



**Baustofftechnik**

Degussa  
Construction Chemicals Austria GmbH  
Roseggerstraße 101  
A-8670-Krieglach

## Prüfbericht

über die

### Bestimmung der Luftporenkennwerte in Festbeton

gemäß ÖNORM B 3303

## Verträglichkeitsprüfung

### Glenium SKY 533 & Micro-Air 107-5

Auftraggeber	wie Adressat	Auftrag vom	2005-06-06
Prüfbericht Nr.	05/1412/3263	Bearbeiter	Billes
Textseiten	3	Ausfertigung	1-fach
Anlagen / Seiten	4 / 5	Fotos	0
Krieglach, 2005-06-30			

Die Ergebnisse dieses Prüfberichtes beziehen sich ausschließlich auf die von der Fa. Baustofftechnik GmbH untersuchten Prüfgegenstände (Proben).

Eine Vervielfältigung oder Veröffentlichung dieses Prüfberichtes darf nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung der Fa. Baustofftechnik GmbH erfolgen.

Baustofftechnik GmbH, Schwöbing 26, A-8670 Krieglach, Firmenbuch Nr. FN 74796 w  
Telefon: 03855/2861, Fax: 03855/2861-47, e-mail: [zentrallabor@baustofftechnik.at](mailto:zentrallabor@baustofftechnik.at)

## 1. Prüfauftrag

Prüfung der Luftporenkennwerte an einer vom AG beigestellten Probe (s. Pkt.2).

## 2. Angaben zum Prüfgegenstand

Probeneingangsdatum	2005-06-06
Prüfnummer(n)	3263
Überbringer der Probe	Hr. Kahr (Degussa)
Übernehmer der Probe	Hr. Schabelreiter (Baustofftechnik Zentrallabor)
Probenbezeichnung lt. AG	Glenium SKY 533 & Micro-Air 107-5
Probenanzahl / -art	1 / Würfel 150mm
Probekörperherstellung	Degussa Betonlabor / 25.05.2005
Frischbetonkennwerte lt. AG	siehe Anlage 4
zusätzliche Angaben lt. AG	Hersteller: Hr. Kargl / Verträglichkeitsprüfung

## 3. Bezugnehmende Richtlinien

- ÖNORM B 3303: Betonprüfung (Fassung 09/2002);  
Abs. 7.6: Bestimmung von Luftporenkennwerten in Festbeton

## 4. Probenvorbereitung

- Herausschneiden des Prüfkörpers (senkrecht zur abgezogenen Fläche)
- Nassschleifen (Schleifscheiben, Körnungen 74 und 40 µm) und Polieren
- Reinigung im Ultraschallbad (dest. H<sub>2</sub>O)
- Trocknung der Probe bei 50 °C im Trockenschrank

## 5. Angaben zur Durchführung der Prüfung

Prüfdatum / -zeitraum	2005-06-30
Prüfungsdurchführung	Oliver Schabelreiter
Verwendete Prüfmittel	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Trockenschrank / Memmert</li> <li>➤ Mikroskop MZ12 (100x) / Leica</li> <li>➤ Bildanalysesystem Q 500 / Leica</li> </ul>

## 6. Prüfergebnisse

Prüfnummer	3263	auf 4,0% normierte Werte	Normforderung
Messlänge [mm]	2508		
Sehnenlänge Poren [mm]	151,49		
Gesamtanteil Porenvolumen [%]	6,04		
Gehalt an Mikroluftporen L300 [%]	<b>2,80</b>	<b>1,86</b>	<b>≥ 1,80</b>
Porenanzahl	1360		
Spezif. Oberfläche Luftporen [mm <sup>-1</sup> ]	35,91		
Volumanteil Zementstein [%] <sup>1)</sup>	29,16		
Verhältnis Zementstein / Luftgehalt	4,83		
Abstandsfaktor [mm]	<b>0,127</b>	<b>0,153</b>	<b>≤ 0,180</b>

<sup>1)</sup> berechnet aus Angaben seitens AG (siehe Anlage 3)

