

**Anhang zu:**

**Einfluss der  
Betonzusammensetzung  
von Straßenbetonen auf  
die Spaltzugfestigkeit  
unter Berücksichtigung  
einer ausreichenden  
Dauerhaftigkeit**

von

Martina Schnellenbach-Held  
Angelika Eßer  
Roman Johansen

Fakultät Ingenieurwissenschaften  
Abteilung Bauwissenschaften  
Institut für Massivbau  
Universität Duisburg-Essen

**Berichte der  
Bundesanstalt für Straßenwesen**

**Straßenbau Heft S 200**

**bast**

# **Anhang**

Anhang I zur Arbeitsphase 1

Anhang II zur Arbeitsphase 2

Anhang III zur Zwischenphase und Arbeitsphase III

# **Einfluss der Betonzusammensetzung von Straßen- beton auf die Spaltzugfestigkeit unter Berücksich- tigung einer ausreichenden Dauerhaftigkeit**

FE: 08.0255/2017/LGB

## **Anhang I zur Arbeitsphase 1**

Dieser Anhang I umfasst 90 Textseiten

Essen, 31. Mai 2022

**Tabellenverzeichnis**

Tab. I - 1: Waschbeton; Mischungszusammensetzungen und Frischbetonkennwerte .....	6
Tab. I - 2: Oberbeton (D>8); Mischungszusammensetzungen und Frischbetonkennwerte.....	7
Tab. I - 3: Unterbeton; Mischungszusammensetzungen und Frischbetonkennwerte .....	8
Tab. I - 4: Waschbeton; Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	9
Tab. I - 5: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	10
Tab. I - 6: Unterbeton; Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	11
Tab. I - 7: Waschbeton; Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse.....	12
Tab. I - 8: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse.....	13
Tab. I - 9: Unterbeton; Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse.....	14
Tab. I - 10: Waschbeton; Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	18
Tab. I - 11: Oberbeton (D>8); Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	19
Tab. I - 12: Unterbeton; Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	20
Tab. I - 13: Waschbeton; Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse.....	21
Tab. I - 14: Oberbeton (D>8); Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse.....	22
Tab. I - 15: Unterbeton; Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse.....	23
Tab. I - 16: Waschbeton; Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	27
Tab. I - 17: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	28
Tab. I - 18: Unterbeton; Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	29
Tab. I - 19: Waschbeton; Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse.....	30
Tab. I - 20: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse.....	31

---

Tab. I - 21: Unterbeton; Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse .....	32
Tab. I - 22: Waschbeton; Variationsparameter Zementmenge - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	36
Tab. I - 23: Unterbeton; Variationsparameter Zementmenge - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	37
Tab. I - 24: Oberbeton(D>8); Variationsparameter Zementmenge - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	37
Tab. I - 25: Waschbeton; Variationsparameter Zementmenge - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse .....	38
Tab. I - 26: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Zementmenge - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse .....	39
Tab. I - 27: Unterbeton; Variationsparameter Zementmenge - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse .....	40
Tab. I - 28: Waschbeton; Variationsparameter Sandart - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	44
Tab. I - 29: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Sandart - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	45
Tab. I - 30: Unterbeton; Variationsparameter Sandart- Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	46
Tab. I - 31: Waschbeton; Variationsparameter Sandart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse .....	47
Tab. I - 32: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Sandart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse .....	48
Tab. I - 33: Unterbeton; Variationsparameter Sandart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse .....	49
Tab. I - 34: Waschbeton; Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	53
Tab. I - 35: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	54
Tab. I - 36: Unterbeton; Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	55
Tab. I - 37: Waschbeton; Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse .....	56
Tab. I - 38: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse .....	57
Tab. I - 39: Unterbeton; Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse .....	58

---

Tab. I - 40: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Größtkorn - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	62
Tab. I - 41: Unterbeton; Variationsparameter Größtkorn - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	63
Tab. I - 42: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Größtkorn - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse.....	64
Tab. I - 43: Unterbeton; Variationsparameter Größtkorn - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse.....	65
Tab. I - 44: Waschbeton; Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	68
Tab. I - 45: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	69
Tab. I - 46: Unterbeton; Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	70
Tab. I - 47: Waschbeton; Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse.....	71
Tab. I - 48: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse.....	72
Tab. I - 49: Unterbeton; Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse.....	73
Tab. I - 50: Waschbeton; Variationsparameter Zusatzmitte I- Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	77
Tab. I - 51: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Zusatzmittel - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	78
Tab. I - 52: Unterbeton; Variationsparameter Zusatzmittel - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	79
Tab. I - 53: Waschbeton; Variationsparameter Zusatzmittel - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse.....	80
Tab. I - 54: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Zusatzmittel - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse.....	81
Tab. I - 55: Unterbeton; Variationsparameter Zusatzmittel - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse.....	82
Tab. I - 56: Waschbeton; Bruchflächenanalyse – Auswertung der 56 Tagen Spaltzugbruchflächen .....	86
Tab. I - 57: Waschbeton; Bruchflächenanalyse – Auswertung der 28 Tagen Spaltzugbruchflächen .....	86
Tab. I - 58: Oberbeton; Bruchflächenanalyse – Auswertung der 28 Tagen Spaltzugbruchflächen .....	87
Tab. I - 59: Oberbeton; Bruchflächenanalyse – Auswertung der 56 Tagen Spaltzugbruchflächen .....	88
Tab. I - 60: Unterbeton; Bruchflächenanalyse – Auswertung der 28 Tagen Spaltzugbruchflächen .....	89
Tab. I - 61: Unterbeton; Bruchflächenanalyse – Auswertung der 56 Tagen Spaltzugbruchflächen .....	90

## Abbildungsverzeichnis

Bild I - 1: Festigkeitsentwicklung – Waschbetone, Luftporengehalt .....	15
Bild I - 2: Festigkeitsentwicklung – Oberbetone (D>8), Luftporengehalt .....	16
Bild I - 3: Festigkeitsentwicklung – Unterbetone, Luftporengehalt.....	17
Bild I - 4: Festigkeitsentwicklung – Waschbetone, w/z-Wert .....	24
Bild I - 5: Festigkeitsentwicklung – Oberbetone (D>8), w/z-Wert .....	25
Bild I - 6: Festigkeitsentwicklung – Unterbetone, w/z-Wert .....	26
Bild I - 7: Festigkeitsentwicklung – Waschbetone; Zementart .....	33
Bild I - 8: Festigkeitsentwicklung – Oberbetone (D>8); Zementart.....	34
Bild I - 9: Festigkeitsentwicklung – Unterbetone, Zementart; links: LP-Gehalt 4,0 bis 5,0 Vol.-%; rechts: LP-Gehalt 5,0 bis 6,0 Vol.-% .....	35
Bild I - 10: Festigkeitsentwicklung – Waschbetone, Zementmenge .....	41
Bild I - 11: Festigkeitsentwicklung – Oberbetone, Zementmenge .....	42
Bild I - 12: Festigkeitsentwicklung – Unterbetone, Zementmenge .....	43
Bild I - 13: Festigkeitsentwicklung – Waschbetone, Sandart.....	50
Bild I - 14: Festigkeitsentwicklung – Oberbetone (D>8), Sandart.....	51
Bild I - 15: Festigkeitsentwicklung – Unterbetone, Sandart .....	52
Bild I - 16: Festigkeitsentwicklung – Waschbetone, Gesteinsart .....	59
Bild I - 17: Festigkeitsentwicklung – Oberbetone (D>8), Gesteinsart; links: Größtkorn 22 mm; rechts: Größtkorn 16 mm .....	60
Bild I - 18: Festigkeitsentwicklung – Unterbetone, Gesteinsart; links: Größtkorn 32 mm; rechts: Größtkorn 16 mm .....	61
Bild I - 19: Festigkeitsentwicklung – Oberbetone (D>8), Größtkorn .....	66
Bild I - 20: Festigkeitsentwicklung – Unterbetone, Größtkorn .....	67
Bild I - 21: Festigkeitsentwicklung – Waschbetone; Sieblinie .....	74
Bild I - 22: Festigkeitsentwicklung – Oberbetone (D>8); Sieblinie.....	75
Bild I - 23: Festigkeitsentwicklung – Unterbetone, Sieblinie .....	76
Bild I - 24: Festigkeitsentwicklung – Waschbetone; Zusatzmittel .....	83
Bild I - 25: Festigkeitsentwicklung – Oberbetone (D>8); Zusatzmittel .....	84
Bild I - 26: Festigkeitsentwicklung – Unterbetone, Zusatzmittel .....	85

## Anhang I – Versuchsergebnisse aus Arbeitsphase 1

### Mischungszusammensetzungen und Frischbetonkennwerte

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung			Sieb- linie	Zusatz- mittel- basis	Frisch- beton- rohndichte	Verdichtungs- maß	LP- Gehalt	Variation
		Art	Gehalt (Menge)	0/2	>2	Größt- korn						
			[kg/m³]	[mm]	[mm]	[mm]			[kg/m³]		[Vol.-%]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1-0.1	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat	2320	1,40-C1	<b>4,2</b>	LP-Gehalt
1-0.2	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat	2260	1,34-C1	<b>5,2</b>	
1-0.3	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat	2172	1,29-C1	<b>8,1</b>	
1-1.2	<b>0,43</b>	CEM I 42,5 N	420	A	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat	2248	1,33-C1	5,1	w/z-Wert
1-1.3	<b>0,45</b>	CEM I 42,5 N	420	A	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat	2222	1,27-C1	6,1	
1-2.1	0,40	<b>CEM I 42,5 R</b>	420	A	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat	2300	1,39-C1	4,8	Zementart
1-2.2	0,40	<b>CEM II/A-S 42,5 R</b>	420	A	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat	2270	1,42-C1	4,8	
1-2.4	0,40	<b>CEM II/B-S 42,5 N</b>	420	A	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat	2263	1,33-C1	5,2	
1-2.5	0,40	<b>CEM II/B-S 42,5 R</b>	420	A	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat	2270	1,40-C1	4,0	
1-2.6	0,40	<b>CEM III/A 42,5 N</b>	420	A	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat	2283	1,43-C1	4,6	
1-3.2	0,40	CEM I 42,5 N	<b>450</b>	A	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat	2290	1,40-C1	4,1	Zementmenge
1-3.3	0,40	CEM I 42,5 N	<b>480</b>	A	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat	2254	1,27-C1	5,8	Feinkornart
1-4.1	0,40	CEM I 42,5 N	420	<b>B</b>	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat	2290	1,38-C1	4,5	
1-4.2	0,40	CEM I 42,5 N	420	<b>Brech</b>	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat	2272	1,44-C1	3,2	Grobkornart
1-5.1	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	<b>Gabro</b>	8	A(s)	Acrylat	2386	1,37-C1	5,0	
1-5.2	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	<b>Kies (g)</b>	8	A(s)	Acrylat	2303	1,37-C1	4,7	
1-5.4	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	<b>Basalt (2)</b>	8	A(s)	Acrylat	2425	1,33-C1	4,5	
1-5.5	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	<b>Diabas</b>	8	A(s)	Acrylat	2399	1,35-C1	4,6	
1-7.1	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Rhyolith	8	<b>A(a)</b>	Acrylat	2303	1,38-C1	4,6	Sieblinie
1-7.2	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Rhyolith	8	<b>AB(s)</b>	Acrylat	2263	1,40-C1	5,3	
1-8.1	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Rhyolith	8	A(s)	<b>Polycarb</b>	2306	1,43-C1	4,4	Zusatzmittel

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
Fließmittel „Polycarb“ - Polycarboxylatether-Basis

Tab. I - 1: Waschbeton; Mischungszusammensetzungen und Frischbetonkennwerte



Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung			Sieblinie	Zusatzmittelbasis	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Variation
		Art	Gehalt (Menge)	0/2	>2	Größtkorn						
			[kg/m³]	[mm]	[mm]	[mm]			[kg/m³]		[Vol.-%]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2-0.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat	2308	1,45-C1	4,5	LP-Gehalt
2-0.2	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat	2272	1,41-C1	5,5	
2-0.3	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat	2217	1,29-C1	6,9	
2-1.1	0,40	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat	2386	1,47-C0	3,4	w/z-Wert
2-1.3	0,45	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat	2268	1,43-C1	5,7	
2-2.1	0,43	CEM I 42,5 R	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat	2265	1,29-C1	5,8	Zementart
2-2.2	0,43	CEM II/A-S 42,5 R	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat	2275	1,38-C1	6,1	
2-2.3	0,43	CEM II/B-S 32,5 R	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat	2276	1,29-C1	5,6	
2-2.4	0,43	CEM II/B-S 42,5 N	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat	2268	1,33-C1	5,5	
2-2.5	0,43	CEM II/B-S 42,5 R	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat	2288	1,34-C1	5,1	
2-2.6	0,43	CEM III/A 42,5 N	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat	2264	1,45-C1	5,2	
2-3.1	0,43	CEM I 42,5 N	360	A	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat	2263	1,29-C1	5,9	Zementmenge
2-4.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	B	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat	2266	1,37-C1	6,0	Feinkornart
2-4.2	0,43	CEM I 42,5 N	340	Brech	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat	2358	1,53-C0	3,1	
2-5.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Gabro	22	AB(s)	Acrylat	2379	1,31-C1	5,5	Grobkornart
2-5.2	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies (g)	16	AB(s)	Acrylat	2280	1,35-C1	6,2	
2-5.3	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Basalt (1)	22	AB(s)	Acrylat	2493	1,28-C1	6,0	
2-5.5	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Diabas	22	AB(s)	Acrylat	2351	1,31-C1	4,8	
2-5.6	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Gneis	16	AB(s)	Acrylat	2323	1,45-C1	4,6	
2-5.7	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	22	AB(s)	Acrylat	2294	1,34-C1	5,5	
2-6.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	8	AB(s)	Acrylat	2246	1,33-C1	4,8	Größtkorn
2-6.2	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	16	AB(s)	Acrylat	2265	1,32-C1	5,6	
2-6.4	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	32	AB(s)	Acrylat	2249	1,35-C1	5,8	
2-7.3	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	22	A(s)	Acrylat	2335	1,41-C1	4,0	Sieblinie
2-7.4	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	22	B(s)	Acrylat	2229	1,37-C1	6,6	
2-7.5	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	22	AB(a)	Acrylat	2240	1,38-C1	6,1	
2-8.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	Polycarb	2277	1,38-C1	5,6	Zusatzmittel

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B ; „Brech“ – Brechsand  
Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
Fließmittel „Polycarb“- Polycarboxylatether-Basis

Tab. I - 2: Oberbeton (D>8); Mischungszusammensetzungen und Frischbetonkennwerte

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung			Sieb- linie	Zusatz- mittel- basis	Frisch- beton- rohddichte	Verdichtungs- maß	LP- Gehalt	Variation	
		Art	Gehalt (Menge)	0/2	>2	Größt- korn							
			[kg/m³]	[mm]	[mm]	[mm]			[kg/m³]		[Vol.-%]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
3-0.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	Acrylat	2278	1,31-C1	4,6	LP-Gehalt	
3-0.2	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	Acrylat	2249	1,29-C1	5,8		
3-0.3	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	Acrylat	2252	1,36-C1	6,2		
3-1.1	0,40	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	Acrylat	2293	1,36-C1	4,5	w/z-Wert	
3-1.3	0,45	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	Acrylat	2260	1,23-C2	4,2		
3-2.1	0,43	<b>CEM I 42,5 R</b>	340	A	Kies	32	AB(s)	Acrylat	2276	1,28-C1	6,1	Zementart	
3-2.2	0,43	<b>CEM II/A-S 42,5 R</b>	340	A	Kies	32	AB(s)	Acrylat	2288	1,31-C1	5,1		
3-2.3	0,43	<b>CEM II/B-S 32,5 R</b>	340	A	Kies	32	AB(s)	Acrylat	2289	1,28-C1	5,6		
3-2.4	0,43	<b>CEM II/B-S 42,5 N</b>	340	A	Kies	32	AB(s)	Acrylat	2320	1,33-C1	4,5		
3-2.5	0,43	<b>CEM II/B-S 42,5 R</b>	340	A	Kies	32	AB(s)	Acrylat	2312	1,40-C1	4,5		
3-2.6	0,43	<b>CEM III/A 42,5 N</b>	340	A	Kies	32	AB(s)	Acrylat	2333	1,39-C1	4,0		
3-3.1	0,43	CEM I 42,5 N	<b>360</b>	A	Kies	32	AB(s)	Acrylat	2281	1,31-C1	5,3	Zementmenge	
3-4.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	<b>B</b>	Kies	32	AB(s)	Acrylat	2312	1,32-C1	5,0	Feinkornart	
3-4.2	0,43	CEM I 42,5 N	340	<b>Brech</b>	Kies	32	AB(s)	Acrylat	2330	1,44-C1	4,1		
3-5.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	<b>Gabro</b>	32	AB(s)	Acrylat	2336	1,29-C1	4,9	Grobkornart	
3-5.2	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	<b>Kies (g)</b>	16	AB(s)	Acrylat	2285	1,38-C1	5,6		
3-5.3	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	<b>Basalt (1)</b>	32	AB(s)	Acrylat	2460	1,26-C1	5,6		
3-5.5	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	<b>Diabas</b>	16	AB(s)	Acrylat	2341	1,32-C1	5,1		
3-5.6	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	<b>Gneis</b>	32	AB(s)	Acrylat	2384	1,54-C0	3,8		
3-5.8	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	<b>Rhyolith</b>	<b>32</b>	AB(s)	Acrylat	2249	1,35-C1	5,8		
3-6.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	<b>8</b>	AB(s)	Acrylat	2280	1,30-C1	5,3	Größtkorn	
3-6.2	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	<b>16</b>	AB(s)	Acrylat	2287	1,34-C1	4,9		
3-6.3	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	<b>22</b>	AB(s)	Acrylat	2294	1,34-C1	5,5		
3-7.3	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	<b>A(s)</b>	Acrylat	2300	1,35-C1	3,7	Sieblinie	
3-7.4	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	<b>B(s)</b>	Acrylat	2221	1,32-C1	7,2		
3-7.5	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	<b>AB(a)</b>	Acrylat	2310	1,36-C1	5,1		
3-8.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	<b>Polycarb</b>	2224	1,28-C1	6,2		Zusatzmittel

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfällkörnung  
Fließmittel „Polycarb“- Polycarboxylatether-Basis

Tab. I - 3: Unterbeton; Mischungszusammensetzungen und Frischbetonkennwerte

## Ergebnisse der Festigkeitsentwicklung bis zum Probenalter von 56 Tagen

### Variationsparameter – Luftporengehalt

#### Ergebnistabellen - Spaltzugfestigkeit

Rezeptur-ID	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d					Spaltzugfestigkeit nach 56 d				
				Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
				MW	EW	MW			MW	EW	MW		
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1-0.1	2320	1,40-C1	4,2	2320	4,91	4,68	0,233	3,99	2350	4,85	5,30	0,380	4,18
					4,98					5,90			
					4,69					5,36			
					4,54					5,30			
					4,36					4,94			
					4,58					5,45			
1-0.2	2260	1,34-C1	5,2	2340	5,01	5,16	0,183	4,61	2320	5,12	5,21	0,268	4,42
					5,38					5,36			
					5,02					5,27			
					5,00					5,18			
					5,38					5,57			
					5,15					4,77			
1-0.3	2172	1,29-C1	8,1	2270	4,43	4,35	0,326	3,39	2260	3,96	4,42	0,332	3,44
					4,07					4,51			
					4,78					4,88			
					4,46					4,64			
					3,87					4,15			
					4,48					4,41			

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,40	I 42,5 N	420 [kg/m³]	A	Rhyolith	8 [mm]	A(s)

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 4: Waschbeton; Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d					Spaltzugfestigkeit nach 56 d				
				Festbetonrohddichte	Untere Zylinderstreuweite 50 x 100 [mm]		Standardabweichung	Char. Spaltzugfestigkeit	Festbetonrohddichte	Untere Zylinderstreuweite 50 x 100 [mm]		Standardabweichung	Char. Spaltzugfestigkeit
					MW	EW				MW	MW		
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2-0.1	2308	1,45-C1	4,5	2360	5,42	4,97	0,343	3,96	2350	4,60	4,61	0,382	3,48
					4,80					4,64			
					5,21					5,12			
					4,51					4,61			
					4,75					4,74			
5,16	3,94												
2-0.2	2272	1,41-C1	5,5	2280	3,18	3,65	0,276	2,84	2320	3,58	3,93	0,210	3,32
					3,67					3,84			
					3,55					4,00			
					3,81					3,89			
					4,00					4,09			
3,71	4,07												
2-0.3	2217	1,29-C1	6,9	2290	3,79	3,53	0,179	3,00	2300	3,77	3,72	0,159	3,25
					3,55					3,99			
					3,60					3,64			
					3,26					3,65			
					3,40					3,52			
3,57	3,74												

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Rhyolith	22 [mm]	AB(s)

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. I - 5: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Frischbeton- rohdichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d					Spaltzugfestigkeit nach 56 d				
				Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
					MW	EW				MW	MW		
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3-0.1	2278	1,31-C1	4,6	2330	3,83	3,55	0,383	2,41	2330	3,70	3,51	0,340	2,51
					2,99					3,23			
					3,21					3,82			
					3,71					3,36			
					3,53					3,90			
4,00	3,07												
3-0.2	2249	1,29-C1	5,8	2290	3,18	3,05	0,198	2,46	2260	3,17	3,28	0,257	2,52
					2,84					2,83			
					3,21					3,37			
					2,79					3,39			
					3,01					3,58			
3,24	3,33												
3-0.3	2252	1,36-C1	6,2	2320	3,28	3,35	0,298	2,47	2340	3,72	3,47	0,282	2,64
					2,87					3,04			
					3,78					3,83			
					3,30					3,41			
					3,42					3,35			
3,46	3,46												

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 6: Unterbeton; Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

## Ergebnistabellen - Druckfestigkeit

Rezeptur-ID	Frischbeton- rohichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d			Druckfestigkeit nach 56 d		
				Festbeton- rohichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
					MW	EW		MW	MW
	[kg/m <sup>3</sup> ]		[Vol.-%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-0.1	2320	1,40-C1	4,2	2305	42,6	44,4	2320	57,4	54,6
					43,6			52,5	
					46,9			53,7	
1-0.2	2260	1,34-C1	5,2	2330	43,7	42,3 (38,6)	2325	32,1	51,2 (44,8)
					31,3			54,5	
					40,9			47,8	
1-0.3	2172	1,29-C1	8,1	2280	40,3	39,0 (35,4)	2235	43,3	36,5 (34,1)
					28,1			29,7	
					37,7			29,2	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,40	I 42,5 N	420 [kg/m <sup>3</sup> ]	A	Rhyolith	8 [mm]	A(s)

Identifizierte Ausreißer

Legende: Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung

(...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer

Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand

Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. I - 7: Waschbeton; Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Frischbeton- rohichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d			Druckfestigkeit nach 56 d		
				Festbeton- rohichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
					MW	EW		MW	MW
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2-0.1	2308	1,45-C1	4,5	2340	42,1	39,4	2350	50,0	51,9 (48,7)
					39,3			53,7	
					36,9			42,4	
2-0.2	2272	1,41-C1	5,5	2320	30,4	30,3	2300	37,2	36,6
					31,3			33,2	
					29,1			39,5	
2-0.3	2217	1,29-C1	6,9	2245	26,8	27,5	2265	29,7	34,9 (33,2)
					28,1			32,5	
					27,8			37,3	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Rhyolith	22 [mm]	AB(s)

Legende:  -Identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung

(...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der AuBreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 8: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d			Druckfestigkeit nach 56 d		
				Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
					MW	EW		MW	MW
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3-0.1	2278	1,31-C1	4,6	2325	38,2	37,7	2310	28,8	39,8 (36,1)
					37,5			38,9	
					37,3			40,6	
3-0.2	2249	1,29-C1	5,8	2260	31,9	32,0	2260	34,9	32,6
					29,6			31,5	
					34,5			31,6	
3-0.3	2252	1,36-C1	6,2	2295	33,2	28,9	2295	28,9	27,4
					29,3			26,8	
					24,2			26,6	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

Legende:  -Identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung

(...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 9: Unterbeton; Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse



