



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

<h2>Prüfbericht</h2> <p>über die</p> <h3>Bestimmung der Luftporenkennwerte in Festbeton</h3> <p>gemäß ÖNORM B 3303</p>			
<h3>Verträglichkeitsprüfung - Nullbeton</h3> <h3>Micro Air 301 / Serie 450</h3>			
Auftraggeber	wie Adressat	Auftrag vom	2006-06-28
Prüfbericht Nr.	06/1610/3865	Bearbeiter	Billes
Textseiten	3	Ausfertigung	1-fach
Anlagen / Seiten	4 / 5	Fotos	0
Krieglach, 2006-07-11			

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.

## 1. Prüfauftrag

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

## 2. Angaben zum Prüfgegenstand

Probeneingangsdatum	2006-06-28
Prüfnummer(n)	3865
Überbringer der Probe	Hr. Kahr (Degussa)
Übernehmer der Probe	Hr. Schabelreiter (Baustofftechnik Zentrallabor)
Probenbezeichnung lt. AG	Micro Air 301 / Serie 450
Probenanzahl / -art	1 / 150mm Würfel
Probekörperherstellung	Degussa Betonlabor / 21.06.2006
Frischbetonkennwerte lt. AG	siehe Anlage 4
zusätzliche Angaben lt. AG	Verträglichkeitsprüfung - Nullbeton / Gmundner - Zement

## 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	2006-07-07
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	3865	auf 4,0% normierte Werte	Normforderung
Messlänge [mm]	2508		
Sehnenlänge Poren [mm]	115,04		
Gesamtanteil Porenvolumen [%]	4,59		
Gehalt an Mikroluftporen L300 [%]	<b>2,74</b>	<b>2,39</b>	<b>≥ 1,80</b>
Porenanzahl	1346		
Spezif. Oberfläche Luftporen [mm <sup>-1</sup> ]	46,80		
Volumsanteil Zementstein [%] <sup>1)</sup>	29,00		
Verhältnis Zementstein / Luftgehalt	6,32		
Abstandsfaktor [mm]	<b>0,110</b>	<b>0,117</b>	<b>≤ 0,180</b>

<sup>1)</sup> 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	3865
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	8	0,00319	0,0001178	27,07804	-149,875	0,000000524	-0,008	-0,01
2	15 - 20	122	0,04864	0,0002749	176,95285	-3,950	0,00000419	-0,002	-0,01
3	25 - 30	196	0,07815	0,0004320	180,90259	29,266	0,0000141	0,041	0,03
4	35 - 40	224	0,08931	0,0005890	151,63700	63,994	0,0000335	0,214	0,25
5	45 - 50	164	0,06539	0,0007461	87,64341	37,317	0,0000654	0,244	0,49
6	55 - 60	114	0,04545	0,0009032	50,32611	22,321	0,000113	0,252	0,74
7	65 - 80	160	0,06380	0,0022780	28,00520	15,382	0,000268	0,412	1,15
8	85 - 100	92	0,03668	0,0029060	12,62306	6,305	0,000524	0,330	1,49
9	105 - 120	56	0,02233	0,0035340	6,31821	1,529	0,000905	0,138	1,62
10	125 - 140	50	0,01994	0,0041630	4,78890	2,459	0,001440	0,354	1,98
11	145 - 160	28	0,01116	0,0047910	2,33026	1,594	0,002140	0,341	2,32
12	165 - 180	10	0,00399	0,0054190	0,73579	-0,187	0,003050	-0,057	2,26
13	185 - 200	14	0,00558	0,0060476	0,92303	0,326	0,004190	0,137	2,40
14	205 - 220	10	0,00399	0,0066760	0,59725	-0,167	0,005580	-0,093	2,30
15	225 - 240	14	0,00558	0,0073040	0,76426	0,262	0,007240	0,189	2,49
16	245 - 260	10	0,00399	0,0079330	0,50261	0,316	0,009200	0,291	2,79
17	265 - 280	4	0,00159	0,0085610	0,18630	-0,161	0,011500	-0,185	2,60
18	285 - 300	8	0,00319	0,0091890	0,34713	0,099	0,014100	0,140	2,74
19	305 - 350	16	0,00638	0,0257200	0,24804	0,087	0,022400	0,194	2,93
20	355 - 400	12	0,00478	0,0296500	0,16137	0,114	0,035500	0,404	3,34
21	405 - 450	4	0,00159	0,0335800	0,04750	-0,016	0,047700	-0,078	3,26
22	455 - 500	6	0,00239	0,0375000	0,06380	0,049	0,065400	0,320	3,58
23	505 - 1000	22	0,00877	0,5910000	0,01484	0,014	0,524000	0,735	4,32
24	1005 - 1500	2	0,00080	0,9837000	0,00081	0,001	1,77	0,143	4,46
25	1505 - 2000	0	0,00000	1,3760000	0,00000	0,000	4,19	0,000	4,46
26	2005 - 2500	0	0,00000	1,7690000	0,00000	0,000	8,18	0,000	4,46
27	2505 - 3000	0	0,00000	2,1620000	0,00000	0,000	14,1	0,000	4,46
28	3005 - 4000	0	0,00000	5,5020000	0,00000	0,000	33,5	0,000	4,46

