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

Marc Maaßen
Erdbewegungen – Transporte GmbH
Daimlerstraße 15

50170 Kerpen-Sindorf

Prüfungszeugnis

Nr.: 108-23-6 Datum: 31. Mrz. 2023

I Angaben des Auftragschreibens

Auftraggeber: **siehe Anschriftenfeld**

Prüfungsanlass: **Fremdüberwachungsprüfung 1/2023 nach TL G SoB-StB in Verbindung mit TL SoB-StB und TL Gestein-StB unter Berücksichtigung vom Runderlass „Güteüberwachung von mineralischen Stoffen im Straßen- und Erdbau" (Ministerialblatt für das Land NRW, Nummer 78 vom 9. Oktober 2001)**

Prüfungsobjekt: **Baustoffgemisch RC 0/45 für Frostschutzschichten nach TL SoB-StB**

Ausführender Unternehmer: **k.A.**

Lieferwerk: **Haus Forst**

Prüfungs-Nr.	Art der Probe	Körnung mm	Bez. der Probe	Probenahme am	Probeneingang am	Entnahmestelle
108-23-6	**RC-Baustoffgemisch**	**0/45**	**RC 0/45**	**13. Mrz. 2023**	**13. Mrz. 2023**	**s. Text**

Dieses Prüfungszeugnis umfasst 11 Seiten und 1 Anlage.

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

II Gliederung

I	Angaben des Auftragschreibens	1
II	Gliederung	2
III	Vorbemerkungen	3
III.1	Probenahme und Versuchsmaterial	3
III.2	Prüfumfang und Prüfergebnisse	3
III.3	Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)	3
III.4	Zusammensetzung der Baustoffmaterialien, Aufbereitung und Verladung	4
IV	Untersuchungsergebnisse	5
IV.1	Bestimmung der stofflichen Zusammensetzung	5
	(TP Gestein-StB, Teil 3.1.5 und DIN EN 933-11)	5
IV.2	Bestimmung der Rohdichte	6
	(DIN EN 1097-6)	6
IV.3	Bestimmung der Proctordichte	6
	(DIN EN 13286-2)	6
IV.4	Bestimmung des Wassergehaltes	6
	(DIN EN 1097-5)	6
IV.5	Bestimmung der Feinanteile / Reinheit	6
	(DIN EN 933-1 und DIN EN 1744-1)	6
IV.6	Bestimmung der Korngrößenverteilung	7
	(DIN EN 933-1)	7
IV.7	Bestimmung der Kornform	8
	(DIN EN 933-4)	8
IV.8	Bestimmung der Bruchflächigkeit	8
	(DIN EN 933-5)	8
IV.9	Bestimmung des Widerstands gegen Zertrümmerung	8
IV.9.1	Bestimmung des Schlagzertrümmerungswerts	8
	(DIN EN 1097-2, Abschnitt 6)	8
IV.9.2	Bestimmung der Schotterschlagfestigkeit	9
	(DIN EN 1097-2, Abschnitt 6, Anhang 3)	9
IV.10	Bestimmung des Frostwiderstandes	9
	(DIN EN 1367-1)	9
IV.11	Bestimmung der umweltrelevanten Merkmale	10
	(Merkblatt MSV und Gemeinsamer Runderlass NRW)	10
V	Zusammenfassung und Beurteilung	11

III Vorbemerkungen

III.1 Probenahme und Versuchsmaterial

Aus der Vorratshalde für das RC-Baustoffgemisch bzw. der laufenden Produktion wurde eine Sammelprobe nach DIN EN 932-1 entnommen.

Erfassung zur Zeit der Beprobung am:		13. Mrz. 2023
Entnahmestelle:		Halde im Werk
Bestand der Vorratshalde in t:		k.A.
Durchschnittsprobe in kg:	RC-Baustoffgemisch 0/45	ca. 150
Verpackungsart:		Transportbehälter
Kennzeichnung:		Einlegezettel
Zusatzprobe(n) in kg:	-	-
Teilnehmer der Probenahme:	Hersteller: Prüfstelle:	Frau Kaiser Herr Tschöke

III.2 Prüfumfang und Prüfergebnisse

Den Prüfungen und Untersuchungen liegen die in den TL SoB-StB aufgeführten Normen, Richtlinien, Merkblätter und Vorschriften in der jeweils neuesten Fassung zugrunde. Der Prüfumfang entspricht dabei den Anforderungen nach TL G SoB-StB in Verbindung mit den TL SoB-StB, TL Gestein-StB und dem „Merkblatt über den Einsatz von rezyklierten Baustoffen im Erd- und Straßenbau", M RC, Ausgabe 2019 sowie dem Runderlass „Güteüberwachung von mineralischen Stoffen im Straßen und Erdbau" vom 9. Oktober 2001 (Ministerialblatt für das Land NRW, Nummer 78) und dem Runderlass „Anforderungen an den Einsatz von mineralischen Stoffen aus Bautätigkeiten (Recycling-Baustoffe) im Straßen- und Erdbau" vom 9. Oktober 2001 (Ministerialblatt für das Land NRW, Nummer 76).