**Die geprüfte Kombination aus Fließmittel Glenium Sky 533 mit  
Luftporenbildendem Zusatzmittel Micro-Air 107-5 (F52, GK22)  
entspricht den Anforderungen gem. ÖNORM B 3303.**

Prüfer



Oliver Schabelreiter

Laborleiter



Dipl.-Ing. Martin Billes

Verzeichnis der Anlagen

Nr.	Bezeichnung
1	Datenblatt Luftporenkennwerte gem. ÖNORM B 3303
2	Datenblatt normierte Luftporenkennwerte gem. ÖNORM B 3304
3	Darstellung der Luftporenverteilung
4	Datenblatt Frischbetonprüfung

Datenblatt für Luftporenkennwerte in Festbeton gem. ÖNORM B 3303 Abs. 7.6



**Baustofftechnik**

Prüfnummer	3263
Anzahl der Messfelder	2000
Feldlänge	1,254 [mm]
Gesamtlänge der Messlinie	2508 [mm]

Nr. der Klasse	Klassengrenzen [µm]	Anzahl der Sehnen in der Klasse	Sehnenhäufigkeit [mm <sup>-1</sup> ]	ermittelter Rechenwertanteil [mm <sup>2</sup> ]	mögliche Gesamtzahl der Sehnen [mm <sup>-3</sup> ]	Anzahl der Poren in der Klasse [mm <sup>-3</sup> ]	Volumen einer Pore [mm <sup>3</sup> ]	Luftporengehalt je Klasse [%]	Summe des Luftporengehaltes [%]
1	0 - 10	0	0,00000	0,0001178	0,00000	-229,168	0,000000524	-0,012	-0,01
2	15 - 20	158	0,06300	0,0002749	229,16844	2,117	0,00000419	0,001	-0,01
3	25 - 30	246	0,09809	0,0004320	227,05121	118,739	0,0000141	0,167	0,16
4	35 - 40	160	0,06380	0,0005890	108,31214	36,701	0,0000335	0,123	0,28
5	45 - 50	134	0,05343	0,0007461	71,61108	35,412	0,0000654	0,232	0,51
6	55 - 60	82	0,03270	0,0009032	36,19948	9,244	0,000113	0,104	0,62
7	65 - 80	154	0,06140	0,0022780	26,95501	19,820	0,000268	0,531	1,15
8	85 - 100	52	0,02073	0,0029060	7,13477	1,268	0,000524	0,066	1,21
9	105 - 120	52	0,02073	0,0035340	5,86691	0,886	0,000905	0,080	1,29
10	125 - 140	52	0,02073	0,0041630	4,98046	1,984	0,001440	0,286	1,58
11	145 - 160	36	0,01435	0,0047910	2,99605	0,936	0,002140	0,200	1,78
12	165 - 180	28	0,01116	0,0054190	2,06021	0,742	0,003050	0,226	2,01
13	185 - 200	20	0,00797	0,0060476	1,31862	0,005	0,004190	0,002	2,01
14	205 - 220	22	0,00877	0,0066760	1,31395	-0,324	0,005580	-0,181	1,83
15	225 - 240	30	0,01196	0,0073040	1,63769	1,035	0,007240	0,749	2,58
16	245 - 260	12	0,00478	0,0079330	0,60314	0,137	0,009200	0,126	2,70
17	265 - 280	10	0,00399	0,0085610	0,46574	0,119	0,011500	0,136	2,84
18	285 - 300	8	0,00319	0,0091890	0,34713	-0,025	0,014100	-0,035	2,80
19	305 - 350	24	0,00957	0,0257200	0,37206	0,211	0,022400	0,472	3,28
20	355 - 400	12	0,00478	0,0296500	0,16137	0,043	0,035500	0,151	3,43
21	405 - 450	10	0,00399	0,0335800	0,11874	0,055	0,047700	0,262	3,69
22	455 - 500	6	0,00239	0,0375000	0,06380	0,037	0,065400	0,241	3,93
23	505 - 1000	40	0,01595	0,5910000	0,02699	0,022	0,524000	1,159	5,09
24	1005 - 1500	12	0,00478	0,9837000	0,00486	0,005	1,77	0,861	5,95
25	1505 - 2000	0	0,00000	1,3760000	0,00000	0,000	4,19	0,000	5,95
26	2005 - 2500	0	0,00000	1,7690000	0,00000	0,000	8,18	0,000	5,95
27	2505 - 3000	0	0,00000	2,1620000	0,00000	0,000	14,1	0,000	5,95
28	3005 - 4000	0	0,00000	5,5020000	0,00000	0,000	33,5	0,000	5,95