Untersuchungsergebnisse - Waschbeton

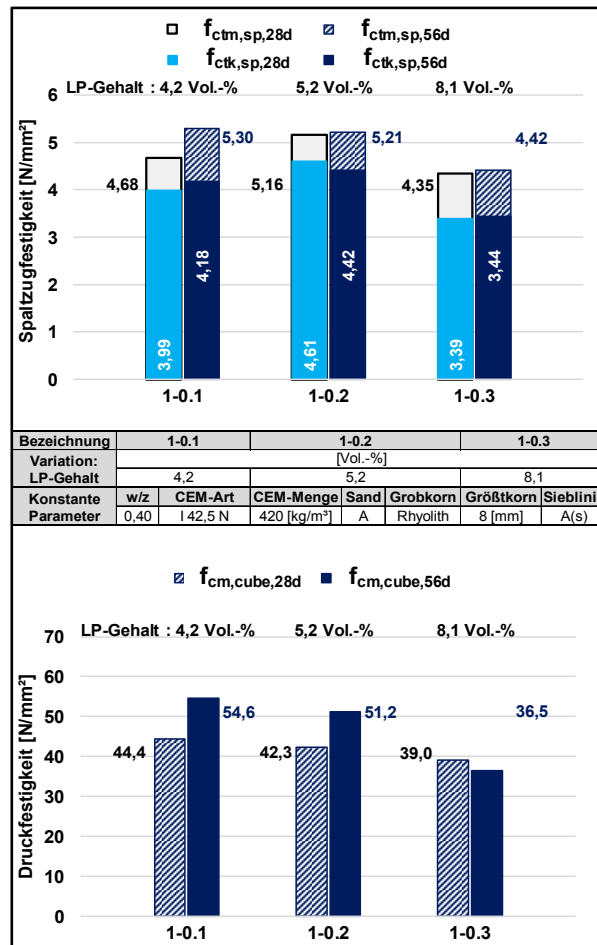


Bild I - 1: Festigkeitsentwicklung – Waschbetone, Luftporengehalt

Untersuchungsergebnisse - Oberbeton (D>8)

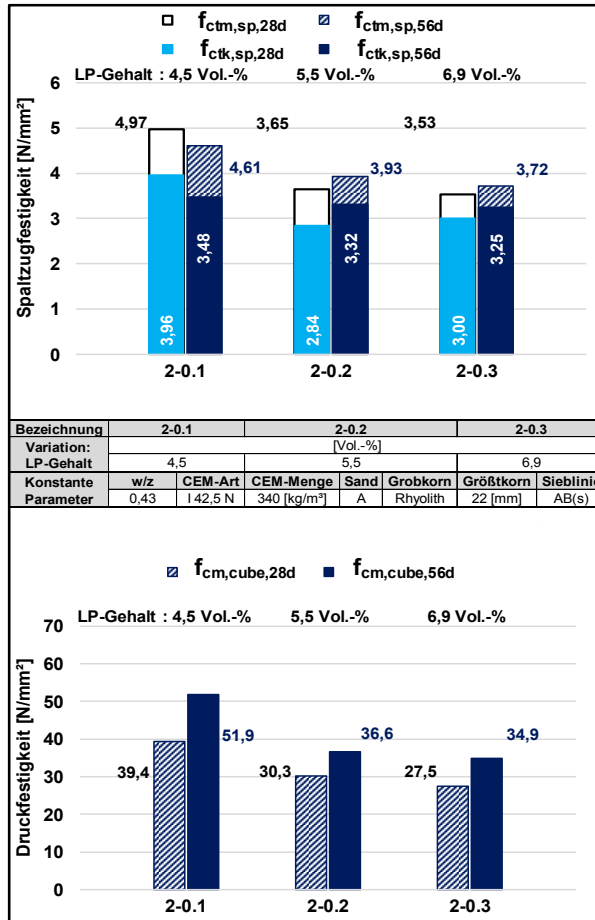


Bild I - 2: Festigkeitsentwicklung – Oberbetone (D>8), Luftporengehalt

## Untersuchungsergebnisse - Unterbeton

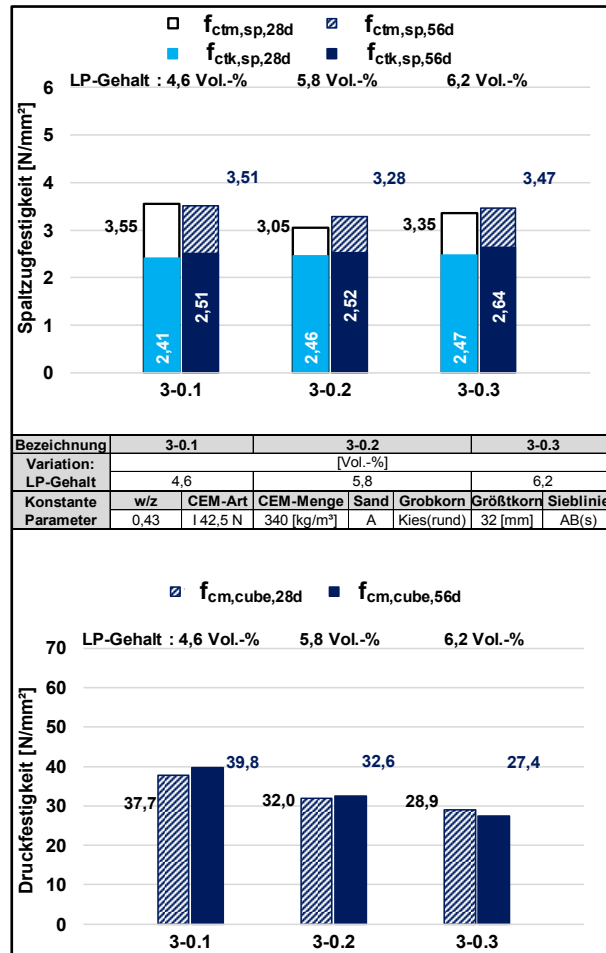


Bild I - 3: Festigkeitsentwicklung – Unterbetone, Luftporengehalt

## Variationsparameter - w/z-Wert

### Ergebnistabellen - Spaltzugfestigkeit

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d					Spaltzugfestigkeit nach 56 d				
					Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
						MW	EW				MW	MW		
		[kg/m³]	[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1-0.2	0,40	2260	1,34-C1	5,2	2340	5,01	5,16	0,183	4,61	2320	5,12	5,21	0,268	4,42
						5,38					5,36			
						5,02					5,27			
						5,00					5,18			
						5,38					5,57			
5,15	4,77													
1-1.2	0,43	2248	1,33-C1	5,1	2310	4,94	4,93	0,219	4,29	2310	4,82	5,02	0,375	3,91
						5,14					4,67			
						4,82					5,59			
						4,57					4,66			
						5,14					5,08			
5,00	5,30													
1-1.3	0,45	2222	1,27-C1	6,1	2270	4,09	4,02	0,129	3,64	2290	4,96	4,66	0,167	4,17
						4,13					4,65			
						4,06					4,69			
						3,88					4,51			
						3,83					4,66			
4,12	4,50													

Konstante Parameter	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	I 42,5 N	420 [kg/m³]	A	Rhyolith	8 [mm]	A(s)

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ - Brechsand  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 10: Waschbeton; Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d					Spaltzugfestigkeit nach 56 d				
					Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
					MW	EW	MW			MW	EW	MW		
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2-1.1	0,40	2386	1,47-C0	3,4	2410	5,56	5,30	0,258	4,54	2420	5,97	5,62	0,325	4,66
						5,26					5,82			
						5,07					5,19			
						5,23					5,71			
						5,02					5,81			
5,65	5,24													
2-0.2	0,43	2272	1,41-C1	5,5	2280	3,18	3,65	0,276	2,84	2320	3,58	3,93	0,210	3,32
						3,67					3,84			
						3,55					4,00			
						3,81					3,89			
						4,00					4,09			
3,71	4,07													
2-1.3	0,45	2268	1,43-C1	5,7	2300	3,39	3,67	0,282	2,84	2300	3,98	3,97	0,229	3,29
						3,46					3,67			
						4,05					3,89			
						3,54					4,31			
						3,99					4,13			
3,58	3,81													

Konstante Parameter	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Rhyolith	22 [mm]	AB(s)

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 11: Oberbeton (D>8); Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Frischbeton- rohdlchte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d					Spaltzugfestigkeit nach 56 d				
					Festbeton- rohdlchte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohdlchte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
						MW	EW				MW	MW		
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3-1.1	0,40	2293	1,36-C1	4,5	2310	4,24	4,06	0,289	3,20	2320	3,74	4,13	0,372	3,03
						3,62					4,59			
						4,32					3,91			
						4,33					4,56			
						3,86					4,15			
3,96	3,83													
3-0.1	0,43	2278	1,31-C1	4,6	2330	3,83	3,55	0,383	2,41	2330	3,70	3,51	0,340	2,51
						2,99					3,23			
						3,21					3,82			
						3,71					3,36			
						3,53					3,90			
4,00	3,07													
3-1.3	0,45	2260	1,23-C2	4,2	2330	3,75	3,59	0,161	3,11	2320	3,30	3,45	0,317	2,51
						3,39					2,99			
						3,51					3,50			
						3,50					3,41			
						3,81					3,52			
3,56	3,96													

Konstante Parameter	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 12: Unterbeton; Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

## Ergebnistabellen - Druckfestigkeit

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d			Druckfestigkeit nach 56 d		
					Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
						MW	EW		MW	MW
		[kg/m <sup>3</sup> ]		[Vol.-%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1-0.2	0,40	2260	1,34-C1	5,2	2330	43,7	42,3 (38,6)	2325	32,1	51,2 (44,8)
						31,3			54,5	
						40,9			47,8	
1-1.2	0,43	2248	1,33-C1	5,1	2297	46,4	46,9	2270	45,0	46,5 (44,7)
						49,7			48,0	
						44,6			40,9	
1-1.3	0,45	2222	1,27-C1	6,1	2273	43,2	39,7 (37,3)	2270	51,4	47,1 (42,2)
						36,1			42,7	
						32,5			32,4	

Konstante Parameter	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	I 42,5 N	420 [kg/m <sup>3</sup> ]	A	Rhyolith	8 [mm]	A(s)

Legende:  -Identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung

(...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 13:Waschbeton; Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Frischbeton- rohichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d			Druckfestigkeit nach 56 d		
					Festbeton- rohichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
						MW	EW		MW	MW
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2-1.1	0,40	2386	1,47-C0	3,4	2350	65,8	64,0	2385	56,6	55,3 (52,6)
						61,4			54,0	
						64,9			47,0	
2-0.2	0,43	2272	1,41-C1	5,5	2320	30,4	30,3	2300	37,2	36,6
						31,3			33,2	
						29,1			39,5	
2-1.3	0,45	2268	1,43-C1	5,7	2285	37,8	37,7	2275	38,5	38,9 (36,4)
						37,7			31,5	
						37,7			39,3	

Konstante Parameter	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	142,5 N	340 [kg/m³]	A	Rhyolith	22 [mm]	AB(s)

Legende:   - identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung

(...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 14: Oberbeton (D>8); Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse



Rezeptur-ID	w/z-Wert	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d			Druckfestigkeit nach 56 d		
					Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
						MW	EW		MW	MW
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3-1.1	0,40	2293	1,36-C1	4,5	2320	31,9	39,2 (36,8)	2325	43,1	44,0
						40,3			46,6	
						38,1			42,4	
3-0.1	0,43	2278	1,31-C1	4,6	2325	38,2	37,7	2310	28,8	39,8 (36,1)
						37,5			38,9	
						37,3			40,6	
3-1.3	0,45	2260	1,23-C2	4,2	2280	36,3	36,8	2285	37,5	37,3
						38,1			38,1	
						36,0			36,4	

Konstante Parameter	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

Legende:  -Identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung

(...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 15: Unterbeton; Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Untersuchungsergebnisse - Waschbeton

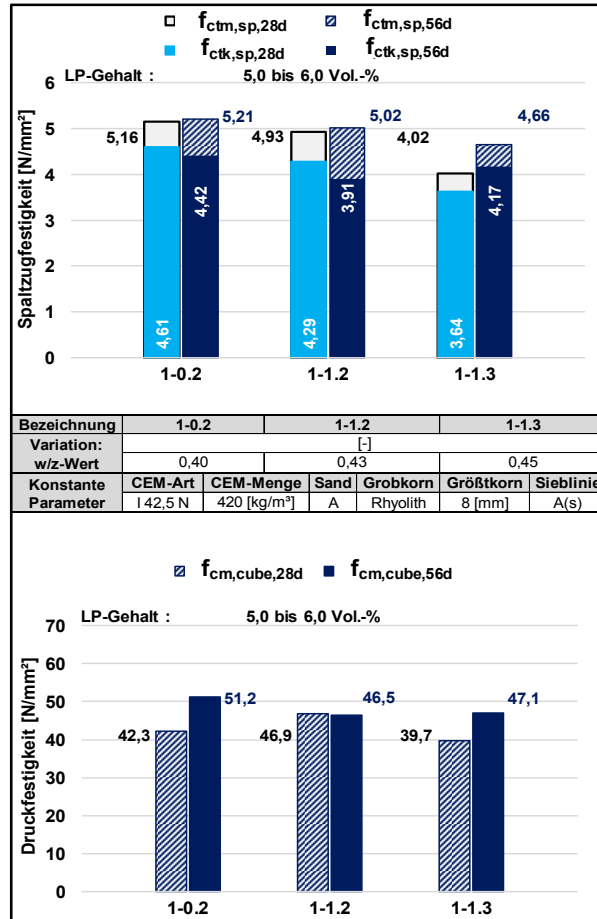


Bild I - 4: Festigkeitsentwicklung – Waschbetone, w/z-Wert

## Untersuchungsergebnisse - Oberbeton (D>8)

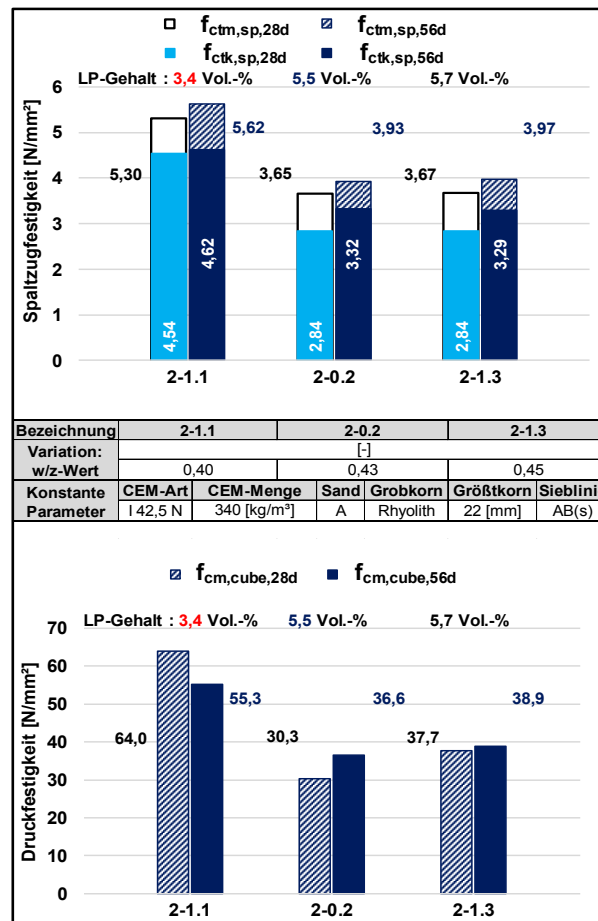


Bild I - 5: Festigkeitsentwicklung – Oberbetone (D>8), w/z-Wert

Untersuchungsergebnisse - Unterbeton

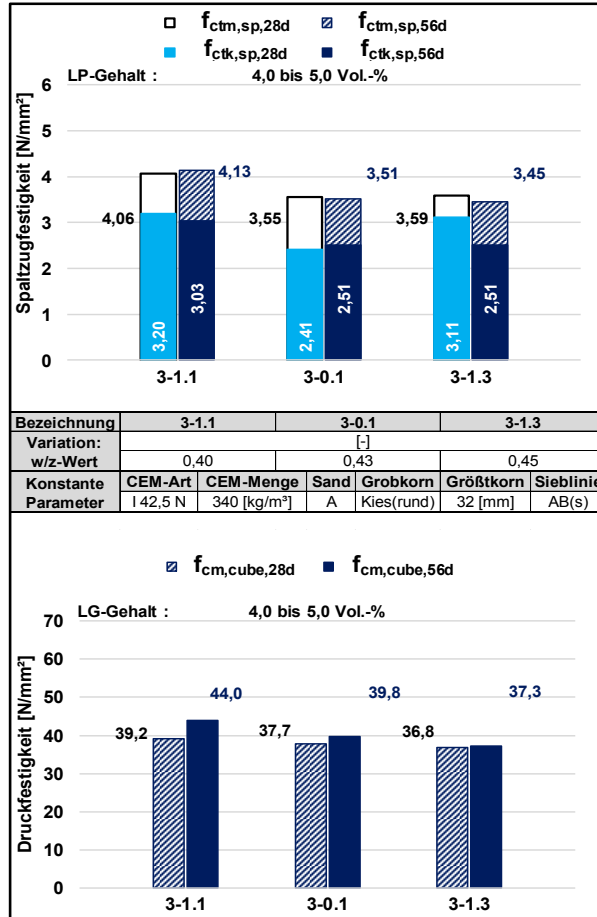


Bild I - 6: Festigkeitsentwicklung – Unterbetone, w/z-Wert

## Variationsparameter – Zementart

### Ergebnistabellen - Spaltzugfestigkeit

Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d					Spaltzugfestigkeit nach 56 d				
					Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
						MW	EW				MW	MW		
Art	[kg/m³]	[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1-0.1	CEM I 42,5 N	2320	1,40-C1	4,2	2320	4,91	4,68	0,233	3,99	2350	4,85	5,30	0,380	4,18
						4,98					5,90			
						4,69					5,36			
						4,54					5,30			
						4,36					4,94			
4,58	5,45													
1-0.2	CEM I 42,5 N	2260	1,34-C1	5,2	2340	5,01	5,16	0,183	4,61	2320	5,12	5,21	0,268	4,42
						5,38					5,36			
						5,02					5,27			
						5,00					5,18			
						5,38					5,57			
5,15	4,77													
1-2.1	CEM I 42,5 R	2300	1,39-C1	4,8	2330	5,37	5,39	0,400	4,21	2340	6,11	5,68	0,324	4,72
						5,82					5,61			
						5,01					5,77			
						5,27					5,28			
						4,95					5,94			
5,90	5,37													
1-2.2	CEM III/A-S 42,5 R	2270	1,42-C1	4,8	2340	5,17	5,03	0,514	3,51	2330	5,03	5,35	0,290	4,50
						5,00					5,41			
						4,22					5,37			
						5,54					5,88			
						4,69					5,19			
5,55	5,25													
1-2.4	CEM II/B-S 42,5 N	2263	1,33-C1	5,2	2330	5,60	5,49	0,378	4,37	2320	6,16	5,70	0,376	4,59
						5,42					5,52			
						5,80					6,02			
						5,67					5,10			
						5,66					5,72			
4,76	5,67													
1-2.5	CEM II/B-S 42,5 R	2270	1,40-C1	4,0	2330	5,85	5,63	0,323	4,68	2320	5,96	5,86	0,482	4,44
						5,93					5,30			
						5,96					6,24			
						5,45					6,36			
						5,46					5,23			
5,16	6,07													
1-2.6	CEM III/A 42,5 N	2283	1,43-C1	4,6	2330	5,48	5,64	0,283	4,81	2330	5,67	5,67	0,333	4,69
						5,73					5,23			
						6,17					5,69			
						5,53					5,79			
						5,38					5,42			
5,57	6,21													

Konstante Parameter	w/z	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,40	420 [kg/m³]	A	Rhyolith	8 [mm]	A(s)

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 16: Waschbeton; Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d					Spaltzugfestigkeit nach 56 d				
					Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
	Art				MW	EW	MW			MW	EW	MW		
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2-0.2	CEM I 42,5 N	2272	1,41-C1	5,5	2280	3,18	3,65	0,276	2,84	2320	3,58	3,93	0,210	3,32
						3,67								
						3,55								
						3,81								
						4,00								
2-2.1	CEM I 42,5 R	2265	1,29-C1	5,8	2280	3,71	3,83	0,269	3,03	2300	4,07	4,30	0,346	3,28
						3,75								
						3,38								
						3,86								
						3,83								
2-2.2	CEM III/A-S 42,5 R	2275	1,38-C1	6,1	2320	4,21	4,05	0,313	3,12	2340	3,80	4,57	0,309	3,65
						4,10								
						3,98								
						3,71								
						4,45								
2-2.3	CEM II/B-S 32,5 R	2276	1,29-C1	5,6	2310	4,33	3,51	0,156	3,05	2310	4,40	4,00	0,180	3,47
						3,25								
						3,69								
						3,49								
						3,61								
2-2.4	CEM II/B-S 42,5 N	2268	1,33-C1	5,5	2340	3,70	4,50	0,216	3,86	2370	4,19	4,43	0,305	3,53
						4,12								
						4,46								
						4,57								
						4,57								
2-2.5	CEM II/B-S 42,5 R	2288	1,34-C1	5,1	2310	4,78	3,83	0,306	2,92	2330	4,92	4,36	0,370	3,27
						3,49								
						3,93								
						3,83								
						4,24								
2-2.6	CEM III/A 42,5 N	2264	1,45-C1	5,2	2290	3,45	3,89	0,252	3,15	2300	4,26	4,18	0,164	3,70
						3,75								
						4,10								
						4,08								
						3,89								
						3,46					4,31			

Konstante Parameter	w/z	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	340 [kg/m³]	A	Rhyolith	22 [mm]	AB(s)

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. I - 17: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d					Spaltzugfestigkeit nach 56 d				
					Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
						MW	EW				MW	MW		
Art		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3-0-1	CEM I 42,5 N	2278	1,31-C1	4,6	2330	3,83	3,55	0,383	2,41	2330	3,70	3,51	0,340	2,51
						2,99								
						3,21								
						3,71								
						3,53								
						4,00								
3-0-2	CEM I 42,5 N	2249	1,29-C1	5,8	2290	3,18	3,05	0,198	2,46	2260	3,17	3,28	0,257	2,52
						2,84								
						3,21								
						2,79								
						3,01								
						3,24								
3-2-1	CEM I 42,5 R	2276	1,28-C1	6,1	2330	3,33	3,82	0,477	2,41	2330	4,46	4,29	0,243	3,58
						4,67								
						3,52								
						3,59								
						3,84								
						3,98								
3-2-2	CEM II/A-S 42,5 R	2288	1,31-C1	5,1	2330	4,02	4,02	0,231	3,34	2340	5,26	4,49	0,424	3,24
						4,21								
						4,33								
						3,78								
						4,03								
						3,74								
3-2-3	CEM II/B-S 32,5 R	2289	1,28-C1	5,6	2350	3,22	3,19	0,152	2,74	2360	4,89	4,21	0,415	2,98
						2,89								
						3,25								
						3,19								
						3,32								
						3,26								
3-2-4	CEM II/B-S 42,5 N	2320	1,33-C1	4,5	2350	4,51	4,89	0,459	3,54	2350	3,73	4,58	0,724	2,45
						5,31								
						5,60								
						4,59								
						4,52								
						4,82								
3-2-5	CEM II/B-S 42,5 R	2312	1,40-C1	4,5	2350	5,15	4,82	0,308	3,91	2350	5,02	4,76	0,204	4,15
						4,93								
						4,28								
						4,66								
						4,96								
						4,94								
3-2-6	CEM III/A 42,5 N	2333	1,39-C1	4,0	2360	4,36	4,51	0,391	3,36	2340	5,00	4,77	0,190	4,21
						4,55								
						4,90								
						4,01								
						4,23								
						5,02								

Konstante Parameter	w/z	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
		0,43	340 [kg/m³]	A	Kies(rund)	32 [mm]

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. I - 18: Unterbeton; Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

