



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 578 & Micro Air 301-5

| | | | |
|-----------------------|--------------|--------------|------------|
| Auftraggeber | wie Adressat | Auftrag vom | 2006-06-01 |
| Prüfbericht Nr. | 06/1599/3827 | Bearbeiter | Billes |
| Textseiten | 3 | Ausfertigung | 1-fach |
| Anlagen / Seiten | 4 / 5 | Fotos | 0 |
| Krieglach, 2006-06-19 | | | |

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

1. Prüfauftrag

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

2. Angaben zum Prüfgegenstand

| | |
|-----------------------------|---|
| Probeneingangsdatum | 2006-06-01 |
| Prüfnummer(n) | 3827 |
| Überbringer der Probe | Hr. Kahr (Degussa) |
| Übernehmer der Probe | Hr. Schabelreiter (Baustofftechnik Zentrallabor) |
| Probenbezeichnung lt. AG | Glenium Sky 578 & Micro Air 301-5 |
| Probenanzahl / -art | 1 / 150mm Würfel |
| Probekörperherstellung | Degussa Betonlabor / 24.05.2006 |
| Frischbetonkennwerte lt. AG | siehe Anlage 4 |
| zusätzliche Angaben lt. AG | Hersteller: Hr. Kargl / Verträglichkeitsprüfung (Serie 400) |

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. H₂O)
- Trocknung der Probe bei 50°C im Trockenschrank

5. Angaben zur Durchführung der Prüfung

| | |
|-----------------------|--|
| Prüfdatum / -zeitraum | 2006-06-16 |
| Prüfungsdurchführung | Oliver Schabelreiter |
| Verwendete Prüfmittel | <ul style="list-style-type: none">➤ Trockenschrank / Memmert➤ Mikroskop MZ12 (100x) / Leica➤ Bildanalysesystem Q 500 / Leica |

6. Prüfergebnisse

| Prüfnummer | 3827 | auf 4,0% normierte Werte | Normforderung |
|--|--------------|--------------------------|----------------|
| Messlänge [mm] | 2508 | | |
| Sehnenlänge Poren [mm] | 155,79 | | |
| Gesamtanteil Porenvolumen [%] | 6,21 | | |
| Gehalt an Mikroluftporen L300 [%] | 3,05 | 1,96 | ≥ 1,80 |
| Porenanzahl | 1211 | | |
| Spezif. Oberfläche Luftporen [mm ⁻¹] | 31,09 | | |
| Volumsanteil Zementstein [%] ¹⁾ | 29,13 | | |
| Verhältnis Zementstein / Luftgehalt | 4,69 | | |
| Abstandsfaktor [mm] | 0,145 | 0,177 | ≤ 0,180 |

¹⁾ berechnet aus Angaben seitens AG (siehe Anlage 4)