III.3 Werkseigene Produktionskontrolle (WPK)

Für die Durchführung der Produktprüfungen im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle nach DIN EN 13285 und TL G SoB-StB wird je nach Produktion ein externes Laboratorium mit entsprechendem Laborpersonal und Geräteausstattung eingeschaltet.

III.4 Zusammensetzung der Baustoffmaterialien, Aufbereitung und Verladung

Das im Werk Haus Forst angelieferte Baustoffmaterial umfasst hauptsächlich hydraulisch gebundene Stoffe wie Beton- und Mauerwerksabbruch sowie keramische und gebrannte Erzeugnisse. Diese Baustoffe stammen aus dem Abbruch von Hochbauten wie Gebäuden und anderen ähnlich gearteten Bauvorhaben. Daneben treten noch ungebundene Mineralstoffe, vorrangig Aushubmaterial sowie untergeordnet allgemeiner Straßenaufbruch aus Straßendecken und Wegebefestigungen auf. Das Baustoffmaterial schwankt je nach Anteilen von Hoch- bzw. Tiefbauarbeiten.

Vorrangig handelt es sich hier um Beton- und Mauerwerksabbruch. Untergeordnet liegen noch allgemeiner Straßenaufbruch auf Bitumenbasis, Steinmaterial, Stein durchsetztes Sandmaterial sowie keramische und gebrannte Erzeugnisse vor.

Die für die Herstellung von RC-Baustoffen für einen Einsatz in Frostschutzschichten nach TL SoB-StB erforderlichen Aufbereitungs-, Klassier-, Lager und Verladeeinrichtungen sind vorhanden.
Die Aufbereitung erfolgt diskontinuierlich mit einer modernen, mobilen Aufbereitungsanlage einschließlich Prallbrecher mit nachgeschalteter Absiebung. Das abgesiebte Überkorn wird dem Prallbrecher wieder zugeführt. Fremdstoffe werden mit einem Windsichter abgetrennt. Die Aufhaldung erfolgt über ein zusätzliches Haldenband.

Bei der Anlieferung von Baustoffen und Materialien, die für den hier vorgesehenen Verwendungszweck ungeeignet sind, sind diese getrennt zu lagern und zu kennzeichnen.
Werden solche Baustoffe in getrennten Verfahren wieder zu Baustoffmaterialien aufbereitet, die nicht den Anforderungen eines Güteüberwachungsverfahrens unterliegen und/oder entsprechen, so sind solche Gemische auf getrennten Halden zu lagern und entsprechend zu kennzeichnen. Solche Gemische sind damit nicht Gegenstand eines Güteüberwachungsverfahrens.

IV Untersuchungsergebnisse

IV.1 Bestimmung der stofflichen Zusammensetzung (TP Gestein-StB, Teil 3.1.5 und DIN EN 933-11)

Die stoffliche Zusammensetzung des RC-Baustoffgemisches wurde am gewaschenen Kornanteil > 4,0 mm des Baustoffgemischs überprüft. In der nachfolgenden Tabelle ist für die stoffliche Zusammensetzung des RC-Baustoffgemischs das gewogene Mittel der Untersuchungen mit den Anforderungen bzw. Kategorien nach TL Gestein-StB, Anhang B angegeben.