Sehnenlänge Poren	<b>151,49</b> [mm]
Anzahl Luftporen	<b>1360</b>
Luftporenvolumen	<b>6,04</b> [Vol-%]
MikroLuftporengehalt L <sub>300</sub>	<b>2,80</b> [Vol-%]

Spezif. Oberfläche der Luftporen	<b>35,91</b> [mm <sup>-1</sup> ]
Volumanteil Zementstein	<b>29,16</b> [Vol-%]
Zementstein / Luftgehalt	<b>4,83</b>
Abstandsfaktor AF	<b>0,127</b> [mm]

**Datenblatt für Luftporenkennwerte in Festbeton gem. ÖNORM B 3303 Abs. 7.6**  
**Normierte Werte gem. ÖNORM B 3303 Abs. 7.16**



**Baustofftechnik**

Prüfnummer	3263
Anzahl der Messfelder	2000
Feldlänge	1,254 [mm]
Gesamtlänge der Messlinie	2508 [mm]

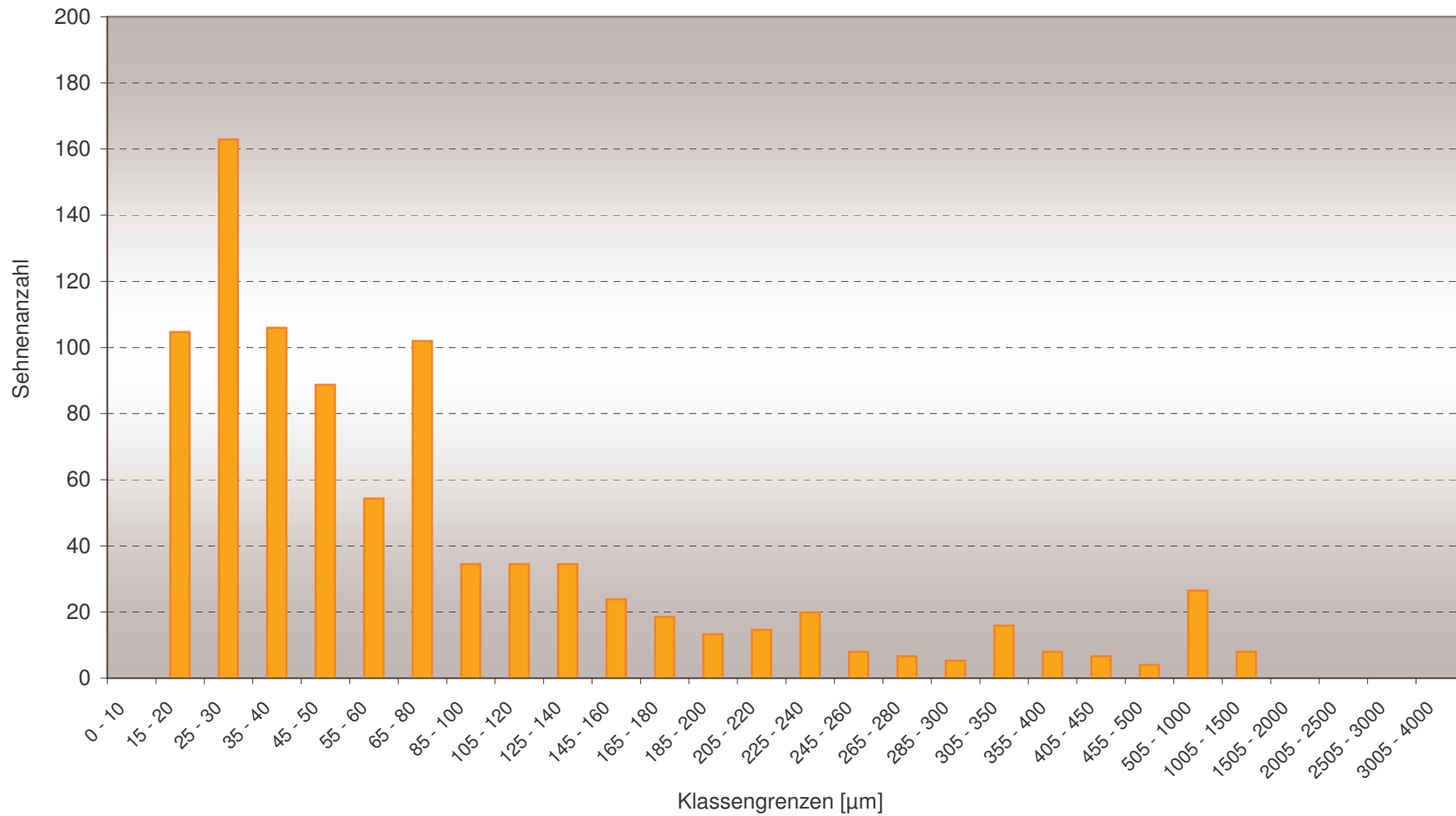
Nr. der Klasse	Klassengrenzen [µm]	Anzahl der Sehnen in der Klasse	Sehnenhäufigkeit [mm <sup>-1</sup> ]	ermittelter Rechenwertanteil [mm <sup>2</sup> ]	mögliche Gesamtzahl der Sehnen [mm <sup>-3</sup> ]	Anzahl der Poren in der Klasse [mm <sup>-3</sup> ]	Volumen einer Pore [mm <sup>3</sup> ]	Luftporengehalt je Klasse [%]	Summe des Luftporengehaltes [%]
1	0 - 10	0	0,00000	0,0001178	0,00000	-151,761	0,000000524	-0,008	-0,01
2	15 - 20	105	0,04172	0,0002749	151,76103	1,402	0,00000419	0,001	-0,01
3	25 - 30	163	0,06496	0,0004320	150,35895	78,632	0,0000141	0,111	0,10
4	35 - 40	106	0,04225	0,0005890	71,72699	24,304	0,0000335	0,081	0,18
5	45 - 50	89	0,03538	0,0007461	47,42263	23,450	0,0000654	0,153	0,34
6	55 - 60	54	0,02165	0,0009032	23,97220	6,122	0,000113	0,069	0,41