## Ergebnistabellen - Druckfestigkeit

Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d			Druckfestigkeit nach 56 d		
					Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	Art				MW	EW	MW	MW	EW	MW
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1-0.1	CEM I 42,5 N	2320	1,40-C1	4,2	2305	42,6	44,4	2320	57,4	54,6
						43,6			52,5	
						46,9			53,7	
1-0.2	CEM I 42,5 N	2260	1,34-C1	5,2	2330	43,7	42,3 (38,6)	2325	32,1	51,2 (44,8)
						31,3			54,5	
						40,9			47,8	
1-2.1	CEM I 42,5 R	2300	1,39-C1	4,8	2317	47,7	49,8	2340	50,8	52,7
						50,3			50,9	
						51,5			56,4	
1-2.2	CEM II/A-S 42,5 R	2270	1,42-C1	4,8	2340	52,5	52,3	2320	50,6	51,3
						55,7			52,1	
						48,7			51,1	
1-2.4	CEM III/B-S 42,5 N	2263	1,33-C1	5,2	2303	56,4	55,8	2300	56,3	55,5 (53,9)
						55,9			54,6	
						55,0			50,8	
1-2.5	CEM III/B-S 42,5 R	2270	1,40-C1	4,0	2313	58,3	58,2	2330	59,7	59,3
						57,8			56,9	
						58,4			61,2	
1-2.6	CEM III/A 42,5 N	2283	1,43-C1	4,6	2300	52,8	53,0	2295	48,0	53,2 (50,5)
						53,5			58,3	
						52,8			45,3	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,40	420 [kg/m³]	A	Rhyolith	8 [mm]	A(s)

Legende: -Identifizierte Ausreißer  
Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung

(...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 19:Waschbeton; Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse



Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d			Druckfestigkeit nach 56 d		
					Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	Art				MW	EW	MW	MW	EW	MW
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2-0.2	CEM I 42,5 N	2272	1,41-C1	5,5	2320	30,4	30,3	2300	37,2	36,6
						31,3			33,2	
						29,1			39,5	
2-2.1	CEM I 42,5 R	2265	1,29-C1	5,8	2275	39,2	36,8	2265	43,3	43,9
						37,1			46,2	
						34,2			42,1	
2-2.2	CEM III/A-S 42,5 R	2275	1,38-C1	6,1	2330	38,5	40,1	2305	39,0	42,5
						38,6			41,8	
						43,2			46,8	
2-2.3	CEM II/B-S 32,5 R	2276	1,29-C1	5,6	2270	34,2	33,3	2265	37,2	37,5 (35,4)
						33,5			31,3	
						32,1			37,7	
2-2.4	CEM II/B-S 42,5 N	2268	1,33-C1	5,5	2290	42,9	44,2	2305	28,7	40,5 (36,5)
						45,0			37,7	
						44,8			43,2	
2-2.5	CEM II/B-S 42,5 R	2288	1,34-C1	5,1	2280	37,7	38,7	2250	44,9	43,7
						39,6			40,6	
						38,7			45,6	
2-2.6	CEM III/A 42,5 N	2264	1,45-C1	5,2	2290	30,6	33,6	2290	40,4	42,9 (39,6)
						28,7			45,3	
						41,6			33,1	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	340 [kg/m³]	A	Rhyolith	22 [mm]	AB(s)

Legende:   - identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig; (a) - Ausfallkörnung

(...) - Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ - Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 20: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohdicke	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d			Druckfestigkeit nach 56 d		
					Festbeton- rohdicke	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohdicke	Würfel 150 x 150 [mm]	
	Art				MW	EW	MW	MW	EW	MW
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3-0.1	CEM I 42,5 N	2278	1,31-C1	4,6	2325	38,2	37,7	2310	28,8	39,8 (36,1)
						37,5			38,9	
						37,3			40,6	
3-0.2	CEM I 42,5 N	2249	1,29-C1	5,8	2260	31,9	32,0	2260	34,9	32,6
						29,6			31,5	
						34,5			31,6	
3-2.1	CEM I 42,5 R	2276	1,28-C1	6,1	2295	25,5	27,3	2350	26,3	28,4 (27,7)
						26,1			28,6	
						30,2			28,2	
3-2.2	CEM II/A-S 42,5 R	2288	1,31-C1	5,1	2290	33,7	38,4	2330	37,8	41,4
						38,6			45,7	
						42,9			40,6	
3-2.3	CEM II/B-S 32,5 R	2289	1,28-C1	5,6	2295	29,8	30,9	2400	37,6	35,2
						32,5			32,1	
						30,3			36,0	
3-2.4	CEM II/B-S 42,5 N	2320	1,33-C1	4,5	2320	38,4	42,0 (40,1)	2405	48,4	49,4
						36,2			48,1	
						45,6			51,7	
3-2.5	CEM II/B-S 42,5 R	2312	1,40-C1	4,5	2335	50,8	51,1 (48,7)	2330	43,6	55,0 (51,2)
						51,3			55,0	
						43,9			55,0	
3-2.6	CEM III/A 42,5 N	2333	1,39-C1	4,0	2335	38,7	40,3	2355	41,9	45,1 (41,5)
						44,9			48,2	
						37,3			34,3	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	340 [kg/m³]	A	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

Legende: -Identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig; (a) - Ausfallkörnung

(...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 21:Unterbeton; Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Untersuchungsergebnisse - Waschbeton

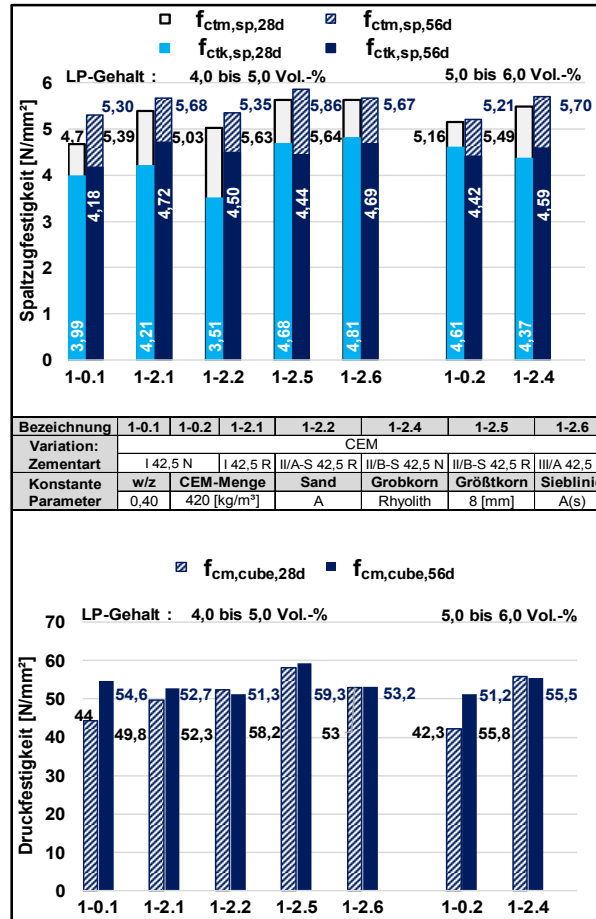


Bild I - 7: Festigkeitsentwicklung – Waschbetone; Zementart

Untersuchungsergebnisse - Oberbeton (D>8)

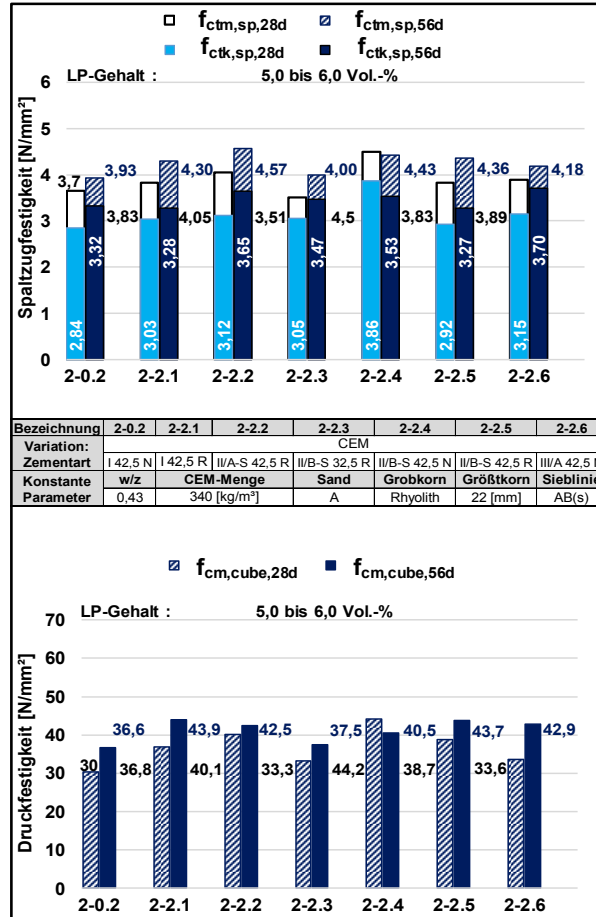


Bild I - 8: Festigkeitsentwicklung – Oberbetone (D>8); Zementart

Untersuchungsergebnisse - Unterbeton

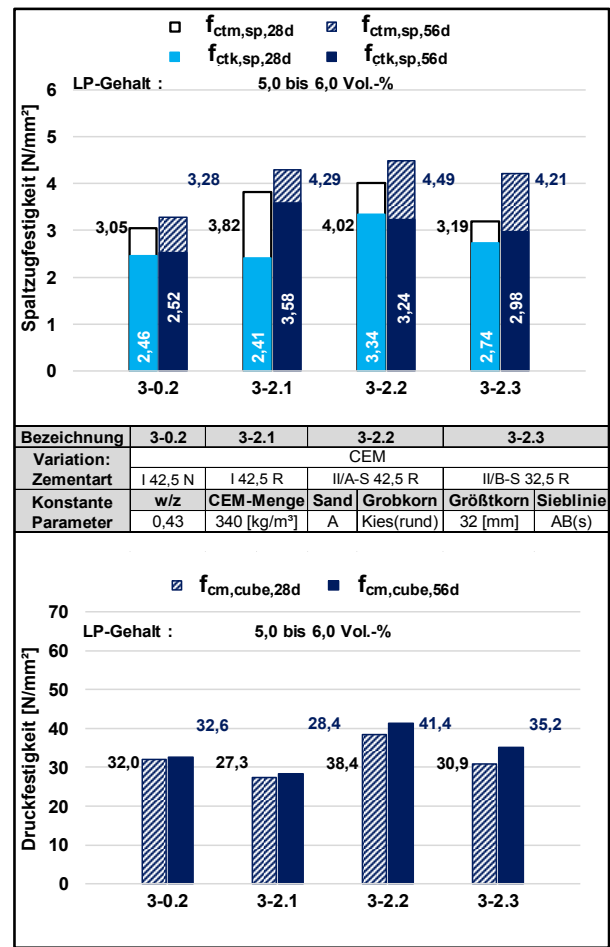
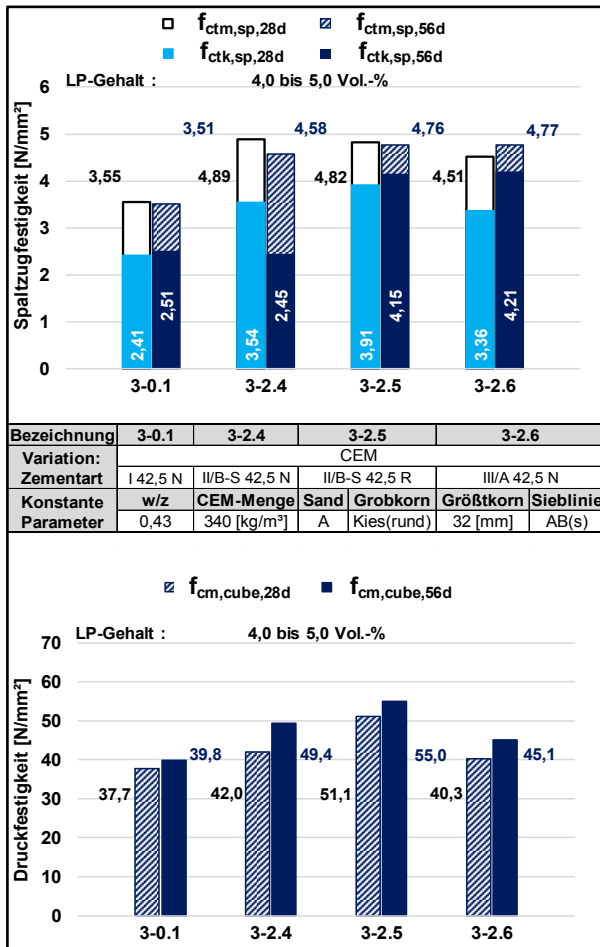


Bild I - 9: Festigkeitsentwicklung – Unterbetone, Zementart; links: LP-Gehalt 4,0 bis 5,0 Vol.-%; rechts: LP-Gehalt 5,0 bis 6,0 Vol.-%

## Variationsparameter – Zementmenge

### Ergebnistabellen - Spaltzugfestigkeit

Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d					Spaltzugfestigkeit nach 56 d				
					Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
						MW	EW				MW	MW		
	Menge				MW	EW	MW			MW	EW	MW		
	[kg/m³]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1-0.1	420	2320	1,40-C1	4,2	2320	4,91	4,68	0,233	3,99	2350	4,85	5,30	0,380	4,18
						4,98								
						4,69								
						4,54								
						4,36								
						4,58								
1-0.2	420	2260	1,34-C1	5,2	2340	5,01	5,16	0,183	4,61	2320	5,12	5,21	0,268	4,42
						5,38								
						5,02								
						5,00								
						5,38								
						5,15								
1-3.2	450	2290	1,40-C1	4,1	2330	5,37	5,22	0,314	4,30	2340	5,39	5,09	0,358	4,03
						5,27								
						4,88								
						5,44								
						4,80								
						5,58								
1-3.3	480	2254	1,27-C1	5,8	2310	5,25	5,02	0,336	4,03	2320	4,99	5,24	0,360	4,18
						4,84								
						4,95								
						4,48								
						5,40								
						5,20								

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,40	I 42,5 N	A	Rhyolith	8 [mm]	A(s)

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 22:Washbeton; Variationsparameter Zementmenge - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d				Spaltzugfestigkeit nach 56 d					
					Festbeton- rohichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
						MW	EW				MW	MW		
	Menge				MW	EW	MW			MW	EW	MW		
	[kg/m³]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2-0.2	340	2272	1,41-C1	5,5	2280	3,18	3,65	0,276	2,84	2320	3,58	3,93	0,210	3,32
						3,67					3,84			
						3,55					4,00			
						3,81					3,89			
						4,00					4,09			
2-3.1	360	2263	1,29-C1	5,9	2260	2,97	3,52	0,353	2,48	2280	4,04	3,92	0,246	3,20
						3,85					4,18			
						3,70					3,97			
						3,82					3,48			
						3,58					4,05			
						3,22				3,83				

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	A	Rhyolith	22 [mm]	AB(s)

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 24: Oberbeton(D>8); Variationsparameter Zementmenge - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d				Spaltzugfestigkeit nach 56 d					
					Festbeton- rohichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
						MW	EW				MW	MW		
	Menge				MW	EW	MW			MW	EW	MW		
	[kg/m³]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3-0.2	340	2249	1,29-C1	5,8	2290	3,18	3,05	0,198	2,46	2260	3,17	3,28	0,257	2,52
						2,84					2,83			
						3,21					3,37			
						2,79					3,39			
						3,01					3,58			
3-3.1	360	2281	1,31-C1	5,3	2320	3,10	3,68	0,380	2,56	2330	3,58	3,95	0,302	3,06
						4,11					3,89			
						3,64					4,07			
						3,41					3,88			
						4,03					3,81			
						3,76				4,47				

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	A	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 23: Unterbeton; Variationsparameter Zementmenge - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

## Ergebnistabellen - Druckfestigkeit

Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d			Druckfestigkeit nach 56 d		
					Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
						MW	EW		MW	MW
	Menge				MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[kg/m³]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1-0.1	420	2320	1,40-C1	4,2	2305	42,6	44,4	2320	57,4	54,6
						43,6			52,5	
						46,9			53,7	
1-0.2	420	2260	1,34-C1	5,2	2330	43,7	42,3 (38,6)	2325	32,1	51,2 (44,8)
						31,3			54,5	
						40,9			47,8	
1-3.2	450	2290	1,40-C1	4,1	2310	44,5	47,1	2325	38,3	47,5 (44,4)
						52,9			52,1	
						44,0			42,8	
1-3.3	480	2254	1,27-C1	5,8	2287	41,2	37,5 (34,6)	2290	39,6	41,4
						33,7			39,6	
						29,0			45,0	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,40	I 42,5 N	A	Rhyolith	8 [mm]	A(s)

Legende:  -Identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung

(...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 25: Waschbeton; Variationsparameter Zementmenge - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse



Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d			Druckfestigkeit nach 56 d		
					Festbeton- rohichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	Menge				MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kg/m <sup>3</sup> ]		[Vol.-%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2-0.2	340	2272	1,41-C1	5,5	2320	30,4	30,3	2300	37,2	36,6
						31,3			33,2	
						29,1			39,5	
2-3.1	360	2263	1,29-C1	5,9	2270	24,8	25,8 (27,9)	2265	25,6	25,8
						26,7			25,1	
						32,2			26,4	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I42,5 N	A	Rhyolith	22 [mm]	AB(s)

Legende:  - identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig; (a) - Ausfallkörnung

(...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 26: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Zementmenge - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d			Druckfestigkeit nach 56 d		
					Festbeton- rohichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	Menge				MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[kg/m³]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3-0.2	340	2249	1,29-C1	5,8	2260	31,9	32,0	2260	34,9	32,6
						29,6			31,5	
						34,5			31,6	
3-3.1	360	2281	1,31-C1	5,3	2315	33,1	34,4	2260	41,7	36,9
						33,7			33,3	
						36,4			35,6	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	A	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

Legende: -Identifizierte Ausreißer  
Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung

(...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 27: Unterbeton; Variationsparameter Zementmenge - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Untersuchungsergebnisse - Waschbeton

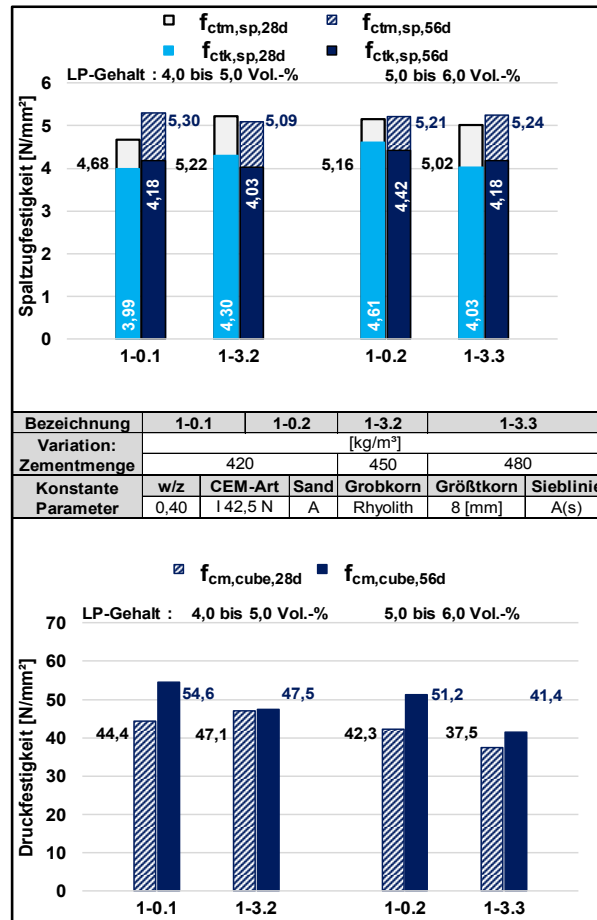


Bild I - 10: Festigkeitsentwicklung – Waschbetone, Zementmenge

Untersuchungsergebnisse Oberbeton (D>8)

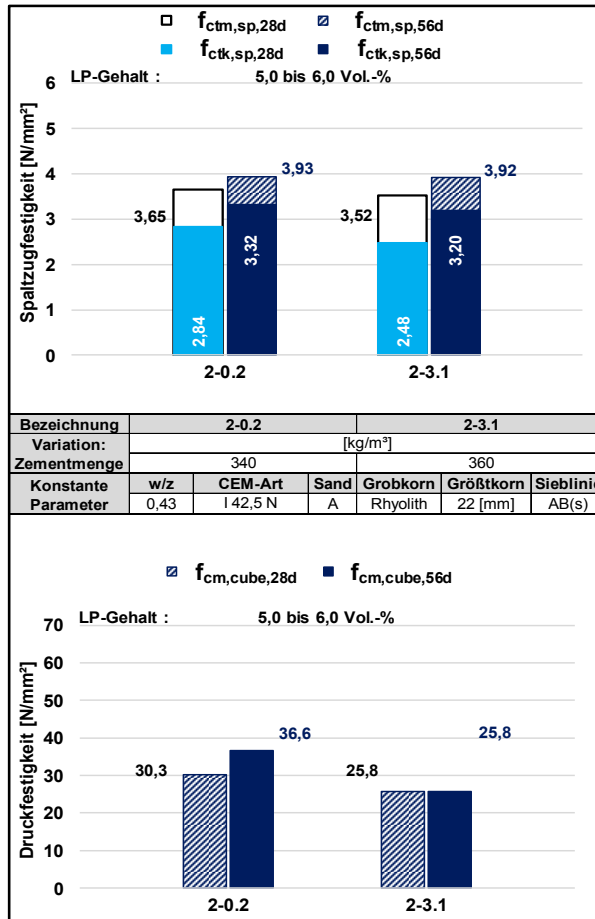


Bild I - 11: Festigkeitsentwicklung – Oberbetone, Zementmenge

## 1.1.1 Untersuchungsergebnisse Unterbeton

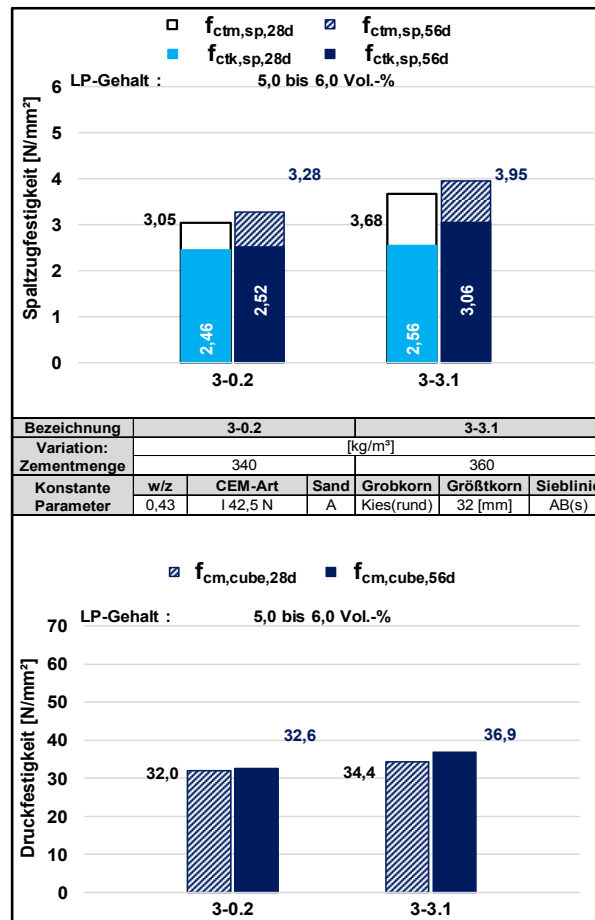


Bild I - 12: Festigkeitsentwicklung – Unterbetone, Zementmenge

## Variationsparameter – Sandart

### Ergebnistabellen-Spaltzugfestigkeit

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d					Spaltzugfestigkeit nach 56 d				
					Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
						MW	EW				MW	MW		
[mm]	[kg/m³]	[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1-0.1	A	2320	1,40-C1	4,2	2320	4,91	4,68	0,233	3,99	2350	4,85	5,30	0,380	4,18
						4,98					5,90			
						4,69					5,36			
						4,54					5,30			
						4,36					4,94			
						4,58					5,45			
1-4.1	B	2290	1,38-C1	4,5	2340	4,73	5,09	0,548	3,48	2330	5,21	5,42	0,182	4,89
						4,19					5,64			
						5,26					5,56			
						5,22					5,23			
						5,70					5,53			
						5,46					5,36			
1-4.2	Brech	2272	1,44-C1	3,2	2330	4,77	4,74	0,146	4,31	2310	5,28	4,92	0,264	4,15
						4,79					4,98			
						4,48					4,77			
						4,83					5,17			
						4,66					4,60			
						4,89					4,74			

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,40	I 42,5 N	420 [kg/m³]	Rhyolith	8 [mm]	A(s)