Baustoffgemisch		**RC 0/45***	**Anforderung**	
Lfd.-Nr.	Hauptgruppen der Materialkomponenten	Anteile in cm^3/kg gewogener Mittelwert	max. zulässig	Kategorie nach TL Gestein-StB
0	Schwimmendes Material	**0,01**	—[1]	**FL** angegeben
Lfd.-Nr.	Hauptgruppen der Materialkomponenten	Anteile in M.-% gewogener Mittelwert	max. zulässig	Kategorie nach TL Gestein-StB
1	Beton, Betonprodukte, Mauersteine aus Beton, hydraulisch gebundene Baustoffe	**59,4**	—[1]	**R_c** angegeben
2	Festgestein, Kies	**25,5**	—[1]	**R_u** angegeben
3	Schlacke (Hochofen-, Stahlwerks- und Metallhüttenschlacke	**-**	—[1]	**R_u** angegeben
4	Klinker, Ziegel und Steinzeug	**11,3**	**30**	**R_{b30-}**
5	Kalksandstein, Mörtel und ähnliche Stoffe	**-**	**5**	**R_{bk5-}*)**
6	Mineralische Leicht- und Dämmbaustoffe, nicht schwimmender Poren- und Bimsbeton	**0,1**	**1**	**R_{bm1-}*)**
7	Asphaltgranulat	**3,7**	**30**	**R_{a30-}**
8	Glas	**-**	**5**	**R_{g5-}**
9	Nicht schwimmende Fremdstoffe, wie Gummi, Kunststoffe, Textilien, Pappe und Papier	**-**	**0,2**	**$X_{0,2-}$**
10	Gipshaltige Baustoffe	-	**0,5**	**$R_{y0,5-}$*)**
11	Eisen- und nichteisenhaltige Metalle	**-**	**2**	**X_{i2-}**
Gesamter Baustoff		**100,0**		

* Der Kornanteil < 4,0 mm wurde für das Baustoffgemisch RC 0/45 zu 44 M.-% bestimmt.
*) Präzisierung der Kategorie nach DIN EN 13242
[1] keine Anforderungen

IV.2 Bestimmung der Rohdichte (DIN EN 1097-6)

Baustoffgemisch	Kennzeichnung	Art der Dichte	Prüfwert [Mg/m³]
RC 0/45	RC-Baustoffgemisch	Rohdichte ρ_{RD}	**2,49**

IV.3 Bestimmung der Proctordichte (DIN EN 13286-2)

Proctordichte:		**1,95***	Mg/m³
Optimaler Wassergehalt:		**10,4***	M.-%
Porenanteil	bei 100 % der Proctordichte:	**22**	Vol.%
	bei 103 % der Proctordichte:	**19**	Vol.%

* graphische Darstellung siehe Anlage 1

IV.4 Bestimmung des Wassergehaltes (DIN EN 1097-5)

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

Baustoffgemisch	Wassergehalt in	
	M.-%	w = 1
RC 0/45	**4,5**	**0,05**

IV.5 Bestimmung der Feinanteile / Reinheit (DIN EN 933-1 und DIN EN 1744-1)

Baustoffgemisch		**RC 0/45**
Bestimmung der Fremdstoffe und grobe Stoffe organischen Ursprungs		keine
Bestimmung der feinen organischen Bestandteile (Färbung der Natronlauge)		hellgelb
Bestimmung des Anteiles an mergeligen und tonigen Körnern	[M.-%]	keine
Bestimmung der Feinanteile < 0,063 mm	[M.-%]	2,6
Bestimmung der Feinanteile < 0,063 mm	Kategorie nach TL SoB-StB	UF_5

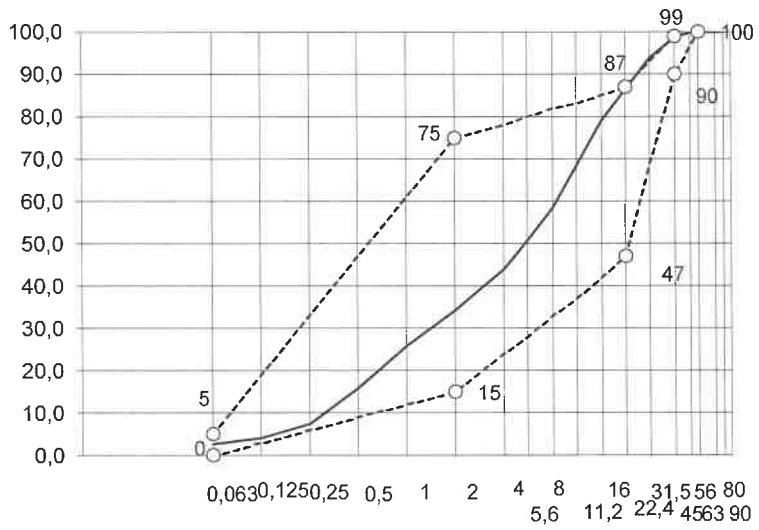
IV.6 Bestimmung der Korngrößenverteilung (DIN EN 933-1)