Sehnenlänge Poren	<b>115,04</b> [mm]
Anzahl Luftporen	<b>1346</b>
Luftporenvolumen	<b>4,59</b> [Vol-%]
MikroLuftporengehalt L <sub>300</sub>	<b>2,74</b> [Vol-%]

Spezif. Oberfläche der Luftporen	<b>46,80</b> [mm <sup>-1</sup> ]
Volumensanteil Zementstein	<b>29,00</b> [Vol-%]
Zementstein / Luftgehalt	<b>6,32</b>
Abstandsfaktor AF	<b>0,110</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	3865
Anzahl der Messfelder	2000
Feldlänge	1,254 [mm]
Gesamtlänge der Messlinie	2508 [mm]

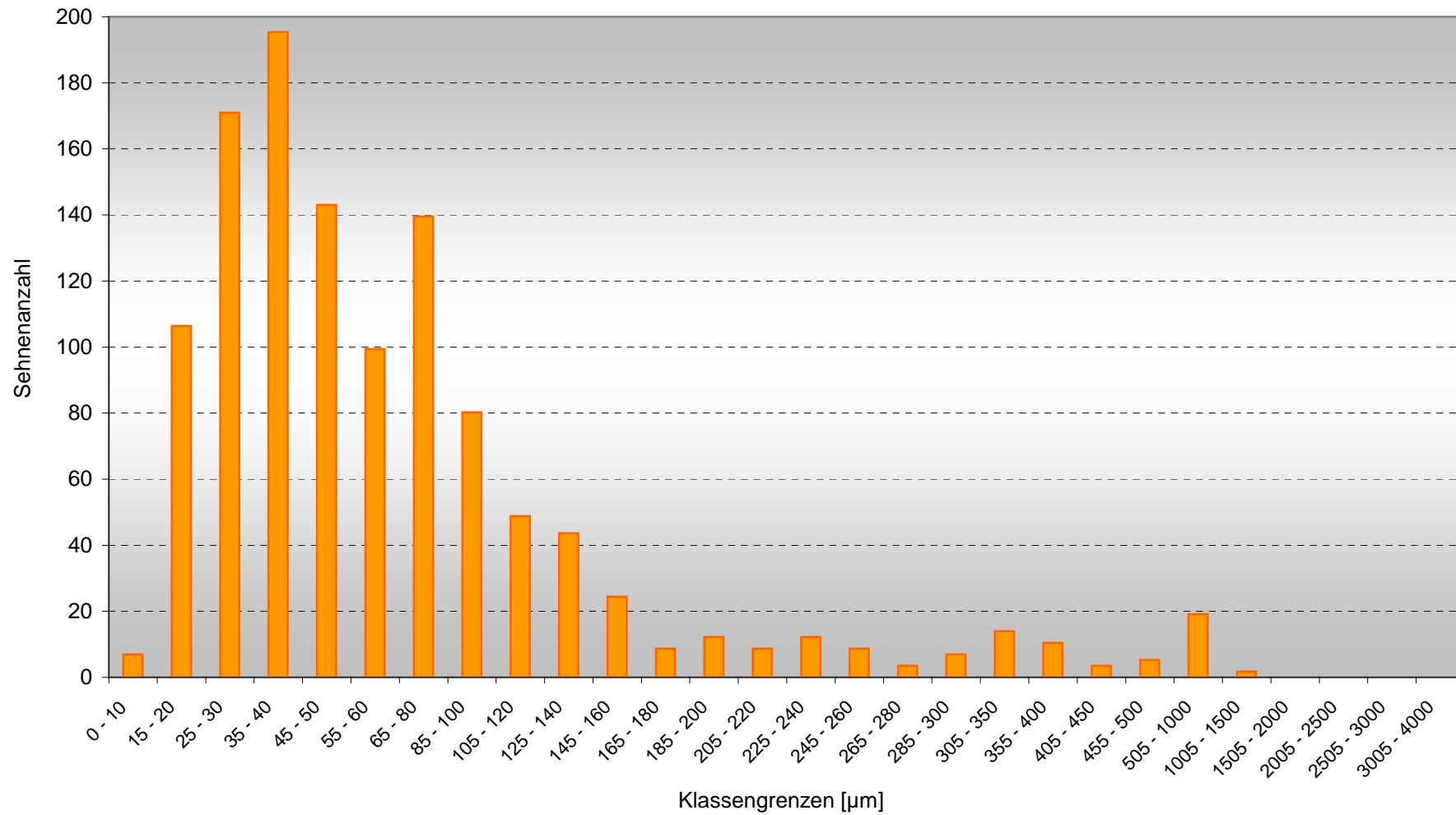
Nr. der Klasse	Klassengrenzen [µm]	Anzahl der Sehnen in der Klasse	Sehnenhäufigkeit [mm <sup>-1</sup> ]	ermittelter Rechenwertanteil [mm <sup>2</sup> ]	mögliche Gesamtzahl der Sehnen [mm <sup>-3</sup> ]	Anzahl der Poren in der Klasse [mm <sup>-3</sup> ]	Volumen einer Pore [mm <sup>3</sup> ]	Luftporengehalt je Klasse [%]	Summe des Luftporengehaltes [%]
1	0 - 10	6,976470061	0,00278	0,0001178	23,61364	-130,700	0,000000524	-0,007	-0,01
2	15 - 20	106	0,04242	0,0002749	154,31328	-3,444	0,00000419	-0,001	-0,01
3	25 - 30	171	0,06815	0,0004320	157,75769	25,521	0,0000141	0,036	0,03
4	35 - 40	195	0,07789	0,0005890	132,23638	55,806	0,0000335	0,187	0,21
5	45 - 50	143	0,05702	0,0007461	76,43020	32,543	0,0000654	0,213	0,43
6	55 - 60	99	0,03964	0,0009032	43,88733	19,465	0,000113	0,220	0,65
7	65 - 80	140	0,05563	0,0022780	24,42218	13,414	0,000268	0,359	1,01