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. I - 28:Waschbeton; Variationsparameter Sandart - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbeton- rohdichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d					Spaltzugfestigkeit nach 56 d				
					Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
						MW	EW				MW	MW		
	[mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2-0.1	A	2308	1,45-C1	4,5	2360	5,42	4,97	0,343	3,96	2350	4,60	4,61	0,382	3,48
						4,80					4,64			
						5,21					5,12			
						4,51					4,61			
						4,75					4,74			
						5,16					3,94			
2-0.3	A	2217	1,29-C1	6,9	2290	3,79	3,53	0,179	3,00	2300	3,77	3,72	0,159	3,25
						3,55					3,99			
						3,60					3,64			
						3,26					3,65			
						3,40					3,52			
						3,57					3,74			
2-4.1	B	2266	1,37-C1	6,0	2310	4,03	3,83	0,332	2,85	2320	4,20	4,31	0,362	3,25
						4,22					4,06			
						3,75					3,85			
						3,91					4,72			
						3,80					4,19			
						3,24					4,76			
2-4.2	Brech	2358	1,53-C0	3,1	2350	4,46	4,65	0,163	4,17	2360	5,17	4,87	0,369	3,78
						4,62					4,83			
						4,95					4,18			
						4,65					4,83			
						4,67					5,02			
						4,58					5,17			

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
		0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	Rhyolith	22 [mm]

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 29: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Sandart - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbeton- rohdichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d					Spaltzugfestigkeit nach 56 d				
					Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
						MW	EW				MW	MW		
	[mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3-0.1	A	2278	1,31-C1	4,6	2330	3,83	3,55	0,383	2,41	2330	3,70	3,51	0,340	2,51
						2,99					3,23			
						3,21					3,82			
						3,71					3,36			
						3,53					3,90			
						4,00					3,07			
3-4.1	B	2312	1,32-C1	5,0	2350	3,61	3,53	0,324	2,57	2360	2,94	3,49	0,388	2,34
						3,90					3,67			
						3,04					3,28			
						3,27					4,00			
						3,55					3,27			
						3,80					3,76			
3-4.2	Brech	2330	1,44-C1	4,1	2380	3,89	3,77	0,261	3,00	2420	3,93	4,27	0,320	3,33
						4,14					4,14			
						3,90					4,73			
						3,49					4,50			
						3,70					3,95			
						3,48					4,40			

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I42,5 N	340 [kg/m³]	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ - Brechsand  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 30: Unterbeton; Variationsparameter Sandart- Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse



## Ergebnistabellen - Druckfestigkeit

Rezeptur-ID	Gesteins- körnung	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d			Druckfestigkeit nach 56 d		
					Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	0/2				MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1-0.1	A	2320	1,40-C1	4,2	2305	42,6	44,4	2320	57,4	54,6
						43,6			52,5	
						46,9			53,7	
1-4.1	B	2290	1,38-C1	4,5	2305	43,1	43,9 (41,4)	2340	-	-
						28,9				
						52,2				
						37,5				
						49,2				
37,6										
1-4.2	Brech	2272	1,44-C1	3,2	2307	42,1	43,2	2295	37,5	37,7
						44,0			37,0	
						43,6			38,7	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,40	I 42,5 N	420 [kg/m³]	Rhyolith	8 [mm]	A(s)

Legende:   - identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung

(...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 31: Waschbeton; Variationsparameter Sandart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbetonrohichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d			Druckfestigkeit nach 56 d		
					Festbetonrohichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbetonrohichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
						MW	EW		MW	MW
	[mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2-0.1	A	2308	1,45-C1	4,5	2340	42,1	39,4	2350	50,0	51,9 (48,7)
						39,3			53,7	
						36,9			42,4	
2-0.3	A	2217	1,29-C1	6,9	2245	26,8	27,5	2265	29,7	34,9 (33,2)
						28,1			32,5	
						27,8			37,3	
2-4.1	B	2266	1,37-C1	6,0	2320	35,7	36,0	2325	42,4	40,8 (38,1)
						36,3			39,1	
						35,8			35,1	
2-4.2	Brech	2358	1,53-C0	3,1	2340	42,9	42,0	2325	39,1	37,0 (34,1)
						42,8			28,3	
						40,2			34,8	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	Rhyolith	22 [mm]	AB(s)

Legende:   -Identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Aufreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 32: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Sandart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbetonrohichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d			Druckfestigkeit nach 56 d		
					Festbetonrohichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbetonrohichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
						MW	EW		MW	MW
	[mm]	[kg/m <sup>3</sup> ]		[Vol.-%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3-0.1	A	2278	1,31-C1	4,6	2325	38,2	37,7	2310	28,8	39,8 (36,1)
						37,5			38,9	
						37,3			40,6	
3-4.1	B	2312	1,32-C1	5,0	2320	34,0	35,2	2360	38,8	39,8
						31,3			40,0	
						40,1			40,0	
3-4.2	Brech	2330	1,44-C1	4,1	2335	35,2	34,8 (31,3)	2390	33,7	39,2
						34,4			39,6	
						24,2			44,4	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m <sup>3</sup> ]	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

Legende:  -Identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung

(...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 33: Unterbeton; Variationsparameter Sandart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Untersuchungsergebnisse - Waschbeton

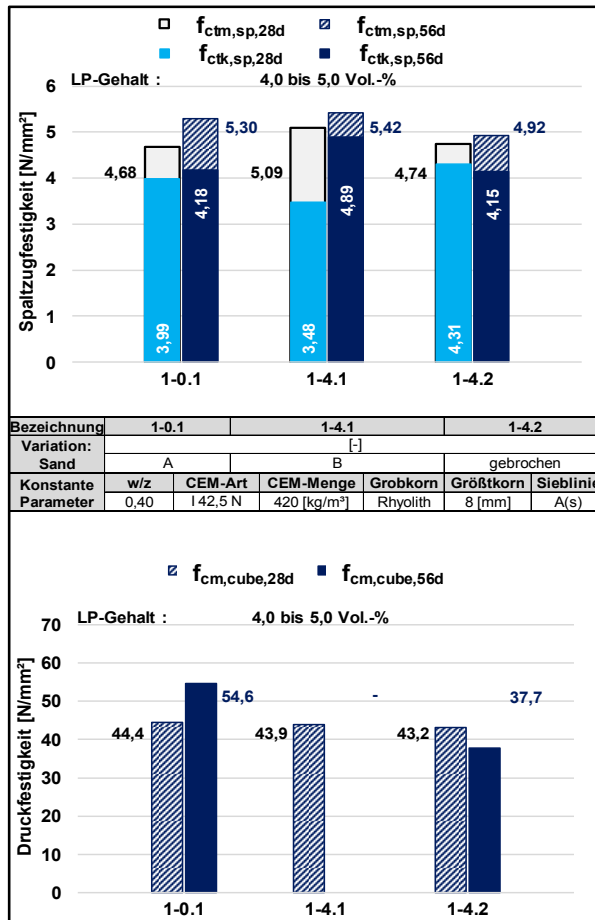


Bild I - 13: Festigkeitsentwicklung – Waschbetone, Sandart

Untersuchungsergebnisse - Oberbeton (D>8)

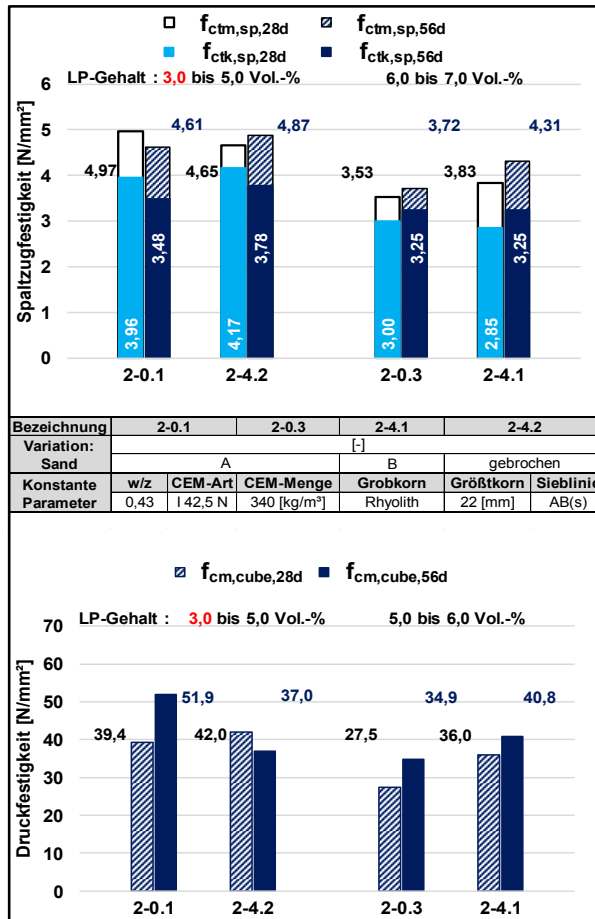


Bild I - 14: Festigkeitsentwicklung – Oberbetone (D>8), Sandart

Untersuchungsergebnisse - Unterbeton

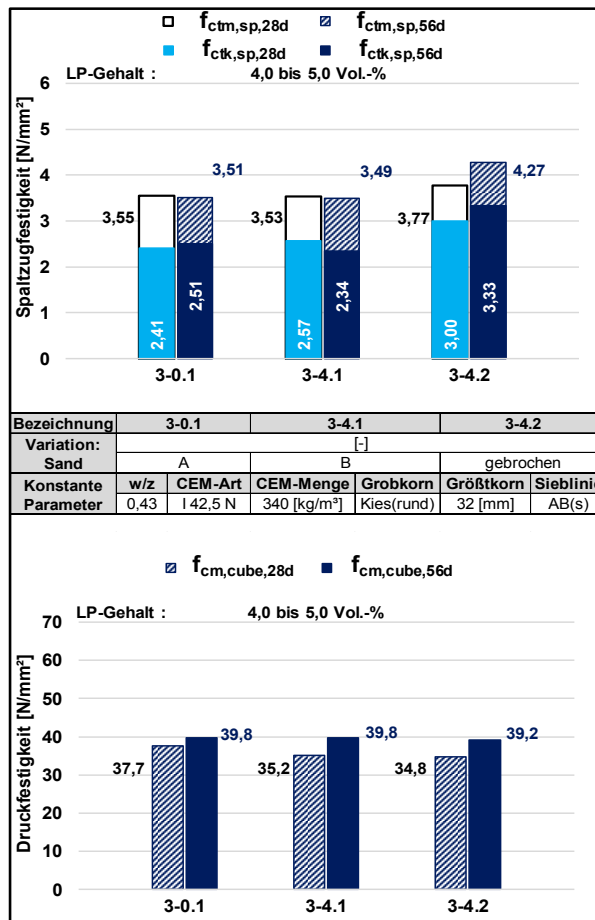


Bild I - 15: Festigkeitsentwicklung – Unterbetone, Sandart

## Variationsparameter – Gesteinskörnungsart

### Ergebnistabellen - Spaltzugfestigkeit

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbeton- rohldichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d					Spaltzugfestigkeit nach 56 d				
					Festbeton- rohldichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohldichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
	>2				MW	EW	MW			MW	EW	MW		
	[mm]	[kg/m <sup>3</sup> ]		[Vol.-%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1-0.1	Rhyolith	2320	1,40-C1	4,2	2320	4,91	4,68	0,233	3,99	2350	4,85	5,30	0,380	4,18
						4,98					5,90			
						4,69					5,36			
						4,54					5,30			
						4,36					4,94			
4,58	5,45													
1-5.1	Gabro	2386	1,37-C1	5,0	2430	4,72	4,61	0,145	4,19	2450	5,20	5,07	0,142	4,65
						4,83					5,20			
						4,59					5,19			
						4,43					4,92			
						4,50					5,02			
4,62	4,91													
1-5.2	Kies (g)	2303	1,37-C1	4,7	2330	3,96	4,26	0,300	3,38	2360	4,60	4,84	0,241	4,13
						4,42					5,11			
						4,79					4,83			
						4,12					4,63			
						4,07					5,16			
4,23	4,72													
1-5.4	Basalt(2)	2425	1,33-C1	4,5	2450	4,97	4,59	0,336	3,60	2480	5,16	5,03	0,217	4,39
						4,43					5,03			
						4,72					5,07			
						4,33					5,27			
						4,15					4,63			
4,94	5,04													
1-5.5	Diabas	2399	1,35-C1	4,6	2440	4,62	4,63	0,244	3,91	2440	4,69	5,05	0,262	4,28
						4,72					5,28			
						4,36					5,24			
						4,41					4,77			
						4,61					5,25			
5,05	5,06													

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Größtkorn	Sieblinie
		0,40	I 42,5 N	420 [kg/m <sup>3</sup> ]	A	8 [mm]

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brecht“ – Brechsand  
 Sieblinie: (s) - Steilig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. I - 34: Waschbeton; Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung		Frischbeton- rohldichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d					Spaltzugfestigkeit nach 56 d				
						Festbeton- rohldichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohldichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
							MW	EW				MW	MW		
	>2	Größt- korn			[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2-0.1	Rhyolith	22	2308	1,45-C1	4,5	2360	5,42	4,97	0,343	3,96	2350	4,60	4,61	0,382	3,48
							4,80					4,64			
							5,21					5,12			
							4,51					4,61			
							4,75					4,74			
5,16	3,94														
2-0.2	Rhyolith	22	2272	1,41-C1	5,5	2280	3,18	3,65	0,276	2,84	2320	3,58	3,93	0,210	3,32
							3,67					3,84			
							3,55					4,00			
							3,81					3,89			
							4,00					4,09			
3,71	4,07														
2-5.2	Kies (g)	16	2280	1,35-C1	6,2	2290	3,88	3,83	0,111	3,50	2320	4,00	4,21	0,135	3,81
							3,88					4,19			
							3,73					4,19			
							3,99					4,25			
							3,78					4,20			
3,69	4,42														
2-5.1	Gabro	22	2379	1,31-C1	5,5	2440	3,69	3,74	0,175	3,22	2480	4,00	4,19	0,236	3,49
							3,85					4,20			
							3,87					4,26			
							3,74					3,87			
							3,88					4,55			
3,42	4,28														
2-5.3	Basalt(1)	22	2493	1,28-C1	6,0	2520	3,61	3,69	0,169	3,19	2530	4,05	3,91	0,214	3,28
							3,77					3,72			
							3,67					4,06			
							3,65					3,56			
							3,48					4,05			
3,98	4,01														
2-5.5	Diabas	22	2351	1,31-C1	4,8	2470	4,67	4,68	0,474	3,28	2500	4,52	4,86	0,220	4,21
							4,42					4,96			
							4,28					4,78			
							4,91					4,99			
							5,50					5,15			
4,27	4,75														
2-5.6	Gneis	16	2323	1,45-C1	4,6	2380	3,84	3,81	0,123	3,44	2380	4,71	4,34	0,288	3,50
							3,80					4,55			
							3,95					4,08			
							3,59					4,46			
							3,89					4,33			
3,79	3,94														
2-5.7	Kies	22	2294	1,34-C1	5,5	2310	3,72	3,91	0,271	3,11	2320	3,70	4,14	0,257	3,38
							3,71					4,31			
							4,14					4,23			
							4,00					4,18			
							3,62					3,99			
4,29	4,41														
2-6.2	Rhyolith	16	2265	1,32-C1	5,6	2200	3,52	3,51	0,124	3,14	2220	3,40	3,68	0,239	2,97
							3,34					3,34			
							3,40					3,80			
							3,53					3,89			
							3,69					3,82			
3,56	3,81														

Konstante	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Größtkorn	Sieblinie
Parameter	0,43	I42,5 N	340 [kg/m³]	A	16, 22 [mm]	AB(s)

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 35: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse



Rezeptur-ID	Gesteinskörnung		Frischbeton- rohldichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d					Spaltzugfestigkeit nach 56 d				
						Festbeton- rohldichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohldichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
	>2	Größt- korn				MW	EW	MW			MW	EW	MW		
	[mm]	[mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3-0.1	Kies	32	2278	1,31-C1	4,6	2330	3,83	3,55	0,383	2,41	2330	3,70	3,51	0,340	2,51
							2,99					3,23			
							3,21					3,82			
							3,71					3,36			
							3,53					3,90			
4,00	3,07														
3-0.2	Kies	32	2249	1,29-C1	5,8	2290	3,18	3,05	0,198	2,46	2260	3,17	3,28	0,257	2,52
							2,84					2,83			
							3,21					3,37			
							2,79					3,39			
							3,01					3,58			
3,24	3,33														
3-5.2	Kies (g)	16	2285	1,38-C1	5,6	2340	4,18	4,15	0,175	3,64	2330	4,46	4,43	0,092	4,16
							4,16					4,28			
							3,89					4,38			
							4,44					4,55			
							4,13					4,46			
4,14	4,46														
3-5.1	Gabro	32	2336	1,29-C1	4,9	2430	3,88	3,75	0,188	3,20	2430	4,02	3,97	0,250	3,22
							3,98					3,68			
							3,66					3,68			
							3,84					3,98			
							3,72					4,11			
3,45	4,32														
3-5.3	Basalt(1)	32	2460	1,26-C1	5,6	2540	3,73	3,44	0,289	2,59	2530	3,29	3,71	0,489	2,27
							2,99					3,34			
							3,32					3,44			
							3,76					4,29			
							3,52					3,52			
3,32	4,37														
3-5.5	Diabas	16	2341	1,32-C1	5,1	2370	4,05	4,00	0,068	3,80	2380	4,10	4,09	0,198	3,51
							4,00					4,11			
							3,93					3,88			
							4,08					4,08			
							3,91					3,93			
4,00	4,44														
3-5.6	Gneis	32	2384	1,54-C0	3,8	2410	4,30	4,38	0,228	3,71	2430	4,37	4,65	0,270	3,86
							4,26					4,90			
							4,21					4,27			
							4,83					4,76			
							4,35					4,71			
4,33	4,91														
3-6.2	Kies	16	2287	1,34-C1	4,9	2180	3,16	3,06	0,255	2,31	2200	3,25	3,18	0,081	2,94
							3,01					3,06			
							3,33					3,24			
							2,84					3,19			
							3,30					3,10			
2,70	3,23														

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	16, 32 [mm]	AB(s)

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ - Brechsand  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 36: Unterbeton; Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

## Ergebnistabellen - Druckfestigkeit

Rezeptur-ID	Gesteins- körnung	Frischbeton- rohichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d			Druckfestigkeit nach 56 d		
					Festbeton- rohichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	>2				MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[mm]	[kg/m <sup>3</sup> ]		[Vol.-%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1-0.1	Rhyolith	2320	1,40-C1	4,2	2305	42,6	44,4	2320	57,4	54,6
						43,6			52,5	
						46,9			53,7	
1-5.1	Gabro	2386	1,37-C1	5,0	2500	53,0	49,3	2385	59,4	56,0
						47,4			53,8	
						47,4			54,7	
1-5.2	Kies (g)	2303	1,37-C1	4,7	2320	47,1	46,7 (44,6)	2330	57,7	57,5 (53,1)
						40,4			57,3	
						46,3			44,4	
1-5.4	Basalt(2)	2425	1,33-C1	4,5	2446	34,3	48,3 (43,5)	2455	51,7	50,2
						51,1			48,6	
						45,5			50,4	
1-5.5	Diabas	2399	1,35-C1	4,6	2470	44,8	45,9	2400	54,6	56,0
						45,1			56,7	
						47,9			56,7	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Größtkorn	Sieblinie
	0,40	I42,5 N	420 [kg/m <sup>3</sup> ]	A	8 [mm]	A(s)

Legende:  -Identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung

(...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 37: Waschbeton; Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung		Frischbetonrohichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d			Druckfestigkeit nach 56 d		
						Festbetonrohichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbetonrohichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
							MW	EW		MW	MW
	>2	Größtkorn									
	[mm]	[mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2-0.1	Rhyolith	22	2308	1,45-C1	4,5	2340	42,1	39,4	2350	50,0	51,9 (48,7)
							39,3			53,7	
							36,9			42,4	
2-0.2	Rhyolith	22	2272	1,41-C1	5,5	2320	30,4	30,3	2300	37,2	36,6
							31,3			33,2	
							29,1			39,5	
2-5.2	Kies (g)	16	2280	1,35-C1	6,2	2290	38,2	39,9 (37,2)	2300	41,8	43,4
							31,8			46,3	
							41,5			42,0	
2-5.1	Gabro	22	2379	1,31-C1	5,5	2465	32,0	40,5 (37,6)	2395	34,9	41,9 (39,6)
							38,4			42,5	
							42,5			41,3	
2-5.3	Basalt(1)	22	2493	1,28-C1	6,0	2455	34,9	35,3 (33,1)	2470	35,6	35,4
							35,7			36,5	
							28,7			34,1	
2-5.5	Diabas	22	2351	1,31-C1	4,8	2510	46,5	46,5	2430	49,7	50,3
							46,1			51,0	
							46,9			50,4	
2-5.6	Gneis	16	2323	1,45-C1	4,6	2360	38,8	37,9	2370	39,2	39,3 (38,4)
							37,0			39,4	
							38,0			36,5	
2-5.7	Kies	22	2294	1,34-C1	5,5	2295	34,9	33,5	2295	40,6	41,1
							34,6			41,7	
							31,0			41,1	
2-6.2	Rhyolith	16	2265	1,32-C1	5,6	2215	22,5	22,4 (23,7)	2200	20,2	20,9
							22,2			21,8	
							26,4			20,8	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	16, 22 [mm]	AB(s)

Legende:   - identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - stetig ; (a) - Ausfallkörnung

(...) - Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ - Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 38: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung		Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d			Druckfestigkeit nach 56 d		
						Festbetonrohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	>2	Größtkorn				MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[mm]	[mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3-0.1	Kies	32	2278	1,31-C1	4,6	2325	38,2	37,7	2310	28,8	39,8 (36,1)
							37,5			38,9	
							37,3			40,6	
3-0.2	Kies	32	2249	1,29-C1	5,8	2260	31,9	32,0	2260	34,9	32,6
							29,6			31,5	
							34,5			31,6	
3-5.2	Kies (g)	16	2285	1,38-C1	5,6	2340	50,1	50,2	2340	53,9	55,0
							48,7			55,5	
							51,8			55,6	
3-5.1	Gabro	32	2336	1,29-C1	4,9	2395	36,5	35,4	2375	36,0	36,0 (34,2)
							36,1			35,9	
							33,6			30,6	
3-5.3	Basalt(1)	32	2460	1,26-C1	5,6	2495	38,2	37,4	2535	39,5	40,4
							38,8			41,6	
							35,2			40,1	
3-5.5	Diabas	16	2341	1,32-C1	5,1	2370	31,8	32,8	2370	30,3	38,5 (35,8)
							33,6			37,7	
							33,1			39,3	
3-5.6	Gneis	32	2384	1,54-C0	3,8	2400	46,5	42,4	2430	45,6	45,8 (43,7)
							40,2			45,9	
							40,4			39,7	
3-6.2	Kies	16	2287	1,34-C1	4,9	2170	25,5	24,3 (22,2)	2170	20,4	25,2 (23,6)
							18,2			24,7	
							23,0			25,7	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	16, 32 [mm]	AB(s)

Legende: -Identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung

(...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 39: Unterbeton; Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Untersuchungsergebnisse – Waschbeton