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**		
45	**99**	90 – 99*	OC_{90}
31,5	**94**		
22,4	**86**	47 – 87	
16	**79**		
11,2	**68**		
8	**58**		
5,6	**51**		
4	**44**		
2	**34**	15 – 75	
1	**26**		
0,5	**16**		
0,25	**7**		
0,125	**4**		
0,063	**2,6**	≤ 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 **RC 0/45**	Körnungsanteile in M.-%		
	Feinkorn (< 0,063 mm)	Sand (0,063/2 mm)	Splitt/Kies (> 2 mm)
Ungleichförmigkeitszahl U **27,1**	**2,6**	**31,5**	**65,9**
Krümmungszahl C_C **0,8**			
Einteilung nach DIN 18196 **GI**			



IV.7 Bestimmung der Kornform (DIN EN 933-4)

Baustoffgemisch	Kornformkennzahl [M.-%]	Anforderung nach TL Gestein-StB	Kategorie nach TL Gestein-StB
RC 0/45	**7**	**≤ 50**	***SI*$_{50}$**

IV.8 Bestimmung der Bruchflächigkeit (DIN EN 933-5)

Baustoffgemisch	Anteil vollständig gebrochener Körner	Anteil vollständig und teilweise gebrochener Körner	Anteil vollständig gerundeter Körner	Anforderung / Kategorie nach TL Gestein-StB
	[M.-%]	[M.-%]	[M.-%]	
RC 0/45	**86**	**94**	**6**	**$C_{50/30}$**

IV.9 Bestimmung des Widerstands gegen Zertrümmerung

IV.9.1 Bestimmung des Schlagzertrümmerungswerts (DIN EN 1097-2, Abschnitt 6)

Körnung: repräsentativ an der Kornklasse 8,0/12,5 mm

Probe-Nr.:	Rohdichte [Mg/m³]	Kornform [M.-%]	Ergebnisse [M.-%]	Anforderung nach TL Gestein- bzw. TL SoB-StB für	
				Frostschutz-schichtmaterial	Schottertrag-schichtmaterial
1			20,22		
2			21,10		
3			19,70		
Mittel	**2,50**	**5**	**20,3**	**≤ 32**	**≤ 28**
Kategorie nach TL Gestein-StB			***SZ*$_{32}$**		

IV.9.2 Bestimmung der Schotterschlagfestigkeit (DIN EN 1097-2, Abschnitt 6, Anhang 3)

Körnung: repräsentativ an der Kornklasse 35,5/45,0 mm

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-StB/TL SoB-StB für	
					Frostschutz-schichtmaterial	Schottertrag-schichtmaterial
1			30	33,9		
2			29	32,1		
3			30	32,5		
Mittel	**2,24**	**3**		**33**	**≤ 33**	**≤ 33**

IV.10 Bestimmung des Frostwiderstandes (DIN EN 1367-1)

Körnung: repräsentativ an der Kornklasse 8/16 mm und 0,063/45 mm

Kornklasse [mm/mm]	Prüfsiebe [mm]	Absplitterung (gewogener Mittelwert) Durchgang [M.-%]	Anforderungen nach TL SoB-StB* [M.-%]
8/16	4	**6,0**	≤ 10
0,063/45	0,063	**0,9**	≤ 2
Anteile < 0,063 aus IV.6	0,063	**2,6**	
Gesamtanteile < 0,063 mm		**3,5**	≤ 5

* Nach den TL SoB-StB ist eine Überschreitung der Kategorie F_4 der TL Gestein-StB bis 10 M.-% zulässig, wenn der im Befrostungsversuch an der Gesamtkörnung > 0,063 mm entstandene Anteil < 0,063 mm höchstens 2 M.-% und die Summe aus dem ursprünglich enthaltenen Anteil < 0,063 mm plus dem im Befrostungsversuch zusätzlich entstandenen Anteil < 0,063 mm höchstens 5 M.-% beträgt.

IV.11 Bestimmung der umweltrelevanten Merkmale (Merkblatt MSV und Gemeinsamer Runderlass NRW)

Die Untersuchungen auf umweltrelevante Merkmale wurden gemäß dem „Merkblatt des MSV" in Verbindung mit dem „Runderlass - Güteüberwachung von mineralischen Stoffen im Straßen- und Erdbau" vom 9. Oktober 2001 und „Runderlass - Anforderungen an den Einsatz von mineralischen Stoffen aus Bautätigkeiten (Recycling-Baustoffe) im Straßen- und Erdbau" vom 9. Oktober 2001 durch unser Partnerinstitut GEOTAIX Umwelttechnologie GmbH durchgeführt. Dazu wurde dem chemischen Labor in einem verschlossenen Behälter eine Teilprobe aus der Sammelprobe zwecks Bestimmung der Parameter zur Verfügung gestellt.