7	65 - 80	102	0,04066	0,0022780	17,85028	13,125	0,000268	0,352	0,76
8	85 - 100	34	0,01373	0,0029060	4,72482	0,840	0,000524	0,044	0,80
9	105 - 120	34	0,01373	0,0035340	3,88521	0,587	0,000905	0,053	0,86
10	125 - 140	34	0,01373	0,0041630	3,29818	1,314	0,001440	0,189	1,05
11	145 - 160	24	0,00951	0,0047910	1,98406	0,620	0,002140	0,133	1,18
12	165 - 180	19	0,00739	0,0054190	1,36432	0,491	0,003050	0,150	1,33
13	185 - 200	13	0,00528	0,0060476	0,87322	0,003	0,004190	0,001	1,33
14	205 - 220	15	0,00581	0,0066760	0,87013	-0,214	0,005580	-0,120	1,21
15	225 - 240	20	0,00792	0,0073040	1,08452	0,685	0,007240	0,496	1,71
16	245 - 260	8	0,00317	0,0079330	0,39941	0,091	0,009200	0,084	1,79
17	265 - 280	7	0,00264	0,0085610	0,30843	0,079	0,011500	0,090	1,88
18	285 - 300	5	0,00211	0,0091890	0,22988	-0,017	0,014100	-0,023	1,86
19	305 - 350	16	0,00634	0,0257200	0,24639	0,140	0,022400	0,313	2,17
20	355 - 400	8	0,00317	0,0296500	0,10686	0,028	0,035500	0,100	2,27
21	405 - 450	7	0,00264	0,0335800	0,07863	0,036	0,047700	0,174	2,44
22	455 - 500	4	0,00158	0,0375000	0,04225	0,024	0,065400	0,159	2,60
23	505 - 1000	26	0,01056	0,5910000	0,01787	0,015	0,524000	0,768	3,37
24	1005 - 1500	8	0,00317	0,9837000	0,00322	0,003	1,77	0,570	3,94
25	1505 - 2000	0	0,00000	1,3760000	0,00000	0,000	4,19	0,000	3,94
26	2005 - 2500	0	0,00000	1,7690000	0,00000	0,000	8,18	0,000	3,94
27	2505 - 3000	0	0,00000	2,1620000	0,00000	0,000	14,1	0,000	3,94
28	3005 - 4000	0	0,00000	5,5020000	0,00000	0,000	33,5	0,000	3,94