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 | 3827 |
| 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 ⁻¹] | ermittelter Rechenwertanteil [mm ²] | mögliche Gesamtzahl der Sehnen [mm ⁻³] | Anzahl der Poren in der Klasse [mm ⁻³] | Volumen einer Pore [mm ³] | Luftporengehalt je Klasse [%] | Summe des Luftporengehaltes [%] |
|----------------|---------------------|---------------------------------|--------------------------------------|---|--|--|---------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 1 | 0 - 10 | 6 | 0,00239 | 0,0001178 | 20,30853 | -142,140 | 0,000000524 | -0,007 | -0,01 |
| 2 | 15 - 20 | 112 | 0,04466 | 0,0002749 | 162,44852 | 33,232 | 0,00000419 | 0,014 | 0,01 |
| 3 | 25 - 30 | 140 | 0,05582 | 0,0004320 | 129,21614 | 52,044 | 0,0000141 | 0,073 | 0,08 |
| 4 | 35 - 40 | 114 | 0,04545 | 0,0005890 | 77,17240 | 17,318 | 0,0000335 | 0,058 | 0,14 |
| 5 | 45 - 50 | 112 | 0,04466 | 0,0007461 | 59,85404 | 31,601 | 0,0000654 | 0,207 | 0,34 |
| 6 | 55 - 60 | 64 | 0,02552 | 0,0009032 | 28,25326 | 3,924 | 0,000113 | 0,044 | 0,39 |
| 7 | 65 - 80 | 139 | 0,05542 | 0,0022780 | 24,32952 | 12,530 | 0,000268 | 0,336 | 0,72 |
| 8 | 85 - 100 | 86 | 0,03429 | 0,0029060 | 11,79982 | 7,512 | 0,000524 | 0,394 | 1,12 |
| 9 | 105 - 120 | 38 | 0,01515 | 0,0035340 | 4,28736 | -1,938 | 0,000905 | -0,175 | 0,94 |
| 10 | 125 - 140 | 65 | 0,02592 | 0,0041630 | 6,22557 | 3,230 | 0,001440 | 0,465 | 1,41 |
| 11 | 145 - 160 | 36 | 0,01435 | 0,0047910 | 2,99605 | -0,241 | 0,002140 | -0,052 | 1,36 |
| 12 | 165 - 180 | 44 | 0,01754 | 0,0054190 | 3,23747 | 1,260 | 0,003050 | 0,384 | 1,74 |
| 13 | 185 - 200 | 30 | 0,01196 | 0,0060476 | 1,97793 | 0,365 | 0,004190 | 0,153 | 1,89 |
| 14 | 205 - 220 | 27 | 0,01077 | 0,0066760 | 1,61257 | 0,521 | 0,005580 | 0,291 | 2,18 |
| 15 | 225 - 240 | 20 | 0,00797 | 0,0073040 | 1,09180 | -0,466 | 0,007240 | -0,338 | 1,85 |
| 16 | 245 - 260 | 31 | 0,01236 | 0,0079330 | 1,55810 | 0,813 | 0,009200 | 0,748 | 2,59 |
| 17 | 265 - 280 | 16 | 0,00638 | 0,0085610 | 0,74519 | 0,268 | 0,011500 | 0,308 | 2,90 |
| 18 | 285 - 300 | 11 | 0,00439 | 0,0091890 | 0,47731 | 0,105 | 0,014100 | 0,148 | 3,05 |
| 19 | 305 - 350 | 24 | 0,00957 | 0,0257200 | 0,37206 | 0,036 | 0,022400 | 0,080 | 3,13 |
| 20 | 355 - 400 | 25 | 0,00997 | 0,0296500 | 0,33619 | 0,134 | 0,035500 | 0,477 | 3,61 |
| 21 | 405 - 450 | 17 | 0,00678 | 0,0335800 | 0,20186 | 0,096 | 0,047700 | 0,456 | 4,06 |
| 22 | 455 - 500 | 10 | 0,00399 | 0,0375000 | 0,10633 | 0,077 | 0,065400 | 0,501 | 4,57 |
| 23 | 505 - 1000 | 44 | 0,01754 | 0,5910000 | 0,02969 | 0,030 | 0,524000 | 1,555 | 6,12 |
| 24 | 1005 - 1500 | 0 | 0,00000 | 0,9837000 | 0,00000 | 0,000 | 1,77 | 0,000 | 6,12 |
| 25 | 1505 - 2000 | 0 | 0,00000 | 1,3760000 | 0,00000 | 0,000 | 4,19 | 0,000 | 6,12 |
| 26 | 2005 - 2500 | 0 | 0,00000 | 1,7690000 | 0,00000 | 0,000 | 8,18 | 0,000 | 6,12 |
| 27 | 2505 - 3000 | 0 | 0,00000 | 2,1620000 | 0,00000 | 0,000 | 14,1 | 0,000 | 6,12 |
| 28 | 3005 - 4000 | 0 | 0,00000 | 5,5020000 | 0,00000 | 0,000 | 33,5 | 0,000 | 6,12 |

| | |
|---------------------------------------|---------------------|
| Sehnenlänge Poren | 155,79 [mm] |
| Anzahl Luftporen | 1211 |
| Luftporenvolumen | 6,21 [Vol-%] |
| MikroLuftporengehalt L ₃₀₀ | 3,05 [Vol-%] |

| | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| Spezif. Oberfläche der Luftporen | 31,09 [mm ⁻¹] |
| Volumensanteil Zementstein | 29,13 [Vol-%] |
| Zementstein / Luftgehalt | 4,69 |
| Abstandsfaktor AF | 0,145 [mm] |

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



Baustofftechnik

| | |
|---------------------------|------------|
| Prüfnummer | 3827 |
| Anzahl der Messfelder | 2000 |
| Feldlänge | 1,254 [mm] |
| Gesamtlänge der Messlinie | 2508 [mm] |