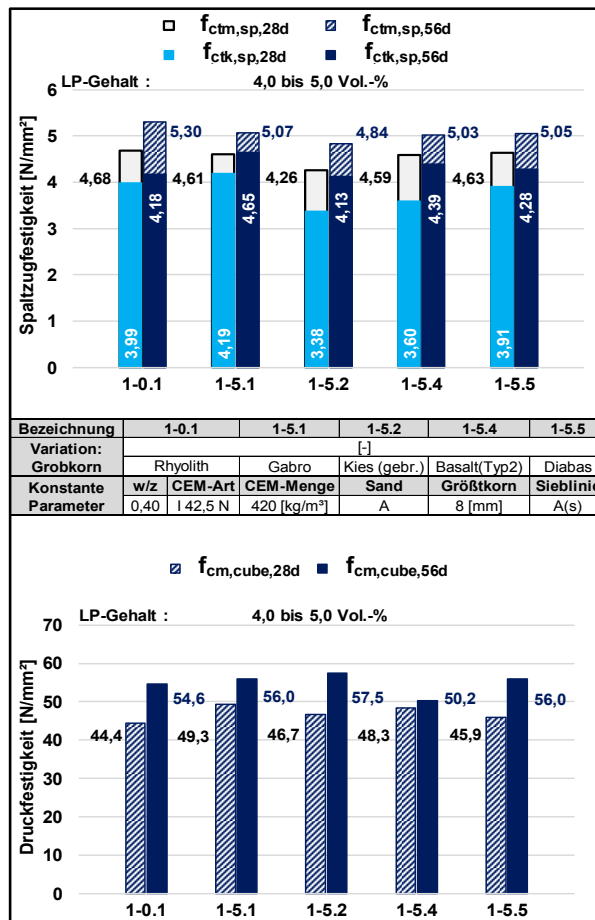


Bild I - 16: Festigkeitsentwicklung – Waschbetone, Gesteinsart

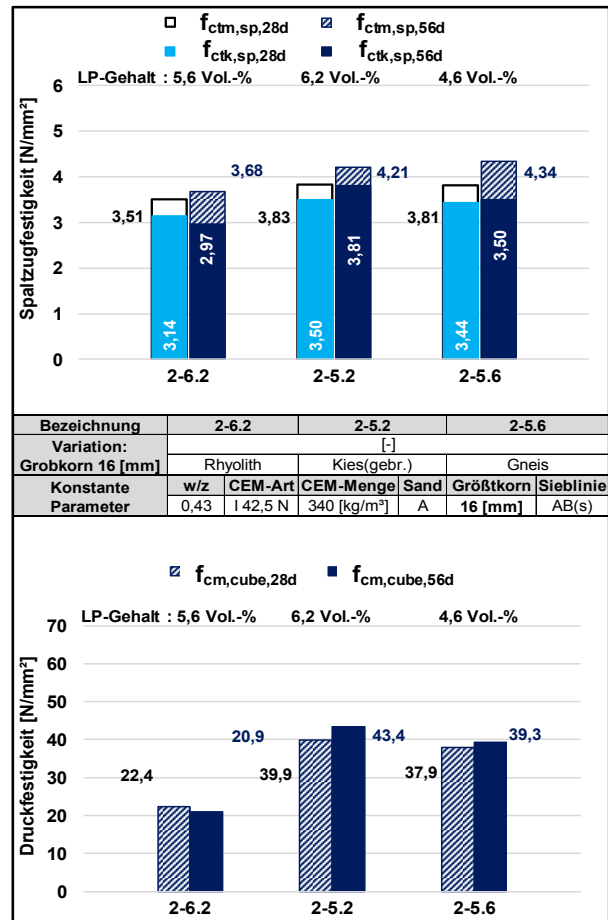
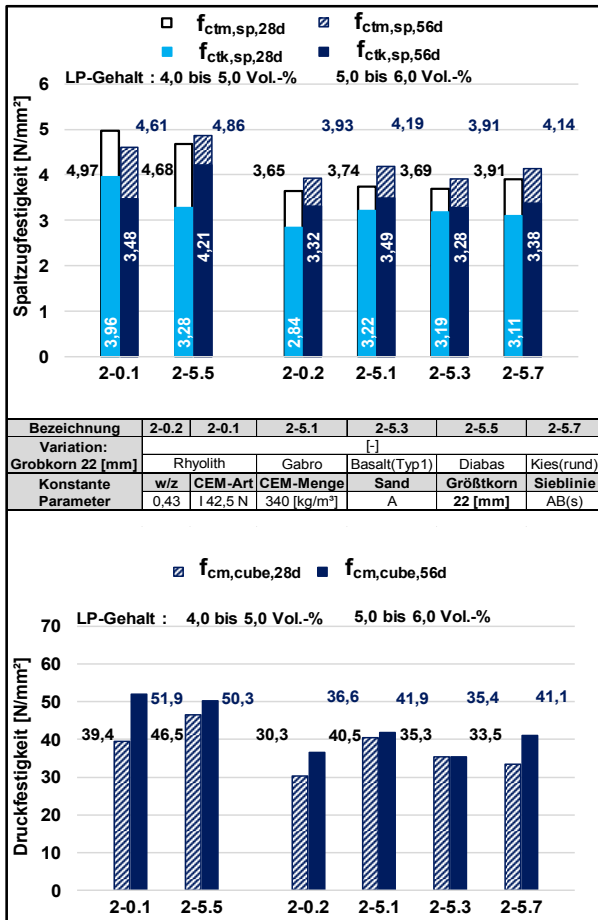


Bild I - 17: Festigkeitsentwicklung – Oberbetone (D>8), Gesteinsart; links: Größtkorn 22 mm; rechts: Größtkorn 16 mm

**Untersuchungsergebnisse - Oberbeton (D>8)**

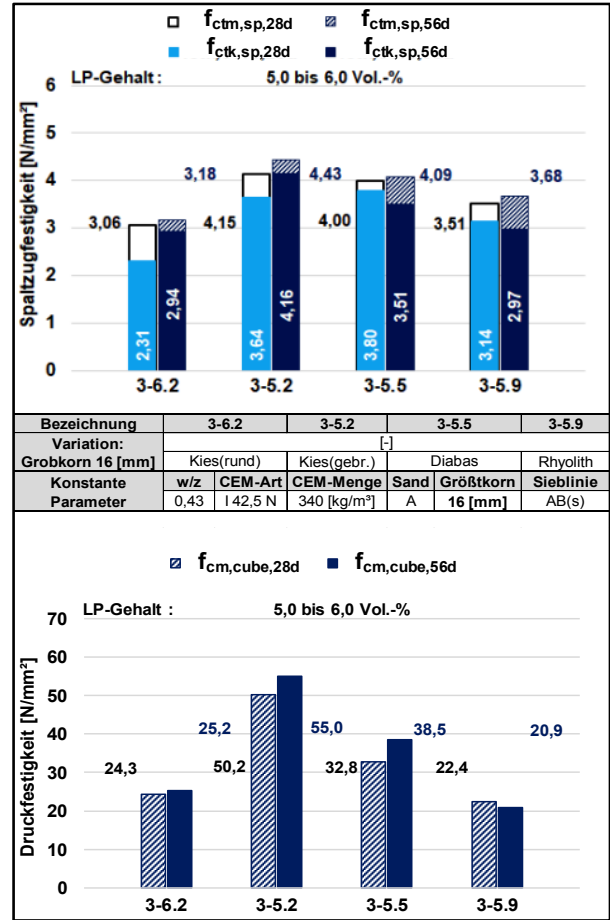
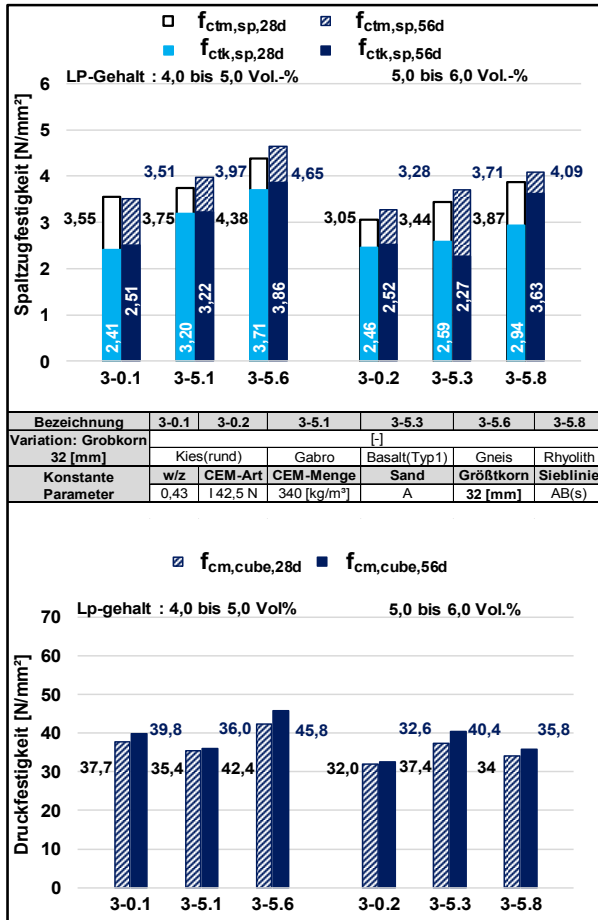


Bild I - 18: Festigkeitsentwicklung – Unterbetone, Gesteinsart; links: Größtkorn 32 mm; rechts: Größtkorn 16 mm

Untersuchungsergebnisse - Unterbeton

## Variationsparameter – Größtkorn

### Ergebnistabellen - Spaltzugfestigkeit

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d					Spaltzugfestigkeit nach 56 d				
					Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
	Größt- korn				MW	EW	MW			MW	EW	MW		
	[mm]	[kg/m <sup>3</sup> ]		[Vol.-%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2-0.1	22	2308	1,45-C1	4,5	2360	5,42	4,97	0,343	3,96	2350	4,60	4,61	0,382	3,48
						4,80					4,64			
						5,21					5,12			
						4,51					4,61			
						4,75					4,74			
						5,16					3,94			
2-0.2	22	2272	1,41-C1	5,5	2280	3,18	3,65	0,276	2,84	2320	3,58	3,93	0,210	3,32
						3,67					3,84			
						3,55					4,00			
						3,81					3,89			
						4,00					4,09			
						3,71					4,07			
2-6.1	8	2246	1,33-C1	4,8	2310	5,20	4,96	0,232	4,28	2310	5,42	5,33	0,397	4,16
						5,07					4,85			
						4,68					5,54			
						4,94					5,58			
						5,18					4,82			
						4,69					5,75			
2-6.2	16	2265	1,32-C1	5,6	2200	3,52	3,51	0,124	3,14	2220	3,40	3,68	0,239	2,97
						3,34					3,34			
						3,40					3,80			
						3,53					3,89			
						3,69					3,82			
						3,56					3,81			
2-6.4	32	2249	1,35-C1	5,8	2270	3,89	3,87	0,317	2,94	2260	4,28	4,09	0,155	3,63
						4,43					3,98			
						3,96					3,92			
						3,58					3,94			
						3,59					4,21			
						3,77					4,19			

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Sieblinie
	0,43	I42,5 N	340 [kg/m <sup>3</sup> ]	A	Rhyolith	AB(s)

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 40: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Größtkorn - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse



Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d					Spaltzugfestigkeit nach 56 d				
					Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
						MW	EW				MW	MW		
	Größt- korn [mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3-0.1	32	2278	1,31-C1	4,6	2330	3,83	3,55	0,383	2,41	2330	3,70	3,51	0,340	2,51
						2,99					3,23			
						3,21					3,82			
						3,71					3,36			
						3,53					3,90			
4,00	3,07													
3-0.2	32	2249	1,29-C1	5,8	2290	3,18	3,05	0,198	2,46	2260	3,17	3,28	0,257	2,52
						2,84					2,83			
						3,21					3,37			
						2,79					3,39			
						3,01					3,58			
3,24	3,33													
3-6.1	8	2280	1,30-C1	5,3	2250	3,79	3,62	0,145	3,19	2220	3,80	3,79	0,125	3,42
						3,36					3,95			
						3,72					3,70			
						3,61					3,90			
						3,63					3,61			
3,58	3,75													
3-6.2	16	2287	1,34-C1	4,9	2180	3,16	3,06	0,255	2,31	2200	3,25	3,18	0,081	2,94
						3,01					3,06			
						3,33					3,24			
						2,84					3,19			
						3,30					3,10			
2,70	3,23													
3-6.3	22	2294	1,34-C1	5,5	2310	3,72	3,91	0,271	3,11	2320	3,70	4,14	0,257	3,38
						3,71					4,31			
						4,14					4,23			
						4,00					4,18			
						3,62					3,99			
4,29	4,41													

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Kies(rund)	AB(s)

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. I - 41: Unterbeton; Variationsparameter Größtkorn - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

## Ergebnistabellen – Druckfestigkeit

Rezeptur-ID	Gesteins- körnung	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d			Druckfestigkeit nach 56 d		
					Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	Größt- korn				MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2-0.1	22	2308	1,45-C1	4,5	2340	42,1	39,4	2350	50,0	51,9 (48,7)
						39,3			53,7	
						36,9			42,4	
2-0.2	22	2272	1,41-C1	5,5	2320	30,4	30,3	2300	37,2	36,6
						31,3			33,2	
						29,1			39,5	
2-6.1	8	2246	1,33-C1	4,8	2270	43,0	43,5 (45,4)	2320	44,5	54,6 (51,2)
						49,4			55,0	
						43,9			54,2	
2-6.2	16	2265	1,32-C1	5,6	2215	22,5	22,4 (23,7)	2200	20,2	20,9
						22,2			21,8	
						26,4			20,8	
2-6.4	32	2249	1,35-C1	5,8	2240	37,3	34,0	2280	39,8	35,8 (33,8)
						30,9			29,9	
						33,9			31,7	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Rhyolith	AB(s)

Legende:   -Identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung

(...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 42: Oberbeton (D&gt;8); Variationsparameter Größtkorn - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Gesteins- körnung	Frischbeton- rohichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d			Druckfestigkeit nach 56 d		
					Festbeton- rohichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
						MW	EW		MW	MW
[mm]	[kg/m³]	[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3-0.1	32	2278	1,31-C1	4,6	2325	38,2	37,7	2310	28,8	39,8 (36,1)
						37,5			38,9	
						37,3			40,6	
3-0.2	32	2249	1,29-C1	5,8	2260	31,9	32,0	2260	34,9	32,6
						29,6			31,5	
						34,5			31,6	
3-6.1	8	2280	1,30-C1	5,3	2190	22,3	32,1 (28,8)	2185	25,8	29,8 (28,4)
						31,7			28,1	
						32,4			31,4	
3-6.2	16	2287	1,34-C1	4,9	2170	25,5	24,3 (22,2)	2170	20,4	25,2 (23,6)
						18,2			24,7	
						23,0			25,7	
3-6.3	22	2294	1,34-C1	5,5	2295	34,9	33,5	2295	40,6	41,1
						34,6			41,7	
						31,0			41,1	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Sieblinie
	0,43	I42,5 N	340 [kg/m³]	A	Kies(rund)	AB(s)

Legende:   -Identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung

(...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 43: Unterbeton; Variationsparameter Größtkorn - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Untersuchungsergebnisse - Oberbeton (D>8)

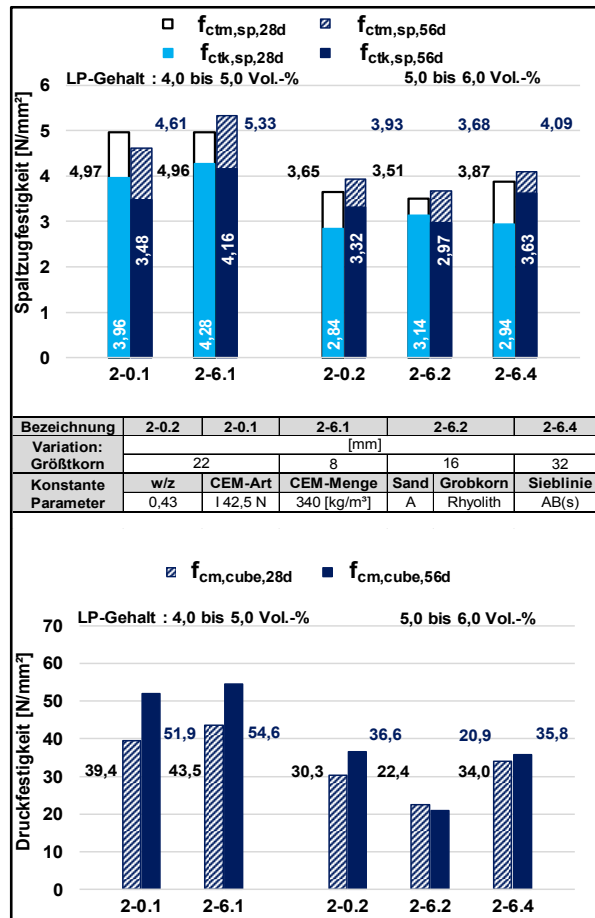


Bild I - 19: Festigkeitsentwicklung – Oberbetone (D>8), Größtkorn

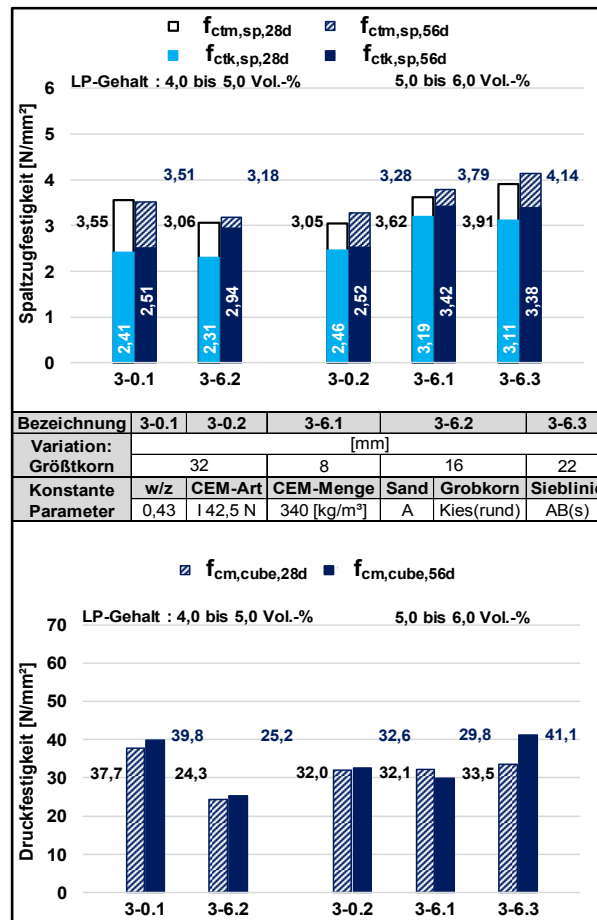


Bild I - 20: Festigkeitsentwicklung – Unterbetone, Größtkorn

**Untersuchungsergebnisse - Unterbeton**

## Variationsparameter – Sieblinie

### Ergebnistabellen - Spaltzugfestigkeit

Rezeptur-ID	Sieblinie	Frischbeton- rohdlchte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d					Spaltzugfestigkeit nach 56 d				
					Festbeton- rohdlchte	Untere Zylinderseibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohdlchte	Untere Zylinderseibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
						MW	EW				MW	MW		
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1-0.1	A(s)	2320	1,40-C1	4,2	2320	4,91	4,68	0,233	3,99	2350	4,85	5,30	0,380	4,18
						4,98					5,90			
						4,69					5,36			
						4,54					5,30			
						4,36					4,94			
						4,58					5,45			
1-0.2	A(s)	2260	1,34-C1	5,2	2340	5,01	5,16	0,183	4,61	2320	5,12	5,21	0,268	4,42
						5,38					5,36			
						5,02					5,27			
						5,00					5,18			
						5,38					5,57			
						5,15					4,77			
1-7.2	AB(s)	2263	1,40-C1	5,3	2310	5,55	5,33	0,282	4,50	2310	5,31	5,17	0,335	4,18
						5,78					5,10			
						5,02					4,84			
						5,20					5,48			
						5,25					4,70			
						5,16					5,56			
1-7.1	A(a)	2303	1,38-C1	4,6	2310	4,70	4,27	0,252	3,52	2320	5,27	5,20	0,334	4,22
						4,10					5,18			
						4,28					5,60			
						3,99					5,41			
						4,14					4,62			
						4,38					5,14			

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn
	0,40	I42,5 N	420 [kg/m³]	A	Rhyolith	8 [mm]

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 44: Waschbeton; Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Sieblinie	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d					Spaltzugfestigkeit nach 56 d				
					Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
						MW	EW				MW	MW		
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2-0.1	AB(s)	2308	1,45-C1	4,5	2360	5,42	4,97	0,343	3,96	2350	4,60	4,61	0,382	3,48
						4,80					4,64			
						5,21					5,12			
						4,51					4,61			
						4,75					4,74			
5,16	3,94													
2-0.3	AB(s)	2217	1,29-C1	6,9	2290	3,79	3,53	0,179	3,00	2300	3,77	3,72	0,159	3,25
						3,55					3,99			
						3,60					3,64			
						3,26					3,65			
						3,40					3,52			
3,57	3,74													
2-7.3	A(s)	2335	1,41-C1	4,0	2280	3,72	3,45	0,323	2,50	2300	4,03	3,86	0,340	2,85
						3,65					3,39			
						3,79					3,78			
						3,21					4,30			
						2,97					4,07			
3,36	3,57													
2-7.4	B(s)	2229	1,37-C1	6,6	2260	3,85	3,89	0,182	3,36	2290	3,60	4,07	0,313	3,14
						3,69					3,85			
						3,92					4,40			
						3,74					4,00			
						3,97					4,16			
4,20	4,39													
2-7.5	AB(a)	2240	1,38-C1	6,1	2270	3,83	3,49	0,353	2,44	2270	3,82	3,86	0,240	3,15
						3,31					3,74			
						3,26					4,18			
						2,97					3,48			
						3,81					3,96			
3,73	3,98													

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Rhyolith	22 [mm]

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. I - 45: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Sieblinie	Frischbeton- rohdichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d					Spaltzugfestigkeit nach 56 d				
					Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
		[kg/m³]		[Vol.-%]	MW	EW	MW			MW	EW	MW		
					[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3-0.1	AB(s)	2278	1,31-C1	4,6	2330	3,83	3,55	0,383	2,41	2330	3,70	3,51	0,340	2,51
						2,99					3,23			
						3,21					3,82			
						3,71					3,36			
						3,53					3,90			
						4,00					3,07			
3-0.2	AB(s)	2249	1,29-C1	5,8	2290	3,18	3,05	0,198	2,46	2260	3,17	3,28	0,257	2,52
						2,84					2,83			
						3,21					3,37			
						2,79					3,39			
						3,01					3,58			
						3,24					3,33			
3-0.3	AB(s)	2252	1,36-C1	6,2	2320	3,28	3,35	0,298	2,47	2340	3,72	3,47	0,282	2,64
						2,87					3,04			
						3,78					3,83			
						3,30					3,41			
						3,42					3,35			
						3,46					3,46			
3-7.3	A(s)	2300	1,35-C1	3,7	2370	3,96	3,65	0,321	2,70	2360	3,89	3,86	0,315	2,93
						3,21					4,21			
						3,56					3,49			
						3,40					3,74			
						3,71					3,58			
						4,04					4,24			
3-7.4	B(s)	2221	1,32-C1	7,2	2290	3,76	3,85	0,305	2,95	2300	4,11	3,83	0,233	3,14
						4,01					3,50			
						4,04					4,06			
						4,26					3,77			
						3,45					3,67			
						3,59					3,88			
3-7.5	AB(a)	2310	1,36-C1	5,1	2330	3,36	3,30	0,226	2,63	2330	3,69	3,87	0,314	2,94
						2,93					4,25			
						3,36					3,75			
						3,14					4,15			
						3,48					3,41			
						3,54					3,98			

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn
	0,43	I42,5 N	340 [kg/m³]	A	Kies(rund)	32 [mm]

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. I - 46: Unterbeton; Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse



## Ergebnistabellen - Druckfestigkeit

Rezeptur-ID	Sieblinie	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d			Druckfestigkeit nach 56 d		
					Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
						MW	EW		MW	MW
		[kg/m <sup>3</sup> ]		[Vol.-%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1-0.1	A(s)	2320	1,40-C1	4,2	2305	42,6	44,4	2320	57,4	54,6
						43,6			52,5	
						46,9			53,7	
1-0.2	A(s)	2260	1,34-C1	5,2	2330	43,7	42,3 (38,6)	2325	32,1	51,2 (44,8)
						31,3			54,5	
						40,9			47,8	
1-7.2	AB(s)	2263	1,40-C1	5,3	2280	49,7	47,0 (45,8)	2320	-	-
						51,5				
						39,8				
						44,4				
						43,2				
46,3										
1-7.1	A(a)	2303	1,38-C1	4,6	2303	47,8	49,6	2300	47,2	49,0
						51,4			54,9	
						49,7			45,0	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn
	0,40	I 42,5 N	420 [kg/m <sup>3</sup> ]	A	Rhyolith	8 [mm]