8	85 - 100	80	0,03199	0,0029060	11,00805	5,498	0,000524	0,288	1,30
9	105 - 120	49	0,01947	0,0035340	5,50985	1,334	0,000905	0,121	1,42
10	125 - 140	44	0,01739	0,0041630	4,17621	2,144	0,001440	0,309	1,72
11	145 - 160	24	0,00974	0,0047910	2,03212	1,390	0,002140	0,298	2,02
12	165 - 180	9	0,00348	0,0054190	0,64165	-0,163	0,003050	-0,050	1,97
13	185 - 200	12	0,00487	0,0060476	0,80494	0,284	0,004190	0,119	2,09
14	205 - 220	9	0,00348	0,0066760	0,52084	-0,146	0,005580	-0,081	2,01
15	225 - 240	12	0,00487	0,0073040	0,66648	0,228	0,007240	0,165	2,18
16	245 - 260	9	0,00348	0,0079330	0,43831	0,276	0,009200	0,254	2,43
17	265 - 280	3	0,00139	0,0085610	0,16246	-0,140	0,011500	-0,161	2,27
18	285 - 300	7	0,00278	0,0091890	0,30272	0,086	0,014100	0,122	2,39
19	305 - 350	14	0,00556	0,0257200	0,21631	0,076	0,022400	0,169	2,56
20	355 - 400	10	0,00417	0,0296500	0,14073	0,099	0,035500	0,353	2,91
21	405 - 450	3	0,00139	0,0335800	0,04142	-0,014	0,047700	-0,068	2,84
22	455 - 500	5	0,00209	0,0375000	0,05563	0,043	0,065400	0,279	3,12
23	505 - 1000	19	0,00765	0,5910000	0,01294	0,012	0,524000	0,641	3,76
24	1005 - 1500	2	0,00070	0,9837000	0,00071	0,001	1,77	0,125	3,89
25	1505 - 2000	0	0,00000	1,3760000	0,00000	0,000	4,19	0,000	3,89
26	2005 - 2500	0	0,00000	1,7690000	0,00000	0,000	8,18	0,000	3,89
27	2505 - 3000	0	0,00000	2,1620000	0,00000	0,000	14,1	0,000	3,89
28	3005 - 4000	0	0,00000	5,5020000	0,00000	0,000	33,5	0,000	3,89