Die Originalberichte befinden sich bei unseren Akten.

Das für die Probe maßgebliche Befundergebnis ist der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Parameter	Einheit	Norm / Vorschrift	Anforderungen		Probe
			RCL I	RCL II	RC 0/45
Eluat					
pH-Wert[1)]		DIN EN ISO 10523	7,0–12,5		11,6
Leitfähigkeit	µS/cm	DIN EN 27888	2000	3000	930
Chlorid	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	40	150	< 10
Sulfat	mg/l	DIN EN ISO 10304-1	150	600	61
Blei	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	40	100	< 7,0
Cadmium	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	5	5	< 0,50
Chrom VI	µg/l	DIN 38405- 24	30	50	< 30
Kupfer	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	100	200	< 10
Nickel	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	30	100	< 10
Zink	µg/l	DIN EN ISO 17294-2	200	400	< 40
Phenolindex	µg/l	DIN EN ISO 14402	50	100	< 10
PAK (EPA)	µg/l	DIN 38407-39	5[2)]		n.b.
Feststoff					
EOX	mg/kg	DIN 38414-S 17	3	5	1,8
PAK (EPA)	mg/kg	DIN EN 15527	15 (20)[3)]	75 (100)[3)]	8,56

n.b. – nicht bestimmt; [1)] kein Grenzwert; [2)] nur einzuhalten, wenn Feststoff > 15 und ≤ 20 mg/kg;
[3)] Überschreitungen bis zu dem in Klammern angegebenen Wert zulässig

Nach den Untersuchungsergebnissen erfüllt das Baustoffgemisch RC 0/45 die Anforderungen an RC-Baustoffe der Kategorie **RCL I**.

V Zusammenfassung und Beurteilung

Für das im Werk Haus Forst über eine den technischen Anforderungen entsprechende Anlage hergestellte RC-Baustoffgemisch 0/45 wurde die Fremdüberwachungsprüfung 1/2023 nach TL G SoB-StB in Verbindung mit TL SoB-StB und TL Gestein-StB sowie dem Runderlass „Güteüberwachung von mineralischen Stoffen im Straßen- und Erdbau" (Ministerialblatt für das Land NRW, Nummer 78 vom 9. Oktober 2001) durchgeführt.

Nach den durchgeführten Untersuchungen ergeben sich für das Baustoffgemisch RC 0/45 die nachfolgend aufgeführten Kategorien und Einstufungen:

Anforderungen an	Baustoffgemisch	Anwendungsbereich TL SoB-StB / TL Gestein-StB
Stoffliche Zusammensetzung	Prüfkörnung RC 4/45	Anforderungen erfüllt
Korngrößenverteilung	RC 0/45	G_v / OC_{90}
Feinanteile	RC 0/45	UF_5
Kornform	Prüfkörnung RC 4/45	SI_{50}
Bruchflächigkeit	Prüfkörnung RC 4/45	$C_{50/30}$
Widerstand gegen Zertrümmerung	Prüfkörnung RC 8/12	SZ_{32}
Schotterschlagfestigkeit	Prüfkörnung RC 35/45	33
Widerstand gegen Frost	Prüfkörnung RC 8/16+0,063/45	Anforderung erfüllt
Umweltrelevante Merkmale	RC 0/45	RCL I

Das untersuchte RC-Baustoffgemisch 0/45 entspricht in den geprüften Eigenschaften den Anforderungen nach TL SoB-StB in Verbindung mit TL Gestein-StB für einen Einsatz in Frostschutzschichten nach TL SoB-StB.

