteil	[M.-%]	32,0	Anzahl Schichten		3
zulässiges Größtkorn	[mm]	32	Anzahl Schläge		22



D_{Pr} in %	Trockendichten in g/cm³ ohne Überkorn	Wassergehalt in M.-%	Trockendichten in g/cm³ einschl. Überkorn	Wassergehalt in M.-%
95	2,17	7,6	2,23	5,9
97	2,21	7,1	2,27	6,2
100	2,28	5,0	2,35	3,7
103	2,35	5,0	2,42	3,7