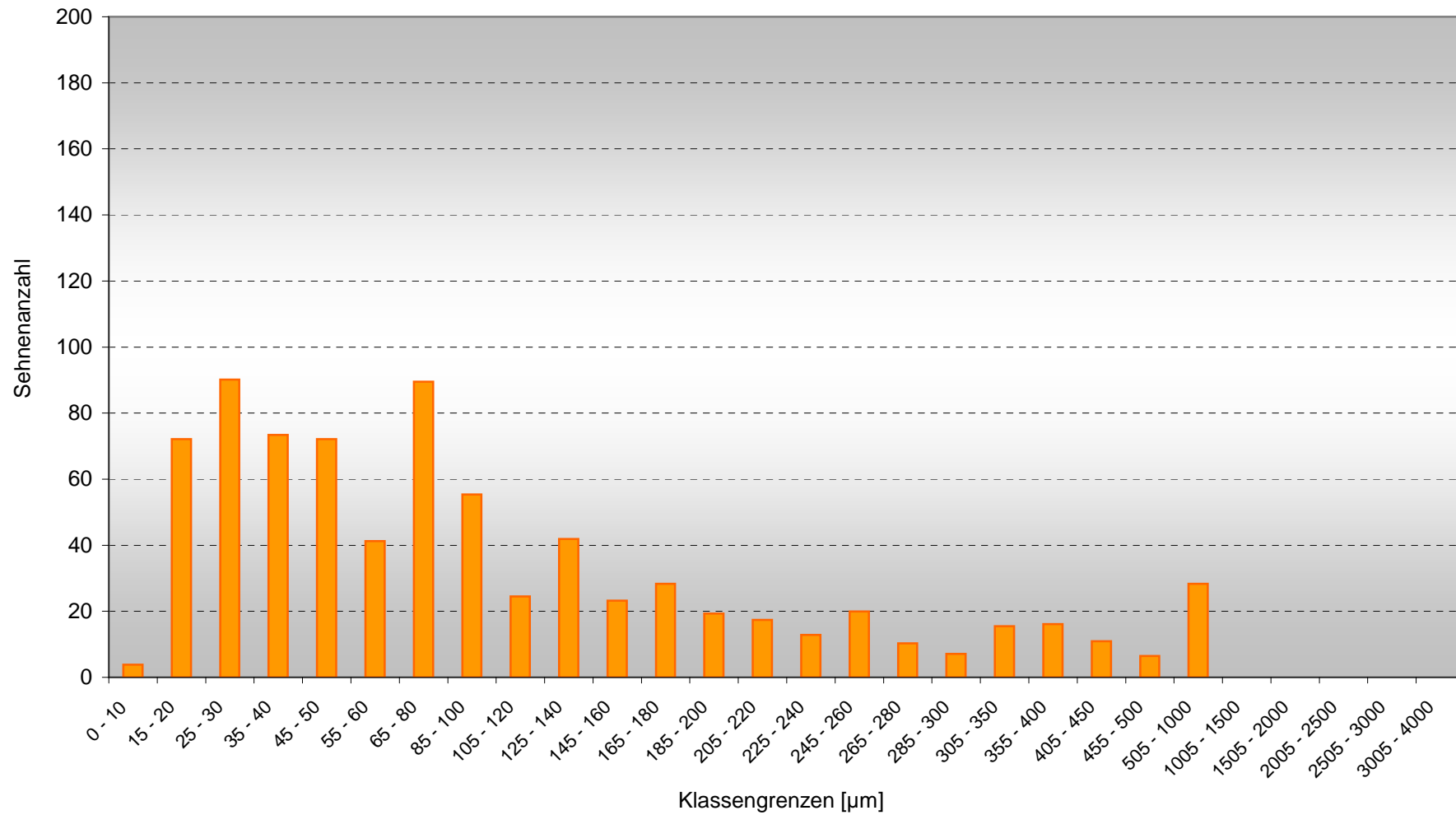
| Nr. der Klasse | Klassengrenzen [µm] | Anzahl der Sehnen in der Klasse | Sehnenhäufigkeit [mm ⁻¹] | ermittelter Rechenwertanteil [mm ²] | mögliche Gesamtzahl der Sehnen [mm ⁻³] | Anzahl der Poren in der Klasse [mm ⁻³] | Volumen einer Pore [mm ³] | Luftporengehalt je Klasse [%] | Summe des Luftporengehaltes [%] |
|----------------|---------------------|---------------------------------|--------------------------------------|---|--|--|---------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 1 | 0 - 10 | 3,863698584 | 0,00154 | 0,0001178 | 13,07767 | -91,531 | 0,000000524 | -0,005 | 0,00 |
| 2 | 15 - 20 | 72 | 0,02876 | 0,0002749 | 104,60868 | 21,400 | 0,00000419 | 0,009 | 0,00 |
| 3 | 25 - 30 | 90 | 0,03595 | 0,0004320 | 83,20870 | 33,514 | 0,0000141 | 0,047 | 0,05 |
| 4 | 35 - 40 | 73 | 0,02927 | 0,0005890 | 49,69515 | 11,152 | 0,0000335 | 0,037 | 0,09 |
| 5 | 45 - 50 | 72 | 0,02876 | 0,0007461 | 38,54299 | 20,349 | 0,0000654 | 0,133 | 0,22 |
| 6 | 55 - 60 | 41 | 0,01643 | 0,0009032 | 18,19368 | 2,527 | 0,000113 | 0,029 | 0,25 |
| 7 | 65 - 80 | 90 | 0,03569 | 0,0022780 | 15,66699 | 8,068 | 0,000268 | 0,216 | 0,47 |
| 8 | 85 - 100 | 55 | 0,02208 | 0,0029060 | 7,59849 | 4,838 | 0,000524 | 0,253 | 0,72 |
| 9 | 105 - 120 | 24 | 0,00976 | 0,0035340 | 2,76084 | -1,248 | 0,000905 | -0,113 | 0,61 |
| 10 | 125 - 140 | 42 | 0,01669 | 0,0041630 | 4,00896 | 2,080 | 0,001440 | 0,299 | 0,91 |