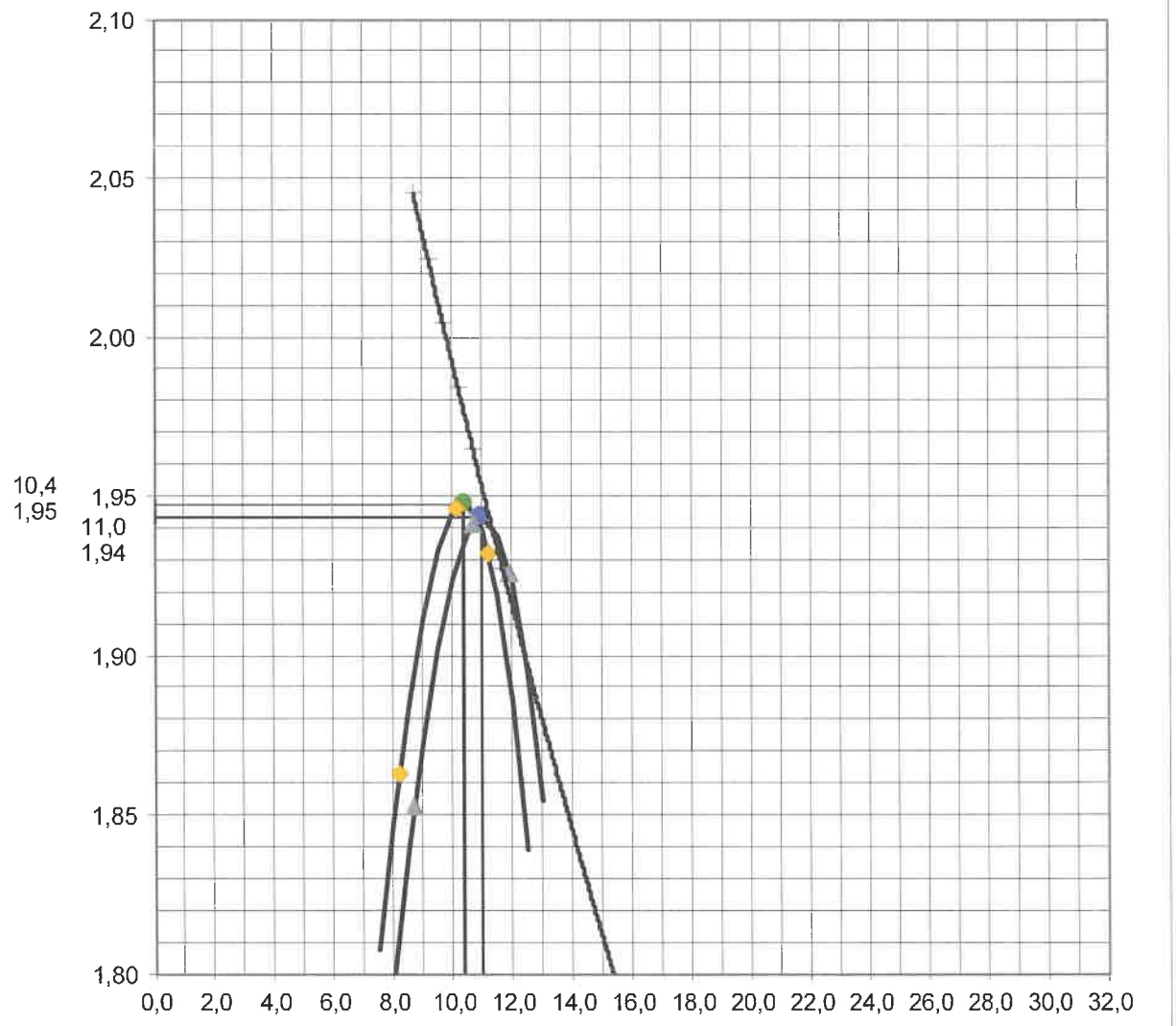
Dr.-Ing. L. Gundert
Prüfstellenleiter

Dipl.-Geol. A. Voß
stellv. Prüfstellenleiterin

M.Sc. J. Evertz
Sachbearbeiterin

Proctorversuch nach DIN EN 13286-2

Probenbezeichnung:		RC 0/45	Angaben zum Versuchszylinder		
Probenart:		RCL	Durchmesser	[mm]	150
Korndichte:	[g/cm³]	2,49	Höhe	[mm]	120
Korndichte Überkorn	[g/cm³]	2,24	Fallgewicht	[kg]	2,5
Wassergehalt Überkorn	[M.-%]	1,0	Fallhöhe	[mm]	305
Überkornanteil	[M.-%]	6,2	Anzahl Schichten		3
zulässiges Größtkorn	[mm]	32	Anzahl Schläge		56



D_{Pr} in %	Trockendichten in g/cm³ ohne Überkorn	Wassergehalt in M.-%		Trockendichten in g/cm³ einschl. Überkorn	Wassergehalt in M.-%	
95	1,85	8,2	13,1	1,85	8,0	12,4
97	1,88	9,2	12,6	1,89	8,6	12,0
100	1,94	11,0		1,95	10,4	
103	2,00	11,0		2,01	10,4	