Sehnenlänge Poren	<b>100,32</b> [mm]
Anzahl Luftporen	<b>901</b>
Luftporenvolumen	<b>4,00</b> [Vol-%]
MikroLuftporengehalt L <sub>300</sub>	<b>1,86</b> [Vol-%]

Spezif. Oberfläche der Luftporen	<b>35,91</b> [mm <sup>-1</sup> ]
Volumanteil Zementstein	<b>29,16</b> [Vol-%]
Zementstein / Luftgehalt	<b>7,29</b>
Abstandsfaktor AF	<b>0,153</b> [mm]



## Darstellung der Luftporenverteilung



**Beton nach ÖNORM B 4710-1**  
**Rezept - Stoffraumberechnung - Frisch- und Festbetonkontrolle**

Betonlabor Krieglach  
 Id.Nr 2557

Firma Degussa Verträglichkeitsprüfung Bauteil Verträglichkeitsprüfung F52 Ersteller Harald Kahr  
 Werk Glenium SKY 533 & Micro Air 107-5 Baustelle gem. ÖN 3303 Abs. 7.16.2 (b) Datum 25.05.2005

**Betonsorte / F52 / GK 22**

Rez.Nr neu

**Stoffraumberechnung**

Betonausgangsstoffe	Masse	Rohdichte	Stoffraum	Ist-Werte	Vorgabewerte (lt. ÖNORM B 4710-1)
Wasser	173 kg	1,00 kg/l	173 Liter	W/Z 0,49	mind. BM-Gehalt 0 kg/m <sup>3</sup>
---	0 kg	1,00 kg/l	0 Liter	W/BM 0,49	max. W/BM-Faktor 0,00
CEM II / A-S 42,5 R	350 kg	3,10 kg/l	113 Liter		LP Gehalt 4,0 - 6,0 %
---	0 kg	1,00 kg/l	0 Liter		k-Wert 0,0
---	0 kg	1,00 kg/l	0 Liter		
Zuschlag	1846 kg	2,78 kg/l	664 Liter		
Luftporen			50 Liter		
Gesamt	2369 kg		1000 Liter		

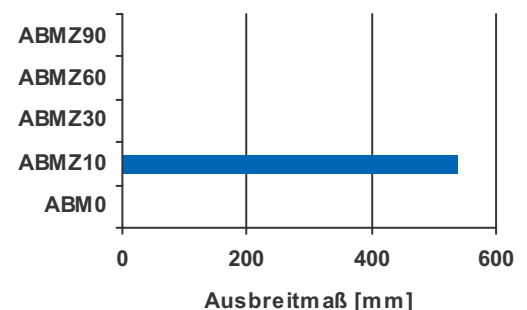
**Rezepturberechnung**

Rezeptur für 1m <sup>3</sup>	%	trocken - kg	EF - %	feucht - kg	0,016 m <sup>3</sup>
CEM II / A-S 42,5 R		350		350	5,60 kg
---		0	0,0	0	0,00 kg
---		0	0,0	0	0,00 kg
0/4 RK	52	960	0,0	960	15,36 kg
4/8 RK	10	185	0,0	185	2,95 kg
8/16 RK	28	517	0,0	517	8,27 kg
16/32 RK	10	185	0,0	185	2,95 kg
	0	0	0,0	0	0,00 kg
	0	0	0,0	0	0,00 kg
Micro Air® 107-5	0,07	0,25		0,25	0,0039 kg
Glenium® SKY 533	0,50	1,75		1,75	0,0280 kg
	0,00	0,00		0,00	0,0000 kg
Wasser		173		173	2,77 kg
---		0		0	0,00 kg
Gesamt	100	2371	0	2371	37,94 kg