| 11 | 145 - 160 | 23 | 0,00924 | 0,0047910 | 1,92930 | -0,155 | 0,002140 | -0,033 | 0,87 |
| 12 | 165 - 180 | 28 | 0,01130 | 0,0054190 | 2,08477 | 0,811 | 0,003050 | 0,247 | 1,12 |
| 13 | 185 - 200 | 19 | 0,00770 | 0,0060476 | 1,27369 | 0,235 | 0,004190 | 0,099 | 1,22 |
| 14 | 205 - 220 | 17 | 0,00693 | 0,0066760 | 1,03842 | 0,335 | 0,005580 | 0,187 | 1,41 |
| 15 | 225 - 240 | 13 | 0,00514 | 0,0073040 | 0,70306 | -0,300 | 0,007240 | -0,217 | 1,19 |
| 16 | 245 - 260 | 20 | 0,00796 | 0,0079330 | 1,00334 | 0,523 | 0,009200 | 0,482 | 1,67 |
| 17 | 265 - 280 | 10 | 0,00411 | 0,0085610 | 0,47987 | 0,173 | 0,011500 | 0,198 | 1,87 |
| 18 | 285 - 300 | 7 | 0,00282 | 0,0091890 | 0,30736 | 0,068 | 0,014100 | 0,096 | 1,96 |
| 19 | 305 - 350 | 15 | 0,00616 | 0,0257200 | 0,23959 | 0,023 | 0,022400 | 0,052 | 2,02 |
| 20 | 355 - 400 | 16 | 0,00642 | 0,0296500 | 0,21649 | 0,087 | 0,035500 | 0,307 | 2,32 |
| 21 | 405 - 450 | 11 | 0,00436 | 0,0335800 | 0,12998 | 0,062 | 0,047700 | 0,293 | 2,62 |
| 22 | 455 - 500 | 6 | 0,00257 | 0,0375000 | 0,06847 | 0,049 | 0,065400 | 0,323 | 2,94 |
| 23 | 505 - 1000 | 28 | 0,01130 | 0,5910000 | 0,01912 | 0,019 | 0,524000 | 1,002 | 3,94 |
| 24 | 1005 - 1500 | 0 | 0,00000 | 0,9837000 | 0,00000 | 0,000 | 1,77 | 0,000 | 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 | 100,32 [mm] |
| Anzahl Luftporen | 780 |
| Luftporenvolumen | 4,00 [Vol-%] |
| MikroLuftporengehalt L ₃₀₀ | 1,96 [Vol-%] |

| | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| Spezif. Oberfläche der Luftporen | 31,09 [mm ⁻¹] |
| Volumensanteil Zementstein | 29,13 [Vol-%] |
| Zementstein / Luftgehalt | 7,28 |
| Abstandsfaktor AF | 0,177 [mm] |



Darstellung der Luftporenverteilung



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

Betonlabor Krieglach
 Id.Nr 3115

Firma Degussa Verträglichkeitsprüfung Bauteil Verträglichkeitsprüfung F52 Ersteller Harald Kahr
 Werk Glenium SKY 578 & Micro Air 301-5 Baustelle gem.ÖN 3303 Abs.7.16.2 Datum 24.05.2006

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/m³ |
| --- | 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 | | |

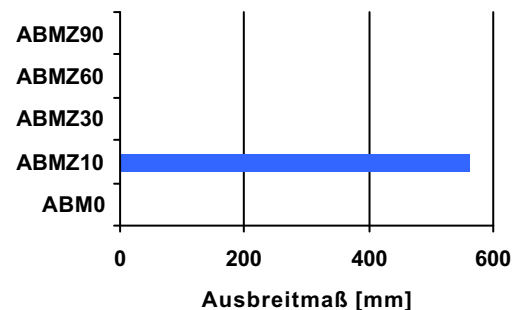
Rezepturberechnung

| Rezeptur für 1m³ | % trocken - kg | EF - % | feucht - kg | 0,016 m³ | |
|---------------------|----------------|--------|-------------|----------|-----------|
| 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® 301 | 0,05 | 0,18 | | 0,18 | 0,0028 kg |
| Glenium® SKY 578 | 0,45 | 1,57 | | 1,57 | 0,0252 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. 3108 24.05.2006 Prüfer Gerald Kargl

| | | | |
|-----------------------|-------|----|-------------------------|
| ABM 0-Beton | 08:40 | mm | Konsistenzveränderung |
| ABM Z10-Beton | 560 | mm | mm |
| ABM Z30-Beton | | mm | mm |
| ABM Z60-Beton | | mm | mm |
| ABM Z90-Beton | | mm | mm |
| Verdichtungsmaß | | | |
| Fließmaß Z0-Beton | | mm | 18,9 °C Lufttemperatur |
| Fließmaß Z30-Beton | | mm | 18,2 °C Betontemperatur |
| Fließmaß Z90-Beton | | mm | |
| LP-Gehalt 0-30-90 min | 5,8 % | | % % |



W/BM-Wert Bestimmung

| Tasse leer | 0 g | Wassergehalt | l/m³ | Raumgewicht |
|-----------------------|-----|--------------|------------|------------------|
| Tasse + Beton feucht | 0 g | Frisch-RG | 2346 kg/m³ | leer 0 g |
| Tasse + Beton trocken | 0 g | BM-Gehalt | kg/m³ | voll 18770 g |
| | | W/BM-Wert | | Volumen 8000 cm³ |

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

Betonlabor Krieglach
 Id.Nr 3115

| | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|-------------------------|-----------|
| Festbetonprüfung Id.Nr. 3990 | | V.Nr. | | Prüfer | | | Gerald Kargl | | |
| Probekörper | Würfel 15 cm Kantenlänge | Volumen | 3375,00 cm ³ | Fläche | 22500 mm ² | | | | |
| Lagerung | Normlagerung | Ø | 0 mm | h | 0 mm | | | | |
| Herstelldatum | 24.05.2006 | Prüfdatum | 21.06.2006 | Prüfalter | 28 Tage | | | | |
| | Probe Nr | leer [g] | voll [g] | RG [kg/m ³] | PK-Gew [g] | RG [kg/m ³] | BL [kN] | βD [N/mm ²] | fc cube15 |
| Serie Nr. 1 | 400 | 0 | 7880 | 2335 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 |
| | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 |
| Mittelwert | | | 2335 | | 0 | | 0,0 | | |

Nr.400 für Auszählung!

| | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------|-------------------------|-----------|
| Festbetonprüfung Id.Nr. 3991 | | V.Nr. | | Prüfer | | | Gerald Kargl | | |
| Probekörper | Würfel 15 cm Kantenlänge | Volumen | 3375,00 cm ³ | Fläche | 22500 mm ² | | | | |
| Lagerung | Normlagerung | Ø | 0 mm | h | 0 mm | | | | |
| Herstelldatum | 24.05.2006 | Prüfdatum | 21.06.2006 | Prüfalter | 28 Tage | | | | |
| | Probe Nr | leer [g] | voll [g] | RG [kg/m ³] | PK-Gew [g] | RG [kg/m ³] | BL [kN] | βD [N/mm ²] | fc cube15 |
| Serie Nr. 2 | 401 | 0 | 7900 | 2341 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 |
| | 402 | 0 | 7910 | 2344 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 |
| | 403 | 0 | 7910 | 2344 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 |
| Mittelwert | | | 2343 | | 0 | | 0,0 | | |