Legende:   -Identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung

(...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 47: Waschbeton; Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Sieblinie	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d			Druckfestigkeit nach 56 d		
					Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
						MW	EW		MW	MW
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2-0.1	AB(s)	2308	1,45-C1	4,5	2340	42,1	39,4	2350	50,0	51,9 (48,7)
						39,3			53,7	
						36,9			42,4	
2-0.3	AB(s)	2217	1,29-C1	6,9	2245	26,8	27,5	2265	29,7	34,9 (33,2)
						28,1			32,5	
						27,8			37,3	
2-7.3	A(s)	2335	1,41-C1	4,0	2280	28,4	32,8 (31,3)	2215	37,3	36,4
						32,6			35,6	
						32,9			36,4	
2-7.4	B(s)	2229	1,37-C1	6,6	2265	32,7	35,2	2280	37,5	36,7
						34,9			35,7	
						37,9			36,7	
2-7.5	AB(a)	2240	1,38-C1	6,1	2300	37,7	36,1 (32,9)	2245	27,0	36,4 (33,3)
						34,4			32,8	
						26,5			40,0	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Rhyolith	22 [mm]

-Identifizierte Ausreißer  
 Legende: Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung

(...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: Kies (a)“- gebrochener Kies

Tab. I - 48: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Sieblinie	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d			Druckfestigkeit nach 56 d		
					Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
						MW	EW		MW	MW
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3-0.1	AB(s)	2278	1,31-C1	4,6	2325	38,2	37,7	2310	28,8	39,8 (36,1)
						37,5			38,9	
						37,3			40,6	
3-0.2	AB(s)	2249	1,29-C1	5,8	2260	31,9	32,0	2260	34,9	32,6
						29,6			31,5	
						34,5			31,6	
3-0.3	AB(s)	2252	1,36-C1	6,2	2295	33,2	28,9	2295	28,9	27,4
						29,3			26,8	
						24,2			26,6	
3-7.3	A(s)	2300	1,35-C1	3,7	2370	31,8	36,2 (34,7)	2415	23,7	27,2 (26,0)
						36,9			27,7	
						35,5			26,7	
3-7.4	B(s)	2221	1,32-C1	7,2	2265	32,9	36,1	2325	-	-
						38,9			-	
						36,4			-	
3-7.5	AB(a)	2310	1,36-C1	5,1	2305	32,6	32,3 (30,8)	2300	29,8	36,5 (34,3)
						27,7			35,4	
						31,9			37,6	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Kies(rund)	32 [mm]

Legende:  -Identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung

(...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. I - 49: Unterbeton; Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Untersuchungsergebnisse - Waschbeton

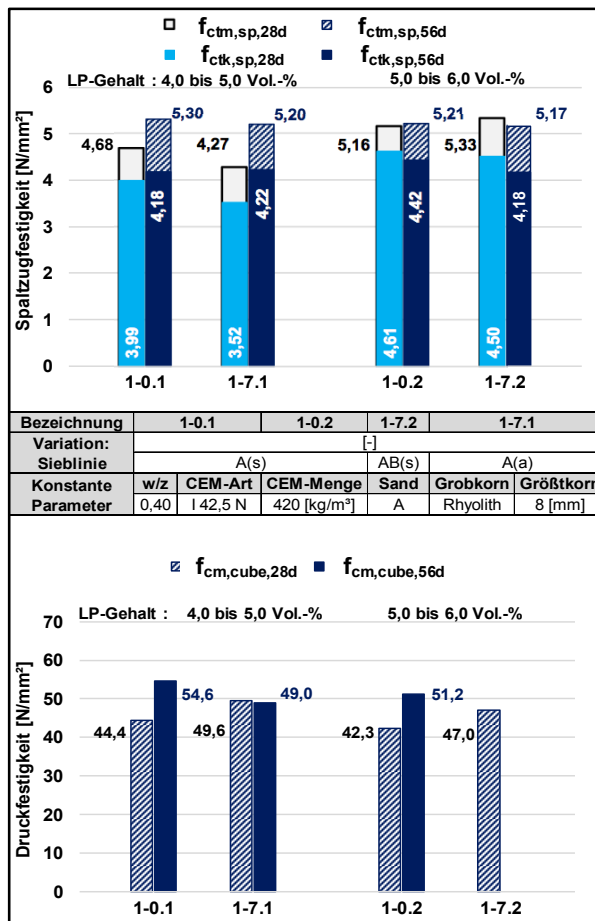


Bild I - 21: Festigkeitsentwicklung – Waschbetone; Sieblinie

Untersuchungsergebnisse - Oberbetone (D>8)

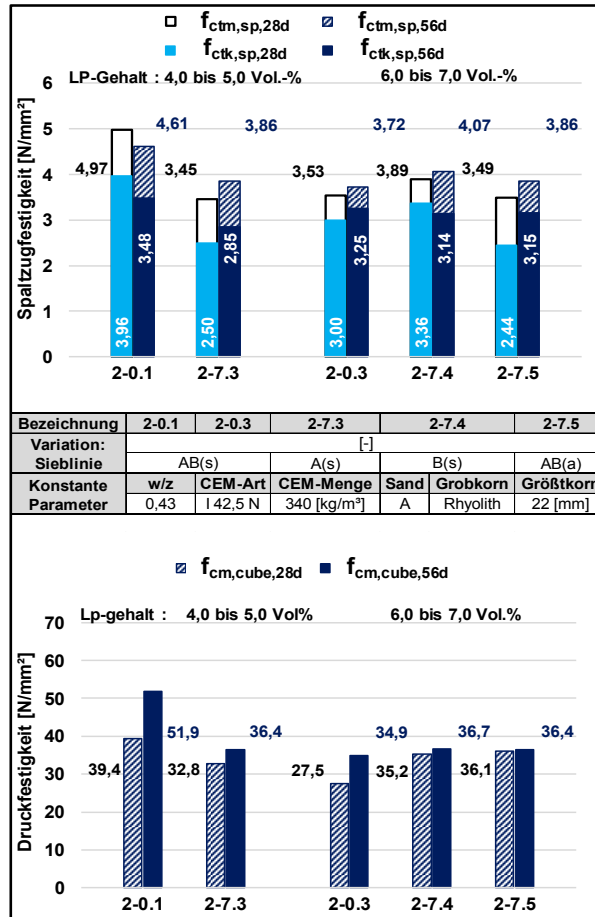


Bild I - 22: Festigkeitsentwicklung – Oberbetone (D>8); Sieblinie

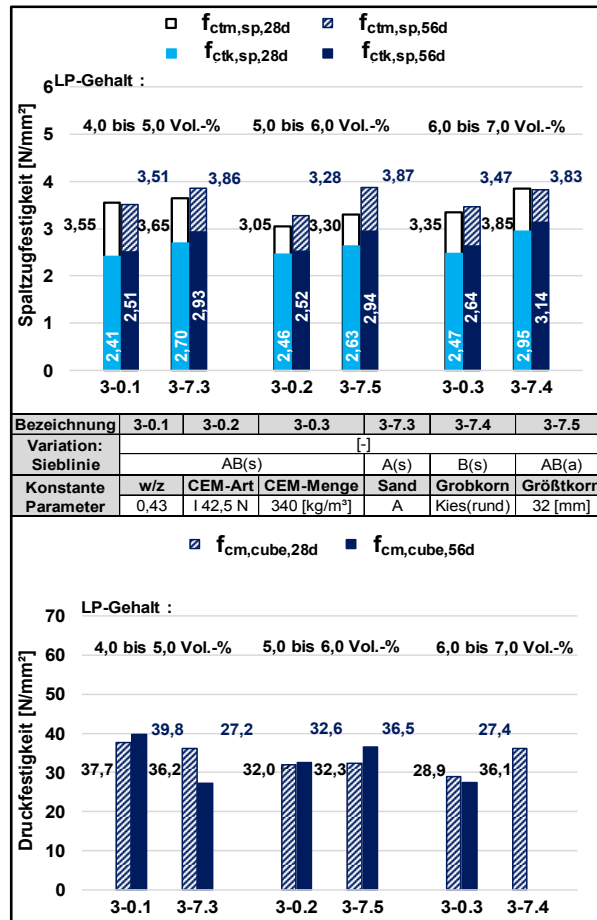


Bild I - 23: Festigkeitsentwicklung – Unterbetone, Sieblinie

**Untersuchungsergebnisse - Unterbetone**

## Variationsparameter – Zusatzmittel

### Ergebnistabellen - Spaltzugfestigkeit

Rezeptur-ID	Frischbeton- rohichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d					Spaltzugfestigkeit nach 56 d				
				Festbeton- rohichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
					MW	EW				MW	MW		
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1-0.1	2320	1,40-C1	4,2	2320	4,91	4,68	0,233	3,99	2350	4,85	5,30	0,380	4,18
					4,98					5,90			
					4,69					5,36			
					4,54					5,30			
					4,36					4,94			
4,58	5,45												
1-8.1	2306	1,43-C1	4,4	2320	5,00	4,69	0,317	3,75	2330	5,51	5,43	0,265	4,65
					4,75					5,55			
					4,34					5,04			
					4,31					5,65			
					4,68					5,68			
5,06	5,18												

Bezeichnung	1-0.1				1-8.1		
Variation:	[-]						
Zusatzmittel	Acrylat				Polycarboxylatether		
Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,40	142,5 N	420 [kg/m³]	A	Rhyolith	8 [mm]	A(s)

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. I - 50:Waschbeton; Variationsparameter Zusatzmitte I- Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d					Spaltzugfestigkeit nach 56 d				
				Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
					MW	EW				MW	MW		
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2-0.2	2272	1,41-C1	5,5	2280	3,18	3,65	0,276	2,84	2320	3,58	3,93	0,210	3,32
					3,67					3,84			
					3,55					4,00			
					3,81					3,89			
					4,00					4,09			
2-8.1	2277	1,38-C1	5,6	2320	4,21	4,06	0,211	3,44	2320	4,16	4,12	0,337	3,13
					4,06					3,67			
					4,31					3,99			
					3,70					4,67			
					3,98					3,98			
					4,11				4,28				

Bezeichnung	2-0.2				2-8.1		
Variation: Zusatzmittel	[-]						
	Acrylat				Polycarboxylatether		
Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I42,5 N	340 [kg/m³]	A	Rhyolith	22 [mm]	AB(s)

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ - Brechsand  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 51: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Zusatzmittel - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse



Rezeptur-ID	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d					Spaltzugfestigkeit nach 56 d				
				Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
					MW	EW				MW	MW		
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3-0.3	2252	1,36-C1	6,2	2320	3,28	3,35	0,298	2,47	2340	3,72	3,47	0,282	2,64
					2,87					3,04			
					3,78					3,83			
					3,30					3,41			
					3,42					3,35			
3,46	3,46												
3-8.1	2224	1,28-C1	6,2	2320	3,65	3,66	0,139	3,25	2290	3,42	3,89	0,269	3,09
					3,84					3,78			
					3,70					4,03			
					3,73					4,16			
					3,64					4,08			
3,42	3,85												

Bezeichnung	3-0.3				3-8.1		
Variation: Fließmittel	[-]						
	Acrylat				Polycarboxylatether		
Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 52: Unterbeton; Variationsparameter Zusatzmittel - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

Ergebnistabellen - Druckfestigkeit

Rezeptur-ID	Frischbeton- rohdicke	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d			Druckfestigkeit nach 56 d		
				Festbeton- rohdicke	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohdicke	Würfel 150 x 150 [mm]	
					MW	EW		MW	MW
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-0.1	2320	1,40-C1	4,2	2305	42,6	44,4	2320	57,4	54,6
					43,6			52,5	
					46,9			53,7	
1-8.1	2306	1,43-C1	4,4	2290	49,2	47,2	2305	50,3	52,0
					46,7			49,1	
					45,6			56,7	

Bezeichnung	1-0.1				1-8.1		
Variation:	[-]						
Zusatzmittel	Acrylat				Polycarboxylatether		
Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,40	I 42,5 N	420 [kg/m³]	A	Rhyolith	8 [mm]	A(s)

Legende:   -Identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung

(...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 53: Waschbeton; Variationsparameter Zusatzmittel - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d			Druckfestigkeit nach 56 d		
				Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
				MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[kg/m <sup>3</sup> ]		[Vol.-%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2-0.2	2272	1,41-C1	5,5	2320	30,4	30,3	2300	37,2	36,6
					31,3			33,2	
					29,1			39,5	
2-8.1	2277	1,38-C1	5,6	2310	36,3	36,5	2325	39,7	38,2 (37,4)
					36,8			35,7	
					36,5			36,7	

Bezeichnung	2-0.2				2-8.1		
Variation:	[-]						
Zusatzmittel	Acrylat				Polycarboxylatether		
Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m <sup>3</sup> ]	A	Rhyolith	22 [mm]	AB(s)

Legende:   - identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung

(...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. I - 54: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Zusatzmittel - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d			Druckfestigkeit nach 56 d		
				Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
				MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3-0.3	2252	1,36-C1	6,2	2295	33,2	28,9	2295	28,9	27,4
					29,3			26,8	
					24,2			26,6	
3-8.1	2224	1,28-C1	6,2	2265	29,1	32,1	2275	30,4	29,4
					33,7			29,4	
					33,6			28,4	

Bezeichnung	3-0.3				3-8.1		
Variation: Fließmittel	[-]						
	Acrylat				Polycarboxylatether		
Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

-Identifizierte Ausreißer  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies  
 Legende: Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung

Tab. I - 55:Unterbeton; Variationsparameter Zusatzmittel - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Untersuchungsergebnisse - Waschbeton

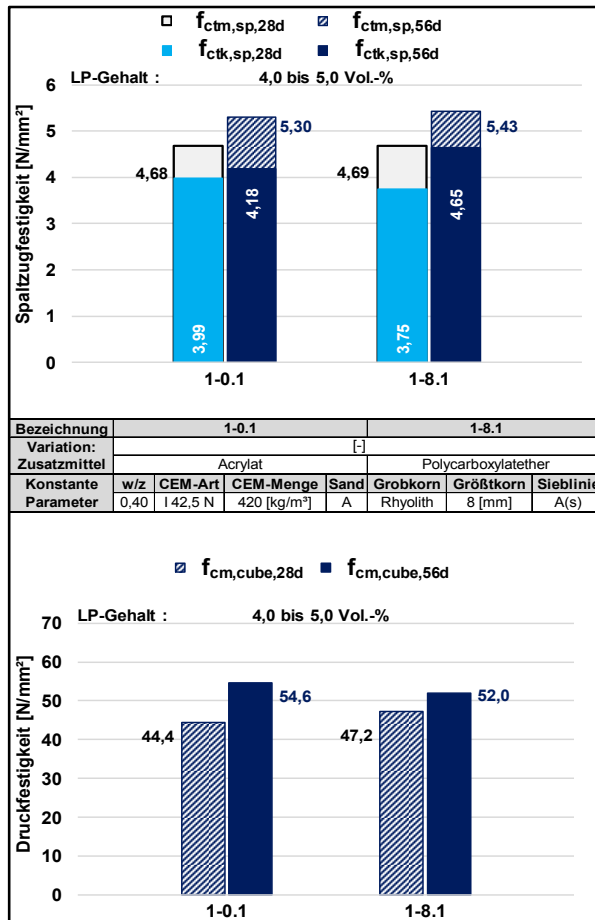


Bild I - 24: Festigkeitsentwicklung – Waschbetone; Zusatzmittel

Untersuchungsergebnisse - Oberbetone (D>8)

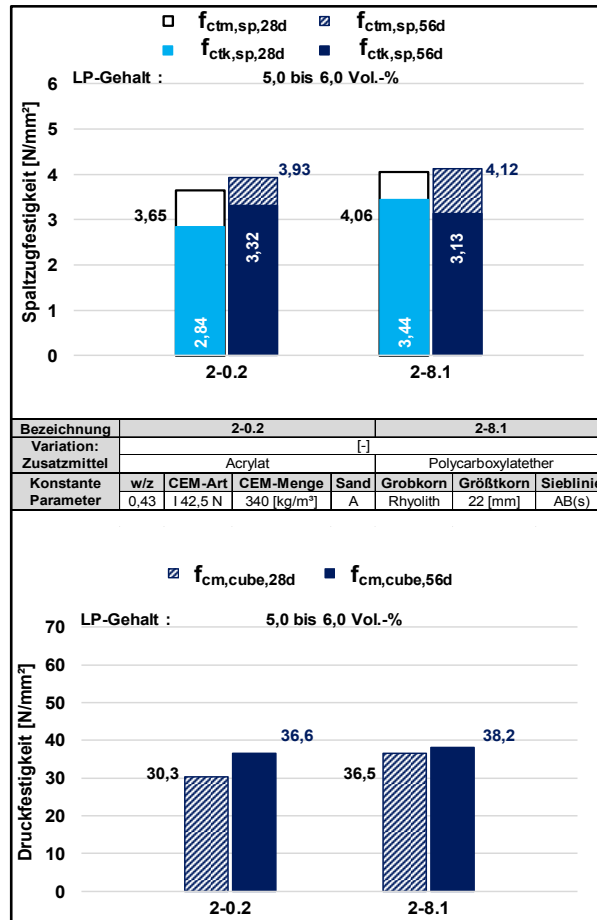


Bild I - 25: Festigkeitsentwicklung – Oberbetone (D>8); Zusatzmittel

## Untersuchungsergebnisse - Unterbetone

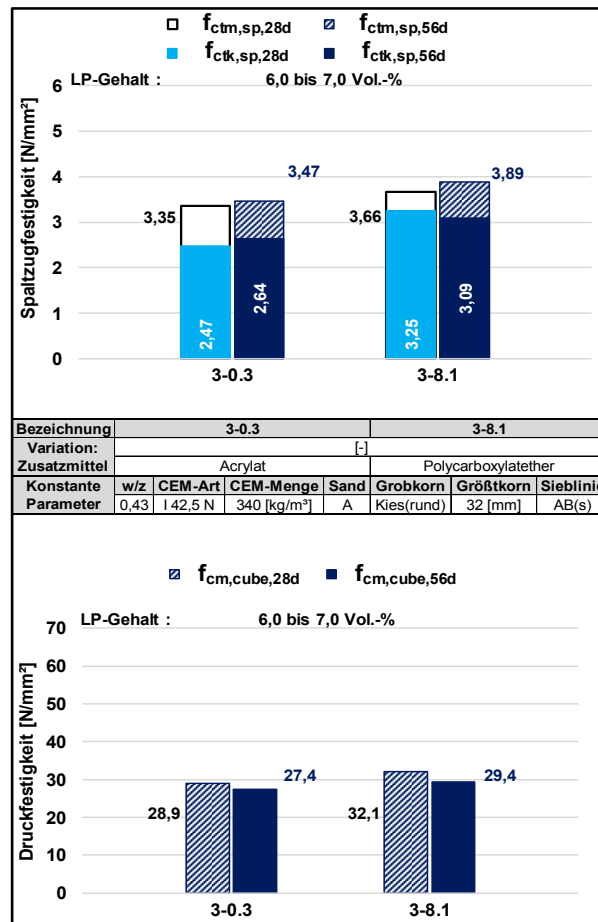


Bild I - 26: Festigkeitsentwicklung – Unterbetone, Zusatzmittel

## Bruchflächenanalyse

ID	Brucharten beim Spaltzugversuch				Bruchflächenanalyse		
	Druckbruch (D)	Zugbruch (Z)	Schubbruch (S)	Mischbruch	Grenzflächenbruch	Bruch durch die Gesteinskörnung	Makroluftporen
1-0.1	-	-	6	-	-	X	X
1-0.2	-	-	6	-	X	-	-
1-0.3	-	-	6	-	X	-	-
1-1.2	-	-	6	-	-	X	-
1-1.3	-	-	6	-	-	X	X
1-2.1	-	-	6	-	X	-	-
1-2.2	-	-	6	-	-	X	-
1-2.4	-	-	6	-	-	X	-
1-2.5	-	-	6	-	-	X	-
1-2.6	-	-	6	-	-	X	X
1-3.2	-	1	5	-	X	-	X
1-3.3	-	-	6	-	X	-	X
1-4.1	-	-	6	-	X	-	-
1-4.2	-	1	5	-	-	X	-
1-5.1	-	-	6	-	-	X	-
1-5.2	-	-	6	-	-	X	X
1-5.4	1	-	5	-	-	X	-
1-5.5	-	-	6	-	-	X	X
1-7.1	-	-	5	1 D/S	X	-	-
1-7.2	-	-	6	-	X	-	X
1-8.1	-	-	6	-	-	X	X

Tab. I - 57: Waschbeton; Bruchflächenanalyse – Auswertung der 28 Tagen Spaltzugbruchflächen

ID	Brucharten beim Spaltzugversuch				Bruchflächenanalyse		
	Druckbruch (D)	Zugbruch (Z)	Schubbruch (S)	Mischbruch	Grenzflächenbruch	Bruch durch die Gesteinskörnung	Makroluftporen
1-0.1	-	-	6	-	-	X	X
1-0.2	-	-	6	-	X	-	X
1-0.3	1	-	5	-	-	X	X
1-1.2	-	-	6	-	-	X	-
1-1.3	-	-	6	-	-	X	-
1-2.1	-	1	5	-	X	-	-
1-2.2	-	-	6	-	-	X	-
1-2.4	-	-	6	-	-	X	-
1-2.5	-	-	6	-	-	X	-
1-2.6	-	-	6	-	-	X	-
1-3.2	-	-	6	-	X	-	X
1-3.3	-	-	6	-	X	-	X
1-4.1	-	-	6	-	-	X	-
1-4.2	-	-	6	-	-	X	X
1-5.1	-	-	6	-	-	X	-
1-5.2	-	-	6	-	-	X	X
1-5.4	-	-	6	-	-	X	-
1-5.5	-	-	6	-	-	X	X
1-7.1	-	-	6	-	X	-	-
1-7.2	-	-	6	-	-	X	-
1-8.1	-	-	6	-	-	X	X

Tab. I - 56: Waschbeton; Bruchflächenanalyse – Auswertung der 56 Tagen Spaltzugbruchflächen



ID	Brucharten beim Spaltzugversuch				Bruchflächenanalyse		
	Druckbruch (D)	Zugbruch (Z)	Schubbruch (S)	Mischbruch	Grenzflächenbruch	Bruch durch die Gesteinskörnung	Makroluftporen
2-0.1	1	-	5	-	X	-	X
2-0.2	-	4	2	-	-	X	-
2-0.3	1	-	5	-	-	X	X
2-1.1	-	1	5	-	-	X	X
2-1.3	-	-	6	-	-	X	X
2-2.1	-	-	6	-	X	-	-
2-2.2	2	-	4	-	-	X	-
2-2.3	-	1	5	-	X	-	-
2-2.4	1	1	4	-	-	X	-
2-2.5	2	1	3	-	X	-	-
2-2.6	1	-	5	-	X	-	-
2-3.1	-	-	6	-	X	-	X
2-4.1	1	1	4	-	-	X	-
2-4.2	-	1	4	1 Z/S	-	X	-
2-5.1	-	1	5	-	-	X	X
2-5.2	-	-	6	-	-	X	X
2-5.3	-	-	6	-	X	-	-
2-5.5	-	-	6	-	-	X	-
2-5.6	-	-	6	-	-	X	X
2-6.1	-	-	6	-	-	X	X
2-6.2	1	-	5	-	-	X	X
2-6.4	2	1	3	-	-	X	X
2-7.3	1	-	4	1 D/Z	-	X	X
2-7.4	2	-	4	-	-	X	X
2-7.5	-	-	5	1 Z/S	X	-	X
2-8.1	2	1	3	-	-	X	-

Tab. I - 58: Oberbeton; Bruchflächenanalyse – Auswertung der 28 Tagen Spaltzugbruchflächen

ID	Brucharten beim Spaltzugversuch				Bruchflächenanalyse		
	Druckbruch (D)	Zugbruch (Z)	Schubbruch (S)	Mischbruch	Grenzflächenbruch	Bruch durch die Gesteinskörnung	Makroluftporen
2-0.1	-	-	6	-	X	-	-
2-0.2	3	-	3	-	X	-	-
2-0.3	1	2	1	2 Z/S	-	X	-
2-1.1	-	-	6	-	-	X	-
2-1.3	-	-	6	-	-	X	X
2-2.1	1	-	4	1 D/Z	X	-	-
2-2.2	1	-	5	-	X	-	-
2-2.3	2	2	2	-	X	-	-
2-2.4	-	2	3	1 D/S	-	X	-
2-2.5	1	-	5	-	X	-	-
2-2.6	1	-	5	-	X	-	-
2-3.1	-	1	5	-	X	-	X
2-4.1	-	-	6	-	-	X	-
2-4.2	-	-	6	-	X	-	X
2-5.1	-	1	5	-	-	X	-
2-5.2	-	-	6	-	-	X	X
2-5.3	-	-	6	-	X	-	-
2-5.5	1	-	5	-	-	X	-
2-5.6	-	-	5	1 D/Z	-	X	X
2-6.1	-	-	6	-	-	X	X
2-6.2	1	1	4	-	-	X	X
2-6.4	1	1	4	-	-	X	X
2-7.3	-	1	5	-	X	-	X
2-7.4	1	1	3	1 D/S	-	X	X
2-7.5	1	-	5	-	X	-	X
2-8.1	-	1	5	-	X	-	X