Lieferwerk Zement Gmunden  
 Lieferwerk Zusatzstoffe  
 Lieferwerk Zuschlagstoffe Kies Union Reiterer  
 Lieferwerk Zusatzmittel Degussa CC Austria

**Frischbetonprüfung Id.Nr. 2533** 25.05.2005 Prüfer Gerald Kargl

ABM 0-Beton	11:00	mm	Konsistenzveränderung
ABM Z10-Beton	540	mm	mm
ABM Z30-Beton		mm	mm
ABM Z60-Beton		mm	mm
ABM Z90-Beton		mm	mm
Verdichtungsmaß			
Fließmaß Z0-Beton		mm	19,0 °C Lufttemperatur
Fließmaß Z30-Beton		mm	18,8 °C Betontemperatur
Fließmaß Z90-Beton		mm	
LP-Gehalt 0-30-90 min	6,0 %		% %



**W/BM-Wert Bestimmung**

Tasse leer	0 g	Wassergehalt	l/m <sup>3</sup>	Raumgewicht
Tasse + Beton feucht	0 g	Frisch-RG	2325 kg/m <sup>3</sup>	leer 0 g
Tasse + Beton trocken	0 g	BM-Gehalt	kg/m <sup>3</sup>	voll 18600 g
		W/BM-Wert		Volumen 8000 cm <sup>3</sup>

**Beton nach ÖNORM B 4710-1**  
**Rezept - Stoffraumberechnung - Frisch- und Festbetonkontrolle**

Betonlabor Krieglach  
 Id.Nr 2557

Festbetonprüfung Id.Nr. 3336		V.Nr.		Prüfer		Gerald Kargl			
Probekörper	Würfel 15 cm Kantenlänge	Volumen	3375,00 cm <sup>3</sup>	Fläche	22500 mm <sup>2</sup>				
Lagerung	Normlagerung	Ø	0 mm	h	0 mm				
Herstelldatum	25.05.2005	Prüfdatum	22.06.2005	<b>Prüfalter</b>	<b>28 Tage</b>				
	Probe Nr	leer [g]	voll [g]	RG [kg/m <sup>3</sup> ]	PK-Gew [g]	RG [kg/m <sup>3</sup> ]	BL [kN]	βD [N/mm <sup>2</sup> ]	fc cube15
<b>Serie Nr. 1</b>	415	0	7890	2338	0	0	0	0,0	0,0
	416	0	7920	2347	0	0	0	0,0	0,0
		0	0	0	0	0	0	0,0	0,0
<b>Mittelwert</b>			<b>2342</b>			<b>0</b>		<b>0,0</b>	

Nr.415 u.416.zur Auszählung!

Festbetonprüfung Id.Nr. 3337		V.Nr.		Prüfer		Gerald Kargl			
Probekörper	Würfel 15 cm Kantenlänge	Volumen	3375,00 cm <sup>3</sup>	Fläche	22500 mm <sup>2</sup>				
Lagerung	Normlagerung	Ø	0 mm	h	0 mm				
Herstelldatum	25.05.2005	Prüfdatum	22.06.2005	<b>Prüfalter</b>	<b>28 Tage</b>				
	Probe Nr	leer [g]	voll [g]	RG [kg/m <sup>3</sup> ]	PK-Gew [g]	RG [kg/m <sup>3</sup> ]	BL [kN]	βD [N/mm <sup>2</sup> ]	fc cube15
<b>Serie Nr. 2</b>	417	0	8000	2370	7950	2356	1150	51,1	
	418	0	8020	2376	7970	2361	1189	52,8	
		0	0	0	0	0	0	0,0	0,0
<b>Mittelwert</b>			<b>2373</b>			<b>2359</b>		<b>52,0</b>	