Sehnenlänge Poren	<b>100,32</b> [mm]
Anzahl Luftporen	<b>1174</b>
Luftporenvolumen	<b>4,00</b> [Vol-%]
MikroLuftporengehalt L <sub>300</sub>	<b>2,39</b> [Vol-%]

Spezif. Oberfläche der Luftporen	<b>46,80</b> [mm <sup>-1</sup> ]
Volumensanteil Zementstein	<b>29,00</b> [Vol-%]
Zementstein / Luftgehalt	<b>7,25</b>
Abstandsfaktor AF	<b>0,117</b> [mm]



## Darstellung der Luftporenverteilung



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

Betonlabor Krieglach  
 Id.Nr 2698

Firma Degussa Verträglichkeitsprüfung Bauteil Null Beton - Gmunden Ersteller Harald Kahr  
 Werk Micro Air 301 Baustelle gem. ÖN 3303 Abs. 7.16.2(a) Datum 08.06.2005

**Betonsorte / GK 22** Rez.Nr EN 480-1 Refe

**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		

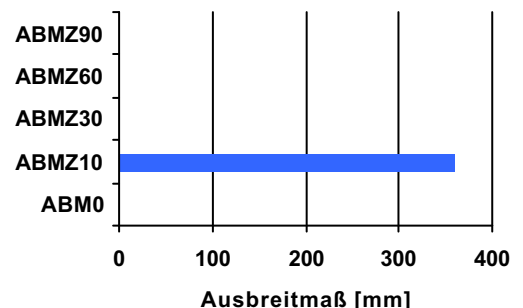
**Rezepturberechnung**

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	
0,1/1 RK	5	92	92	1,48 kg	
0/4 RK	45	831	831	13,29 kg	
4/8 RK	12	222	222	3,54 kg	
8/16 RK	28	517	517	8,27 kg	
16/32 RK	10	185	185	2,95 kg	
	0	0	0	0,00 kg	
Micro Air® 301	0,10	0,35	0,35	0,0056 kg	
	0,00	0,00	0,00	0,0000 kg	
	0,00	0,00	0,00	0,0000 kg	
Wasser	173		173	2,77 kg	
---	0		0	0,00 kg	
Gesamt	100	2370	0	2370	37,91 kg

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

**Frischbetonprüfung Id.Nr. 3150** 21.06.2006 Prüfer Peintinger Gerhard

ABM 0-Beton	09:25	mm	Konsistenzveränderung
ABM Z10-Beton	360	mm	mm
ABM Z30-Beton		mm	mm
ABM Z60-Beton		mm	mm
ABM Z90-Beton		mm	mm
Verdichtungsmaß			
Fließmaß Z0-Beton		mm	20,7 °C Lufttemperatur
Fließmaß Z30-Beton		mm	20,5 °C Betontemperatur
Fließmaß Z90-Beton		mm	
LP-Gehalt 0-30-90 min	4,7	%	%



W/BM-Wert Bestimmung					
Tasse leer	0 g	Wassergehalt	l/m <sup>3</sup>	Raumgewicht	
Tasse + Beton feucht	0 g	Frisch-RG	2359 kg/m <sup>3</sup>	leer	0 g
Tasse + Beton trocken	0 g	BM-Gehalt	kg/m <sup>3</sup>	voll	18870 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 2698

<b>Festbetonprüfung Id.Nr. 4030</b>		V.Nr.					Prüfer	Peintinger Gerhard	
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	21.06.2006	Prüfdatum		21.06.2006		<b>Prüfalter</b>	<b>0 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>	450	0	7990	2367	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
<b>Mittelwert</b>			<b>2367</b>			<b>0</b>		<b>0,0</b>	

Für Auszählung

<b>Festbetonprüfung Id.Nr. 4031</b>		V.Nr.					Prüfer	Peintinger Gerhard	
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	21.06.2006	Prüfdatum		19.07.2006		<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>	451	0	8050	2385	0	0	0	0,0	0,0
	452	0	8030	2379	0	0	0	0,0	0,0
	453	0	8050	2385	0	0	0	0,0	0,0
<b>Mittelwert</b>			<b>2383</b>			<b>0</b>		<b>0,0</b>	