Tab. I - 59: Oberbeton; Bruchflächenanalyse – Auswertung der 56 Tagen Spaltzugbruchflächen

ID	Brucharten beim Spaltzugversuch				Bruchflächenanalyse		
	Druckbruch (D)	Zugbruch (Z)	Schubbruch (S)	Mischbruch	Grenzflächenbruch	Bruch durch die Gesteinskörnung	Makroluftporen
3-0.1	1	-	4	1 Z/S	X	-	-
3-0.2	-	-	4	2 Z/S	X	-	-
3-0.3	-	1	5	-	X	-	-
3-1.1	-	-	4	2 Z/S	X	-	X
3-1.3	1	2	2	1 Z/S	X	-	-
3-2.1	1	1	3	1 Z/S	X	-	-
3-2.2	-	1	4	1 D/Z	X	-	X
3-2.3	-	2	4	-	X	-	-
3-2.4	-	2	3	1D/Z	x	x	X
3-2.5	-	1	3	2 Z/S	X	-	X
3-2.6	1	-	4	1 Z/S	X	-	-
3-3.1	1	-	3	2 Z/S	X	-	-
3-4.1	-	-	6	-	X	-	X
3-4.2	-	-	6	-	-	X	-
3-5.1	2	-	3	1 Z/S	x	x	-
3-5.2	-	2	3	1 Z/S	-	X	X
3-5.3	-	-	3	2 Z/S 1D/Z	X	-	-
3-5.5	-	1	4	1 D/S	x	x	-
3-5.6	-	1	3	2 Z/S	X	-	-
3-6.1	-	1	3	2 Z/S	-	X	X
3-6.2	-	-	4	2 Z/S	-	X	-
3-6.3	-	2	3	1 Z/S	X	-	X
3-7.3	1	-	3	2 Z/S	x	x	-
3-7.4	-	2	3	1 Z/S	X	-	X
3-7.5	1	2	3	-	X	-	-
3-8.1	-	2	2	1 Z/S 1 D/Z	X	-	X

Tab. I - 60: Unterbeton; Bruchflächenanalyse – Auswertung der 28 Tagen Spaltzugbruchflächen

ID	Brucharten beim Spaltzugversuch				Bruchflächenanalyse		
	Druckbruch (D)	Zugbruch (Z)	Schubbruch (S)	Mischbruch	Grenzflächenbruch	Bruch durch die Gesteinskörnung	Makroluftporen
3-0.1	-	1	5	-	X	-	-
3-0.2	-	1	2	3 Z/S	x	x	-
3-0.3	1	3	1	1 Z/S	X	-	-
3-1.1	-	-	5	1 Z/S	X	-	X
3-1.3	-	-	5	1 D/Z	X	-	-
3-2.1	-	-	4	2 Z/S	X	-	-
3-2.2	-	1	3	2 Z/S	-	X	-
3-2.3	1	-	4	1 D/Z	X	-	-
3-2.4	-	-	5	1 Z/S	-	X	-
3-2.5	-	-	5	1 Z/S	-	X	-
3-2.6	-	-	2	2 Z/S 2 D/Z	-	X	-
3-3.1	-	1	4	1 Z/S	X	-	-
3-4.1	1	2	3	-	X	-	X
3-4.2	-	2	3	1 Z/S	X	-	X
3-5.1	1	1	2	2 Z/S	x	x	-
3-5.2	-	-	6	-	-	X	X
3-5.3	-	-	3	1 D/Z 2 Z/S	X	-	-
3-5.5	-	2	2	2 Z/S	-	X	-
3-5.6	-	3	3	-	X	-	-
3-6.1	1	-	5	-	-	X	X
3-6.2	-	1	4	1 Z/S	x	x	-
3-6.3	1	-	3	2 Z/S	X	-	X
3-7.3	-	1	5	-	X	-	X
3-7.4	1	-	4	1 Z/S	X	-	X
3-7.5	-	-	4	2 Z/S	X	-	-
3-8.1	1	1	4	-	X	-	-

Tab. I - 61: Unterbeton; Bruchflächenanalyse – Auswertung der 56 Tagen Spaltzugbruchflächen

# **Einfluss der Betonzusammensetzung von Straßen- beton auf die Spaltzugfestigkeit unter Berücksichti- gung einer ausreichenden Dauerhaftigkeit**

FE: 08.0255/2017/LGB

## **Anhang II zur Arbeitphase 2**

Dieser Anhang II umfasst 148 Textseiten

Essen, 31. Mai 2022

**Tabellenverzeichnis**

Tab. II - 1: Waschbeton; Mischungszusammensetzungen .....10

Tab. II - 2: Oberbeton (D>8); Mischungszusammensetzungen.....11

Tab. II - 3: Unterbeton; Mischungszusammensetzungen.....12

Tab. II - 4: Waschbeton; Frischbetonkennwerte .....13

Tab. II - 5: Oberbeton; Frischbetonkennwerte .....14

Tab. II - 6: Unterbeton; Frischbetonkennwerte .....15

Tab. II - 7: Waschbeton; Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....16

Tab. II - 8: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....17

Tab. II - 9: Unterbeton; Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....18

Tab. II - 10: Waschbeton; Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse .....19

Tab. II - 11: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse .....20

Tab. II - 12: Unterbeton; Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse .....21

Tab. II - 13: Waschbeton; Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse .....22

Tab. II - 14 : Oberbeton (D>8); Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse .....23

Tab. II - 15: Unterbeton; Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse .....24

Tab. II - 16: Waschbeton; Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....31

Tab. II - 17: Oberbeton (D>8); Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....32

Tab. II - 18: Unterbeton; Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....33

Tab. II - 19: Waschbeton; Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse .....34

Tab. II - 20: Oberbeton (D>8); Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse .....35

Tab. II - 21: Unterbeton; Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse .....36

Tab. II - 22: Waschbeton; Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse .....37

---

Tab. II - 23: Oberbeton (D>8); Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse .....	38
Tab. II - 24: Unterbeton; Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse .....	39
Tab. II - 25: Waschbeton; Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse (Teil 1).....	46
Tab. II - 26: Waschbeton; Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse (Teil 2).....	47
Tab. II - 27: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse (Teil 1).....	48
Tab. II - 28: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse (Teil 2).....	49
Tab. II - 29: Unterbeton; Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse (Teil 1).....	50
Tab. II - 30: Unterbeton; Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse (Teil 2).....	51
Tab. II - 31: Waschbeton; Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse (Teil 1).....	52
Tab. II - 32: Waschbeton; Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse (Teil 2).....	53
Tab. II - 33: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse (Teil 1).....	54
Tab. II - 34: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse (Teil 2).....	55
Tab. II - 35: Unterbeton; Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse (Teil 1).....	56
Tab. II - 36: Unterbeton; Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse (Teil 2).....	57
Tab. II - 37: Waschbeton; Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse .....	58
Tab. II - 38: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse .....	59
Tab. II - 39: Unterbeton; Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse .....	60
Tab. II - 40: Waschbeton; Variationsparameter Zementmenge - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	67
Tab. II - 41: Unterbeton; Variationsparameter Zementmenge - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	68

Tab. II - 42: Waschbeton; Variationsparameter Zementmenge - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse .....	69
Tab. II - 43: Unterbeton; Variationsparameter Zementmenge - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse .....	70
Tab. II - 44: Waschbeton; Variationsparameter Zementmenge - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse .....	71
Tab. II - 45: Unterbeton; Variationsparameter Zementmenge - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse .....	72
Tab. II - 46: Waschbeton; Variationsparameter Sandart - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	77
Tab. II - 47: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Sandart - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	78
Tab. II - 48: Unterbeton; Variationsparameter Sandart- Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	79
Tab. II - 49: Waschbeton; Variationsparameter Sandart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse .....	80
Tab. II - 50: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Sandart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse .....	81
Tab. II - 51: Unterbeton; Variationsparameter Sandart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse .....	82
Tab. II - 52: Waschbeton; Variationsparameter Sandart - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse .....	83
Tab. II - 53: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Sandart - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse .....	84
Tab. II - 54: Unterbeton; Variationsparameter Sandart - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse .....	85
Tab. II - 55: Waschbeton; Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	92
Tab. II - 56: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Gesteinskörnung-Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse (Teil 1).....	93
Tab. II - 57: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Gesteinskörnung-Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse (Teil 2).....	94
Tab. II - 58: Unterbeton; Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	95
Tab. II - 59: Waschbeton; Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse .....	96
Tab. II - 60: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse (Teil 1).....	97



---

Tab. II - 61: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse (Teil 2).....	98
Tab. II - 62: Unterbeton; Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse.....	99
Tab. II - 63: Waschbeton; Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse .....	100
Tab. II - 64: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse .....	101
Tab. II - 65: Unterbeton; Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse .....	102
Tab. II - 66: Oberbeton ; Variationsparameter Größtkorn - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	109
Tab. II - 67: Unterbeton; Variationsparameter Größtkorn - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	110
Tab. II - 68: Oberbeton; Variationsparameter Größtkorn - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse.....	111
Tab. II - 69: Unterbeton; Variationsparameter Größtkorn - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse.....	112
Tab. II - 70: Oberbeton ; Variationsparameter Größtkorn - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse .....	113
Tab. II - 71: Unterbeton; Variationsparameter Größtkorn - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse .....	114
Tab. II - 72: Waschbeton; Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	119
Tab. II - 73: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	120
Tab. II - 74: Unterbeton; Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	121
Tab. II - 75: Waschbeton; Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse.....	122
Tab. II - 76: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse.....	123
Tab. II - 77: Unterbeton; Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse.....	124
Tab. II - 78: Waschbeton; Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse .....	125
Tab. II - 79: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse .....	126

Tab. II - 80: Unterbeton; Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse .....	127
Tab. II - 81: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Zusatzmittel- Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	134
Tab. II - 82: Unterbeton; Variationsparameter Zusatzmittel- Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	134
Tab. II - 83: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Zusatzmittel - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse .....	135
Tab. II - 84: Unterbeton; Variationsparameter Zusatzmittel - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse .....	136
Tab. II - 85: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Zusatzmittel - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse .....	137
Tab. II - 86: Unterbeton; Variationsparameter Zusatzmittel - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse .....	138
Tab. II - 87: Waschbeton; Bruchflächenanalyse – Auswertung der 28 Tagen Spaltzugbruchflächen.....	143
Tab. II - 88: Waschbeton; Bruchflächenanalyse – Auswertung der 91 Tagen Spaltzugbruchflächen.....	144
Tab. II - 89: Waschbeton; Bruchflächenanalyse – Auswertung der 56 Tagen Spaltzugbruchflächen.....	144
Tab. II - 90: Oberbeton (D>8); Bruchflächenanalyse – Auswertung der 28 Tagen Spaltzugbruchflächen .....	145
Tab. II - 91: Oberbeton (D>8); Bruchflächenanalyse – Auswertung der 56 Tagen Spaltzugbruchflächen .....	145
Tab. II - 92: Oberbeton (D>8); Bruchflächenanalyse – Auswertung der 91 Tagen Spaltzugbruchflächen .....	146
Tab. II - 93: Unterbeton; Bruchflächenanalyse – Auswertung der 28 Tagen Spaltzugbruchflächen.....	147
Tab. II - 94: Unterbeton; Bruchflächenanalyse – Auswertung der 56 Tagen Spaltzugbruchflächen.....	148
Tab. II - 95: Unterbeton; Bruchflächenanalyse – Auswertung der 91 Tagen Spaltzugbruchflächen.....	148

## Abbildungsverzeichnis

Bild II - 1:	Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Waschbetone, Luftporengehalt .....	25
Bild II - 2:	Festigkeitsentwicklung - Waschbetone, Luftporengehalt .....	26
Bild II - 3:	Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Oberbetone (D>8), Luftporengehalt .....	27
Bild II - 4:	Festigkeitsentwicklung – Oberbetone (D>8), Luftporengehalt.....	28
Bild II - 5:	Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Unterbetone, Luftporengehalt .....	29
Bild II - 6:	Festigkeitsentwicklung-Unterbetone, Luftporengehalt .....	30
Bild II - 7:	Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Waschbetone, Wasserzementwert .....	40
Bild II - 8:	Festigkeitsentwicklung - Waschbetone, Wasserzementwert .....	41
Bild II - 9:	Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Oberbetone (D>8), Wasserzementwert .....	42
Bild II - 10:	Festigkeitsentwicklung – Oberbetone (D>8), Wasserzementwert.....	43
Bild II - 11:	Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Unterbetone, Wasserzementwert .....	44
Bild II - 12:	Festigkeitsentwicklung - Unterbetone, Wasserzementwert.....	45
Bild II - 13:	Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Waschbetone, Zementart .....	61
Bild II - 14:	Festigkeitsentwicklung - Waschbetone, Zementart .....	62
Bild II - 15:	Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Oberbetone (D>8), Zementart .....	63
Bild II - 16:	Festigkeitsentwicklung – Oberbetone (D>8), Zementart.....	64
Bild II - 17:	Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Unterbetone, Zementart .....	65
Bild II - 18:	Festigkeitsentwicklung - Unterbetone, Zementart.....	66
Bild II - 19:	Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Waschbetone, Zementmenge.....	73
Bild II - 20:	Festigkeitsentwicklung - Waschbetone, Zementmenge.....	74
Bild II - 21:	Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Unterbetone, Zementmenge.....	75
Bild II - 22:	Festigkeitsentwicklung - Unterbetone, Zementmenge .....	76

Bild II - 23: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Waschbetone, Sandart .....	86
Bild II - 24: Festigkeitsentwicklung - Waschbetone, Sandart .....	87
Bild II - 25: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Oberbetone (D>8), Sandart .....	88
Bild II - 26: Festigkeitsentwicklung – Oberbetone (D>8), Sandart .....	89
Bild II - 27: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Unterbetone, Sandart .....	90
Bild II - 28: Festigkeitsentwicklung - Unterbetone, Sandart .....	91
Bild II - 29: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Waschbetone, Gesteinskörnung .....	103
Bild II - 30: Festigkeitsentwicklung - Waschbetone, Gesteinskörnung .....	104
Bild II - 31: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Oberbetone (D>8), Gesteinskörnung .....	105
Bild II - 32: Festigkeitsentwicklung - Oberbetone, Gesteinskörnung .....	106
Bild II - 33: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Unterbetone, Gesteinskörnung .....	107
Bild II - 34: Festigkeitsentwicklung - Unterbetone, Gesteinskörnung .....	108
Bild II - 35: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Oberbetone, Größkorn.....	115
Bild II - 36: Festigkeitsentwicklung – Oberbetone , Größtkorn.....	116
Bild II - 37: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Unterbetone, Größkorn.....	117
Bild II - 38: Festigkeitsentwicklung - Unterbetone, Größtkorn.....	118
Bild II - 39: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Waschbetone, Sieblinie .....	128
Bild II - 40: Festigkeitsentwicklung - Waschbetone, Sieblinie .....	129
Bild II - 41: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Oberbetone (D>8), Sieblinie .....	130
Bild II - 42: Festigkeitsentwicklung – Oberbetone (D>8), Sieblinie.....	131
Bild II - 43: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Unterbetone, Sieblinie .....	132
Bild II - 44: Festigkeitsentwicklung - Unterbetone, Sieblinie .....	133
Bild II - 45: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Oberbetone (D>8), Zusatzmittel.....	139

Bild II - 46: Festigkeitsentwicklung - Oberbetone, Zusatzmittel .....	140
Bild II - 47: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Unterbetone, Zusatzmittel.....	141
Bild II - 48: Festigkeitsentwicklung - Unterbetone, Zusatzmittel.....	142

## Anhang II – Versuchsergebnisse aus Arbeitsphase 2

### Mischungszusammensetzungen und Frischbetonkennwerte

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung			Sieblinie	Zusatzmittelbasis
		Art	Gehalt (Menge)	0/2	>2	Größtkorn		
			[kg/m³]	[mm]	[mm]	[mm]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1-0.1	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat
1-0.2	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat
1-1.2	0,43	CEM I 42,5 N	420	A	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat
1-2.4	0,40	CEM II/B-S 42,5 N	420	A	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat
1-2.5	0,40	CEM II/B-S 42,5 R	420	A	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat
1-2.6	0,40	CEM III/A 42,5 N	420	A	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat
1-3.2	0,40	CEM I 42,5 N	450	A	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat
1-4.1	0,40	CEM I 42,5 N	420	B	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat
1-5.1	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Gabro	8	A(s)	Acrylat
1-5.5	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Diabas	8	A(s)	Acrylat
1-7.2	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Rhyolith	8	AB(s)	Acrylat

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies  
 Fließmittel „Polycarb“ - Polycarboxylatether-Basis

Tab. II - 1: Waschbeton; Mischungszusammensetzungen

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung			Sieblinie	Zusatzmittelbasis
		Art	Gehalt (Menge)	0/2	>2	Größtkorn		
			[kg/m³]	[mm]	[mm]	[mm]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2-0.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat
2-0.2	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat
2-1.1	0,40	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat
2-2.2	0,43	CEM II/A-S 42,5 R	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat
2-2.4	0,43	CEM II/B-S 42,5 N	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat
2-2.5	0,43	CEM II/B-S 42,5 R	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat
2-2.6	0,43	CEM III/A 42,5 N	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat
2-4.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	B	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat
2-5.2	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies (g)	16	AB(s)	Acrylat
2-5.5	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Diabas	22	AB(s)	Acrylat
2-5.6	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Gneis	16	AB(s)	Acrylat
2-6.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	8	AB(s)	Acrylat
2-6.4	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	32	AB(s)	Acrylat
2-7.4	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	22	B(s)	Acrylat
2-8.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	Polycarb

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies  
 Fließmittel „Polycarb“ - Polycarboxylatether-Basis

Tab. II - 2: Oberbeton (D>8); Mischungszusammensetzungen

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung			Sieb- linie	Zusatz- mittel- basis
		Art	Gehalt (Menge)	0/2	>2	Größt- korn		
			[kg/m³]	[mm]	[mm]	[mm]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>3-0.1</b>	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	Acrylat
<b>3-0.2</b>	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	Acrylat
<b>3-1.1</b>	0,40	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	Acrylat
<b>3-2.2</b>	0,43	CEM II/A-S 42,5 R	340	A	Kies	32	AB(s)	Acrylat
<b>3-2.4</b>	0,43	CEM II/B-S 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	Acrylat
<b>3-2.5</b>	0,43	CEM II/B-S 42,5 R	340	A	Kies	32	AB(s)	Acrylat
<b>3-2.6</b>	0,43	CEM III/A 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	Acrylat
<b>3-3.1</b>	0,43	CEM I 42,5 N	360	A	Kies	32	AB(s)	Acrylat
<b>3-4.1</b>	0,43	CEM I 42,5 N	340	B	Kies	32	AB(s)	Acrylat
<b>3-5.5</b>	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Diabas	16	AB(s)	Acrylat
<b>3-6.1</b>	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	8	AB(s)	Acrylat
<b>3-6.3</b>	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	22	AB(s)	Acrylat
<b>3-7.4</b>	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	B(s)	Acrylat
<b>3-7.5</b>	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(a)	Acrylat
<b>3-8.1</b>	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	Polycarb

Legende: Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies  
 Fließmittel „Polycarb“- Polycarboxylatether-Basis

Tab. II - 3: Unterbeton; Mischungszusammensetzungen



Rezeptur-ID	Betonage 1			Betonage 2			Betonage 3		
	Frischbetondichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Frischbetondichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Frischbetondichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]		[Vol.-%]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-0.1	2329	1,44-C1	3,8	2316	1,43-C1	4,0	2315	1,41-C1	3,7
1-0.2	2292	1,40-C1	4,8	2284	1,38-C1	5,1	2308	1,43-C1	4,6
1-1.2	2279	1,33-C1	5,1	2271	1,31-C1	5,4	2266	1,30-C1	5,4
1-2.4	2315	1,40-C1	4,2	2295	1,35-C1	4,5	2290	1,39-C1	4,5
1-2.5	2311	1,41-C1	4,0	2317	1,40-C1	3,8	2330	1,39-C1	3,6
1-2.6	2307	1,49-C0	4,2	2281	1,43-C1	4,8	2278	1,48-C0	5,0
1-3.2	2261	1,33-C1	5,6	2263	1,33-C1	5,6	2252	1,34-C1	5,0
1-4.1	2274	1,43-C1	5,3	2271	1,38-C1	5,1	2298	1,41-C1	5,0
1-5.1	2429	1,41-C1	3,6	2374	1,34-C1	4,5	2412	1,37-C1	4,4
1-5.5	2430	1,41-C1	4,0	2393	1,40-C1	4,5	2409	1,39-C1	4,3
1-7.2	2275	1,40-C1	5,4	2272	1,36-C1	5,3	2289	1,40-C1	5,3

Tab. II - 4: Waschbeton; Frischbetonkennwerte

Rezeptur-ID	Betontage 1			Betontage 2			Betontage 3		
	Frischbetondichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Frischbetondichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Frischbetondichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]		[Vol.-%]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2-0.1	2327	1,36-C1	4,8	2315	1,37-C1	4,6	2300	1,37-C1	4,8
2-0.2	2287	1,37-C1	5,5	2296	1,34-C1	5,4	2278	1,30-C1	5,4
2-1.1	2300	1,41-C1	5,6	2292	1,44-C1	5,6	2270	1,43-C1	5,6
2-2.2	2365	1,45-C1	3,0	2333	1,42-C1	4,0	2336	1,43-C1	3,9
2-2.4	2307	1,42-C1	4,9	2288	1,33-C1	5,7	2303	1,34-C1	5,0
2-2.5	2354	1,41-C1	3,1	2308	1,33-C1	4,6	2348	1,44-C1	4,0
2-2.6	2282	1,36-C1	5,2	2300	1,40-C1	4,5	2320	1,42-C1	4,5
2-4.1	2279	1,37-C1	5,5	2271	1,33-C1	5,8	2286	1,38-C1	5,8
2-5.2	2325	1,34-C1	5,7	2304	1,32-C1	5,7	2297	1,33-C1	5,8
2-5.5	2389	1,32-C1	6,5	2403	1,30-C1	6,4	2396	1,30-C1	6,0
2-5.6	2386	1,47-C0	3,8	2358	1,45-C1	4,8	2350	1,48-C0	4,8
2-6.1	2260	1,45-C1	6,0	2236	1,37-C1	6,0	2240	1,37-C1	6,1
2-6.4	2266	1,36-C1	6,0	2284	1,37-C1	5,8	2290	1,33-C1	5,8
2-7.4	2273	1,39-C1	5,9	2258	1,35-C1	6,0	2267	1,33-C1	6,0
2-8.1	2254	1,31-C1	6,7	2251	1,32-C1	6,5	2266	1,34-C1	6,4

Tab. II - 5: Oberbeton; Frischbetonkennwerte

Rezeptur-ID	Betontage 1			Betontage 2			Betontage 3		
	Frischbetondichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Frischbetondichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Frischbetondichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]		[Vol.-%]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3-0.2	2284	1,30-C1	5,5	2316	1,33-C1	5,3	2333	1,34-C1	5,2
3-0.1	2278	1,37-C1	4,9	2293	1,36-C1	4,6	2324	1,37-C1	4,5
3-1.1	2297	1,44-C1	5,1	2294	1,43-C1	5,8	2304	1,41-C1	5,2
3-2.2	2322	1,34-C1	4,4	2353	1,34-C1	4,2	2346	1,35-C1	4,1
3-2.4	2388	1,44-C1	3,1	2329	1,29-C1	4,5	2334	1,31-C1	4,4
3-2.5	2298	1,31-C1	5,2	2312	1,31-C1	4,8	2305	1,34-C1	4,7
3-2.6	2324	1,41-C1	4,5	2334	1,42-C1	4,4	2303	1,42-C1	4,4
3-3.1	2305	1,34-C1	5,4	2304	1,36-C1	5,3	2295	1,36-C1	5,1
3-4.1	2304	1,37-C1	5,2	2304	1,38-C1	5,1	2314	1,36-C1	5,1
3-5.5	2440	1,40-C1	4,8	2406	1,36-C1	5,4	2430	1,40-C1	4,9
3-6.1	2298	1,44-C1	4,9	2289	1,42-C1	5,1	2291	1,43-C1	5,3
3-6.3	2301	1,41-C1	5,0	2293	1,43-C1	5,2	2282	1,37-C1	5,5
3-7.4	2288	1,34-C1	5,5	2267	1,31-C1	5,8	2259	1,32-C1	5,8
3-7.5	2316	1,37-C1	4,7	2301	1,34-C1	5,2	2299	1,44-C1	4,9
3-8.1	2265	1,29-C1	6,3	2232	1,25-C2	7,1	2308	1,44-C1	4,6

Tab. II - 6: Unterbeton; Frischbetonkennwerte

## Festigkeitsentwicklung der Probekörper bis zum Probenalter von 91 Tagen

### Variationsparameter – Luftporengehalt

#### Ergebnistabellen - Spaltzugfestigkeit

Rezeptur-ID	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 28 d [C]					Spaltzugfestigkeit nach 28 d [B]				
				Festbetonrohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]				Standardabweichung	Char. Spaltzugfestigkeit	Festbetonrohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standardabweichung	Char. Spaltzugfestigkeit	Festbetonrohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		
					MW	EW	EW	EW				MW	MW	EW				EW	MW	EW
[kg/m³]	[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]							[kg/m³]	[N/mm²]			[kg/m³]	[N/mm²]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1-0.1	2315	1,41 C1	3,7	2400	4,90	5,30	5,09	5,14 (5,06)	0,241 (0,391)	4,59 (4,17)	2370	4,43	4,49	0,434	3,21	2380	5,69	5,81	0,174	5,30
					5,12	5,13	-					4,46					5,69			
					5,68	5,12	3,93					4,99					5,81			
					5,07	4,86	-					4,74					5,81			
					5,13	4,71	5,29					3,83					5,64			
					5,42	5,19	-					-					-			
1-0.2	2308	1,43 C1	4,6	2330	5,13	5,67	5,04	5,25	0,363	4,42	2280	4,74	4,55	0,226	3,88	2310	5,48	5,65	0,341	4,65
					5,37	5,71	-					4,62					5,71			
					5,51	5,54	4,51					4,36					5,76			
					5,55	5,58	-					4,27					6,12			
					5,43	4,99	4,86					4,77					5,20			
					5,05	4,81	-					-					-			

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,40	I 42,5 N	420 [kg/m³]	A	Rhyolith	8 [mm]	A(s)

Rezeptur-ID	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 56 d [A]					Spaltzugfestigkeit nach 91 d [A]				
				Festbetonrohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]				Standardabweichung	Char. Spaltzugfestigkeit	Festbetonrohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standardabweichung	Char. Spaltzugfestigkeit	Festbetonrohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		
					MW	EW	EW	EW				MW	MW	EW				EW	MW	EW
[kg/m³]	[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]							[kg/m³]	[N/mm²]			[kg/m³]	[N/mm²]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1-0.1	2315	1,41 C1	3,7	2400	4,90	5,30	5,09	5,14 (5,06)	0,241 (0,391)	4,59 (4,17)	2370	6,08	5,85	0,175	5,34	2410	6,45	6,11	0,456	4,76
					5,12	5,13	-					5,70					6,77			
					5,68	5,12	3,93					5,62					6,22			
					5,07	4,86	-					6,01					5,53			
					5,13	4,71	5,29					5,88					5,84			
					5,42	5,19	-					5,83					5,84			
1-0.2	2308	1,43 C1	4,6	2330	5,13	5,67	5,04	5,25	0,363	4,42	2350	6,01	5,62	0,261	4,85	2430	5,71	5,80	0,306	4,90
					5,37	5,71	-					5,39					6,07			
					5,51	5,54	4,51					5,80					6,16			
					5,55	5,58	-					5,62					5,94			
					5,43	4,99	4,86					5,59					5,47			
					5,05	4,81	-					5,30					5,44			

- Identifizierte Ausreißer  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 7: Waschbeton; Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 28 d [C]				Spaltzugfestigkeit nach 28 d [B]					
				Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	
					MW	EW	EW				EW	MW				MW	EW			MW
[kg/m³]	[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]							[kg/m³]	[N/mm²]			[kg/m³]	[N/mm²]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
2-0.2	2278	1,30 C1	5,4	2410	4,23	5,00	5,13	5,01	0,470	3,93	2330	3,50	3,42	0,364	2,34	2380	5,08	5,20	0,325	4,24
					4,44	5,05	-					3,03					5,40			
					4,80	5,08	5,52					3,16					4,74			
					4,29	5,27	-					3,97					5,60			
					4,74	5,00	6,02					3,43					5,17			
					5,32	5,23	-					-					-			
2-0.1	2300	1,37 C1	4,8	2390	4,68	4,19	4,69	4,54	0,268	3,93	2330	3,24	3,45	0,328	2,48	2380	5,26	5,08	0,543	3,48
					4,19	4,55	-					3,86					4,55			
					4,74	4,50	4,57					3,39					5,37			
					4,52	4,61	-					3,06					5,74			
					5,14	4,31	4,89					3,69					4,49			
					4,23	4,36	-					-					-			

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Rhyolith	22 [mm]	AB(s)

Rezeptur-ID	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 56 d [A]				Spaltzugfestigkeit nach 91 d [A]					
				Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	
					MW	EW	EW				EW	MW				MW	EW			MW
[kg/m³]	[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]							[kg/m³]	[N/mm²]			[kg/m³]	[N/mm²]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
2-0.2	2278	1,30 C1	5,4	2410	4,23	5,00	5,13	5,01	0,470	3,93	2400	5,05	4,97	0,373	3,87	2360	5,04	4,90	0,191	4,34
					4,44	5,05	-					5,63					4,99			
					4,80	5,08	5,52					5,02					4,60			
					4,29	5,27	-					4,58					4,80			
					4,74	5,00	6,02					4,68					5,13			
					5,32	5,23	-					4,87					4,85			
2-0.1	2300	1,37 C1	4,8	2390	4,68	4,19	4,69	4,54	0,268	3,93	2360	4,80	4,75	0,062	4,57	2370	5,11	5,73	0,393	4,57
					4,19	4,55	-					4,80					6,05			
					4,74	4,50	4,57					4,73					5,60			
					4,52	4,61	-					4,32					5,76			
					5,14	4,31	4,89					4,40					6,24			
					4,23	4,36	-					4,67					5,60			

Legende: -Identifizierte Ausreißer (...)- Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 8: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 28 d [C]				Spaltzugfestigkeit nach 28 d [B]					
				Festbetonrohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standardabweichung	Char. Spaltzugfestigkeit	Festbetonrohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]	Standardabweichung	Char. Spaltzugfestigkeit	Festbetonrohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]	Standardabweichung	Char. Spaltzugfestigkeit			
				MW	EW	EW	EW	MW			MW	EW	MW		MW	EW	MW			
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]					[kg/m³]	[N/mm²]			[kg/m³]	[N/mm²]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
3-0.2	2333	1,34 C1	5,2	2320	3,64	4,32	3,94	3,85	0,210	3,37	2350	4,26	4,41	0,165	3,87	2310	4,61	4,49	0,126	4,09
					4,04	3,77	-					4,39					4,36			
					3,85	3,63	3,81					4,58					4,51			
					3,70	3,61	-					4,35					4,98			
					4,18	4,02	3,74					4,23					5,00			
3,71	3,80	-	4,69	4,96																
3-0.1	2324	1,37 C1	4,5	2370	4,38	3,94	3,87	4,26	0,293	3,59	2300	4,35	4,42	0,238	3,66	2340	4,98	4,98	0,018	4,92
					4,07	4,15	-					4,23					5,00			
					4,70	3,88	4,02					4,35					4,98			
					4,49	4,34	-					4,23					4,96			
					4,34	4,05	4,47					4,23					4,96			
4,78	4,48	-	4,23	4,96																

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

Rezeptur-ID	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 56 d [A]				Spaltzugfestigkeit nach 91 d [A]					
				Festbetonrohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standardabweichung	Char. Spaltzugfestigkeit	Festbetonrohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]	Standardabweichung	Char. Spaltzugfestigkeit	Festbetonrohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]	Standardabweichung	Char. Spaltzugfestigkeit			
				MW	EW	EW	EW	MW			MW	EW	MW		MW	EW	MW			
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]					[kg/m³]	[N/mm²]			[kg/m³]	[N/mm²]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
3-0.2	2333	1,34 C1	5,2	2320	3,64	4,32	3,94	3,85	0,210	3,37	2330	4,19	4,01	0,383	2,88	2400	3,71	4,03	0,517	2,51
					4,04	3,77	-					3,98					4,46			
					3,85	3,63	3,81					3,39					3,88			
					3,70	3,61	-					4,15					3,27			
					4,18	4,02	3,74					3,84					4,67			
3,71	3,80	-	4,53	4,21																
3-0.1	2324	1,37 C1	4,5	2370	4,38	3,94	3,87	4,26	0,293	3,59	2410	4,72	4,56	0,238	3,86	2400	4,56	4,77	0,314	3,85
					4,07	4,15	-					4,48					4,93			
					4,70	3,88	4,02					4,90					4,81			
					4,49	4,34	-					4,65					5,28			
					4,34	4,05	4,47					4,37					4,68			
4,78	4,48	-	4,27	4,38																

Legende: -Identifizierte Ausreißer (...)- Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ - Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 9: Unterbeton; Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

## Ergebnistabellen - Druckfestigkeit

Rezeptur-ID	Frischbeton- rohichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 28 d [C]			Druckfestigkeit nach 28 d [B]		
				Festbeton- rohichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[kg/m <sup>3</sup> ]		[Vol.-%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1-0.1	2316	1,41 1,43 C1	3,7 4,0	2310 2340	51,7	51,4	2350 2330	47,4	46,5	2330 2320	53,8	58,4
					55,2			46,7			58,6	
					47,4			45,3			62,7	
1-0.2	2284 2308	1,38 1,43 C1	4,6 5,1	2360 2300	51,9	52,3	2310	47,8	47,5	2340 2310	55,2	54,6
					51,0			43,5			55,8	
					54,1			51,2			52,9	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,40	I 42,5 N	420 [kg/m <sup>3</sup> ]	A	Rhyolith	8 [mm]	A(s)

Rezeptur-ID	Frischbeton- rohichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 56 d [A]			Druckfestigkeit nach 91 d [A]		
				Festbeton- rohichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[kg/m <sup>3</sup> ]		[Vol.-%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1-0.1	2316	1,41 1,43 C1	3,7 4,0	2310 2340	51,7	51,4	2360 2310	49,7	56,7	2420 2340	57,9	60,8
					55,2			56,3			62,6	
					47,4			64,1			62	
1-0.2	2284 2308	1,38 1,43 C1	4,6 5,1	2360 2300	51,9	52,3	2330 2320	59,7	57,2	2410 2280	60,4	58,8
					51,0			57,4			59,3	
					54,1			54,5			56,7	

Legende:   -Identifizierte Ausreißer (...)- Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ - Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 10: Waschbeton; Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 28 d [C]			Druckfestigkeit nach 28 d [B]		
				Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2-0.2	2278 2296	1,30 1,34 C1	5,4	2310	33,0	35,4	2270 2250	34,2	33,5	2330 2270	43,2	42,1
					31,5			34,1			41,8	
					41,6			32,2			41,4	
2-0.1	2300 2315	1,37 C1	4,6 4,8	2380 2340	41,9	40,7	2350 2310	35,6	36,2	2360 2320	32,5	45,5 (41,2)
					42,8			35,4			43,7	
					37,4			37,7			47,3	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Rhyolith	22 [mm]	AB(s)

Rezeptur-ID	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 56 d [A]			Druckfestigkeit nach 91 d [A]		
				Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2-0.2	2278 2296	1,30 1,34 C1	5,4	2310	33,0	35,4	2320	39,6	40,8	2350 2310	48,8	49,4
					31,5			43,3			49,1	
					41,6			39,4			50,2	
2-0.1	2300 2315	1,37 C1	4,6 4,8	2380 2340	41,9	40,7	2390 2330	44,8	46,4	2370 2370	51,2	51,6
					42,8			47,7			51,3	
					37,4			46,7			52,2	

Legende:   -Identifizierte Ausreißer      (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung      Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 11: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse



Rezeptur-ID	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 28 d [C]			Druckfestigkeit nach 28 d [B]		
				Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3-0.2	2316	1,33	5,2	2310	35,4	34,2	2330 2310	30,1	32,8	2310	43,6	43,9
	2333	1,34		2340	34,3			35,3			43,5	
		C1		32,9	32,9			44,7				
3-0.1	2293	1,36	4,5	2320	43,0	39,1	2250 2290	34,2	34,1	2300 2310	45,3	46,3 (43,1)
	2324	1,37		2310	35,9			36,8			47,3	
		C1		38,3	31,2			36,9				

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

Rezeptur-ID	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 56 d [A]			Druckfestigkeit nach 91 d [A]		
				Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3-0.2	2316	1,33	5,2	2310	35,4	34,2	2310 2300	38,1	38,3	2320 2260	38,3	40,3
	2333	1,34		2340	34,3			37,2			39,5	
		C1		32,9	39,6			43,2				
3-0.1	2293	1,36	4,5	2320	43,0	39,1	2350 2300	47,7	42,7	2340 2330	51,4	46,0
	2324	1,37		2310	35,9			39,4			40,5	
		C1		38,3	40,8			46,0				

Legende: -Identifizierte Ausreißer  
Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung

(...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 12: Unterbeton; Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Ergebnistabellen - Biegezugfestigkeit

Rezeptur-ID	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Biegezugfestigkeit nach 28 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 56 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 91 d [A]		
				Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]	
				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1-0.1	2316 2329	1,44 1,43 C1	3,8 4,0	2310	4,9	5,85 (5,5)	2320	6,2	6,5	2300	6,3	6,8
					5,6			6,9			7,1	
					6,1			6,3			7,1	
1-0.2	2284 2292	1,38 1,40 C1	4,8 5,1	2300	6,3	5,9	2320	6,5	6,3	2320	7,0	7,0
					5,7			6,2			7,2	
					5,6			6,2			6,7	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,40	I 42,5 N	420 [kg/m³]	A	Rhyolith	8 [mm]	A(s)

Legende:   
 -Identifizierte Ausreißer   
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer   
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung   
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand   
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 13: Waschbeton; Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Biegezugfestigkeit nach 28 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 56 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 91 d [A]		
				Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]	
				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[kg/m <sup>3</sup> ]		[Vol.-%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2-0.2	2287 2296	1,34 1,37 C1	5,4 5,5	2280	4,1	4,3	2260	5,0	4,9	2300	5,0	5,1
					4,6			5,1			5,2	
					4,2			4,8			5,1	
2-0.1	2315 2327	1,36 1,37 C1	4,6 4,8	2320	4,8	5,0	2320	5,6	5,6	2300	5,9	5,6
					4,6			5,5			5,3	
					5,5			5,6			5,7	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m <sup>3</sup> ]	A	Rhyolith	22 [mm]	AB(s)

Legende:   -identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 14 : Oberbeton (D>8); Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Biegezugfestigkeit nach 28 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 56 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 91 d [A]		
				Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]	
				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3-0.2	2284 2316	1,30 1,33 C1	5,3 5,5	2300	3,3	3,6	2320	4,2	4,3	2280	4,6	4,6
					3,8			4,2			4,6	
					3,7			4,5			4,5	
3-0.1	2277 2293	1,36 1,37 C1	4,6 4,9	2300	4,1	3,9	2350	4,3	4,4	2350	5,3	5,2
					3,7			4,2			5,3	
					3,9			4,8			5,1	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

- identifizierte Ausreißer  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Legende: Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 15: Unterbeton; Variationsparameter Luftporengehalt - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse

Untersuchungsergebnisse - Waschbeton

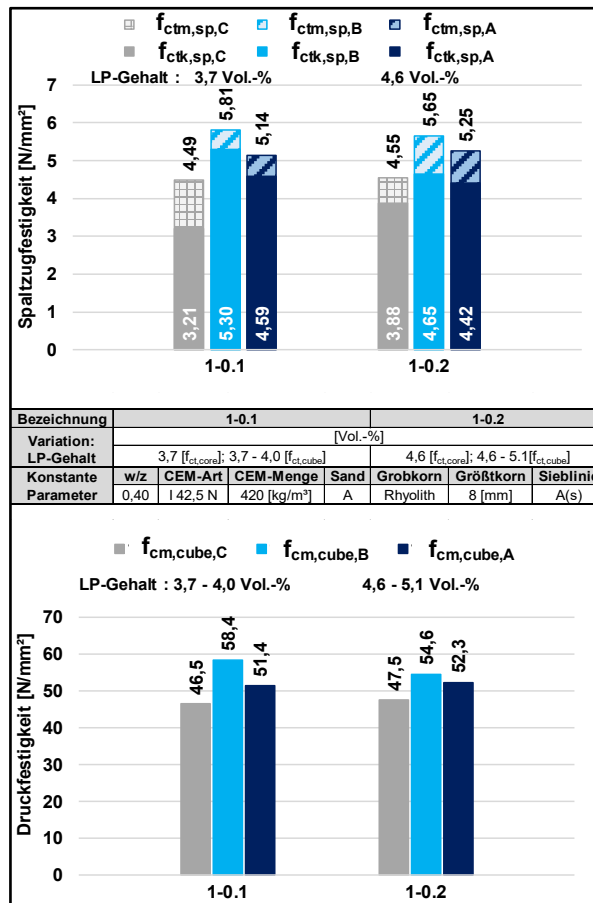
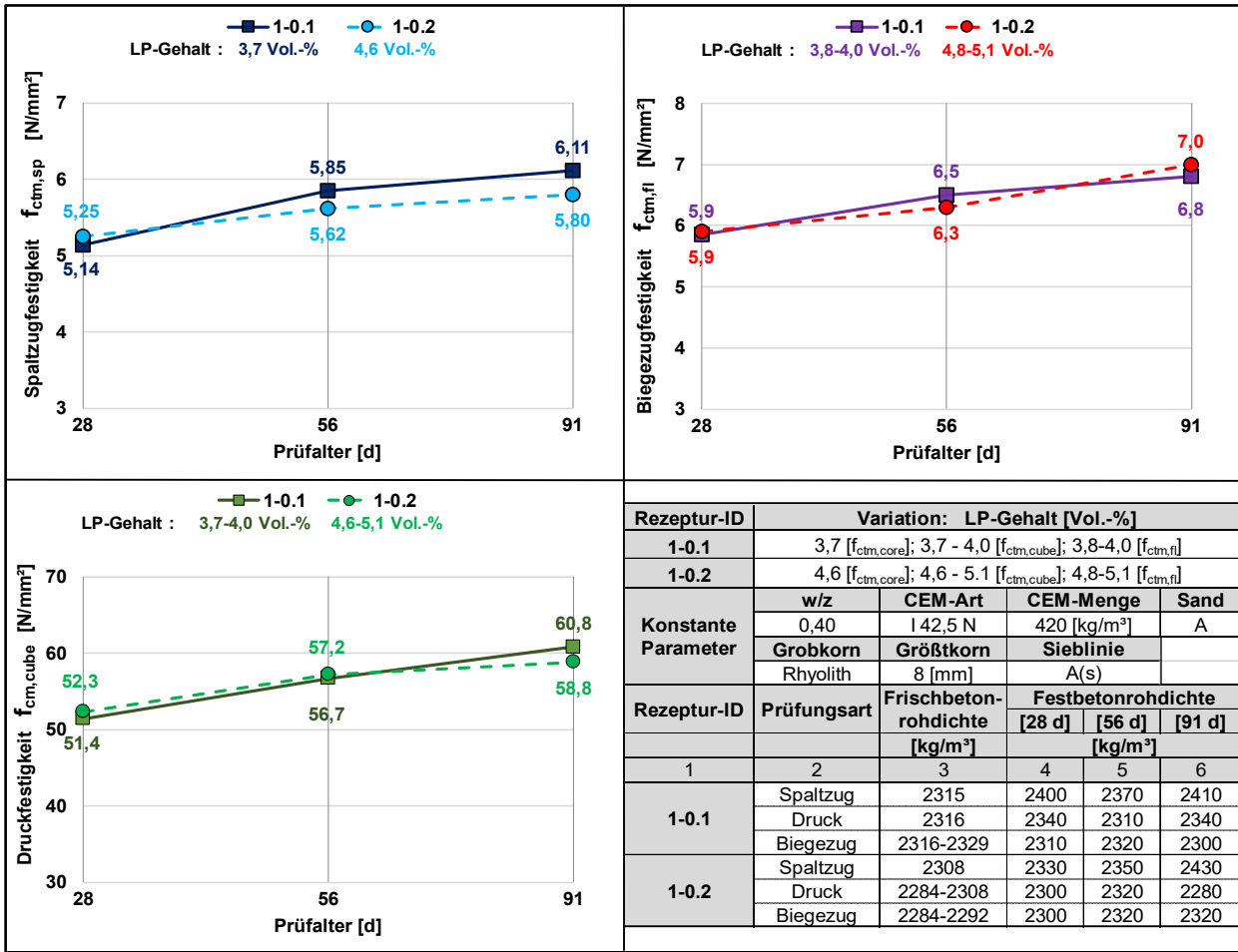


Bild II - 1: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Waschbetone, Luftporengehalt



Rezeptur-ID	Variation: LP-Gehalt [Vol.-%]				
1-0.1	3,7 [ $f_{cm,core}$ ]; 3,7 - 4,0 [ $f_{cm,cube}$ ]; 3,8-4,0 [ $f_{cm,fl}$ ]				
1-0.2	4,6 [ $f_{cm,core}$ ]; 4,6 - 5,1 [ $f_{cm,cube}$ ]; 4,8-5,1 [ $f_{cm,fl}$ ]				
Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	
	0,40	1 42,5 N	420 [kg/m <sup>3</sup> ]	A	
	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie		
	Rhyolith	8 [mm]	A(s)		
Rezeptur-ID	Prüfungsart	Frischbetonrohddichte	Festbetonrohddichte		
		[kg/m <sup>3</sup> ]	[28 d]	[56 d]	[91 d]
			[kg/m <sup>3</sup> ]		
1	2	3	4	5	6
1-0.1	Spaltzug	2315	2400	2370	2410
	Druck	2316	2340	2310	2340
	Biegezug	2316-2329	2310	2320	2300
1-0.2	Spaltzug	2308	2330	2350	2430
	Druck	2284-2308	2300	2320	2280
	Biegezug	2284-2292	2300	2320	2320

Bild II - 2: Festigkeitsentwicklung - Waschbetone, Luftporengehalt

Untersuchungsergebnisse – Oberbeton (D>8)

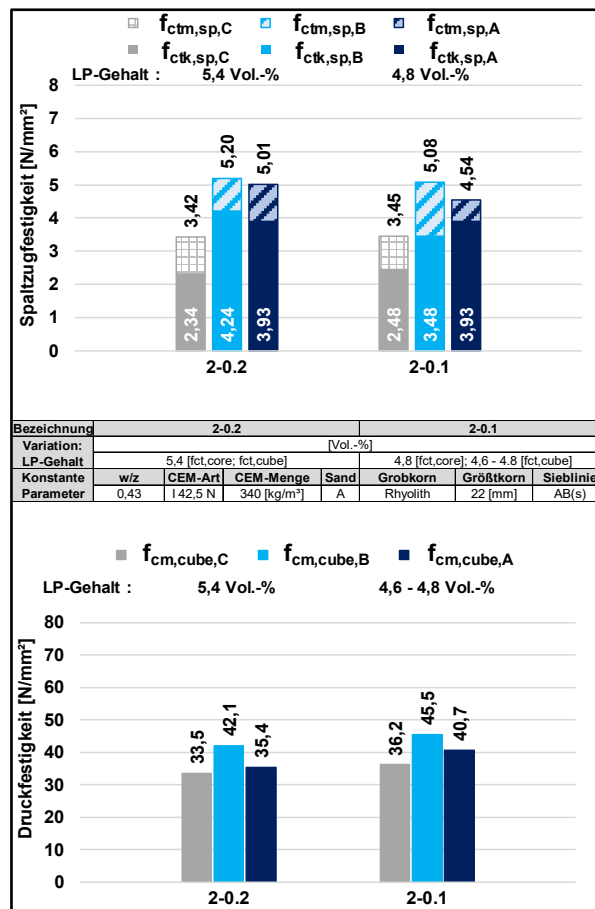
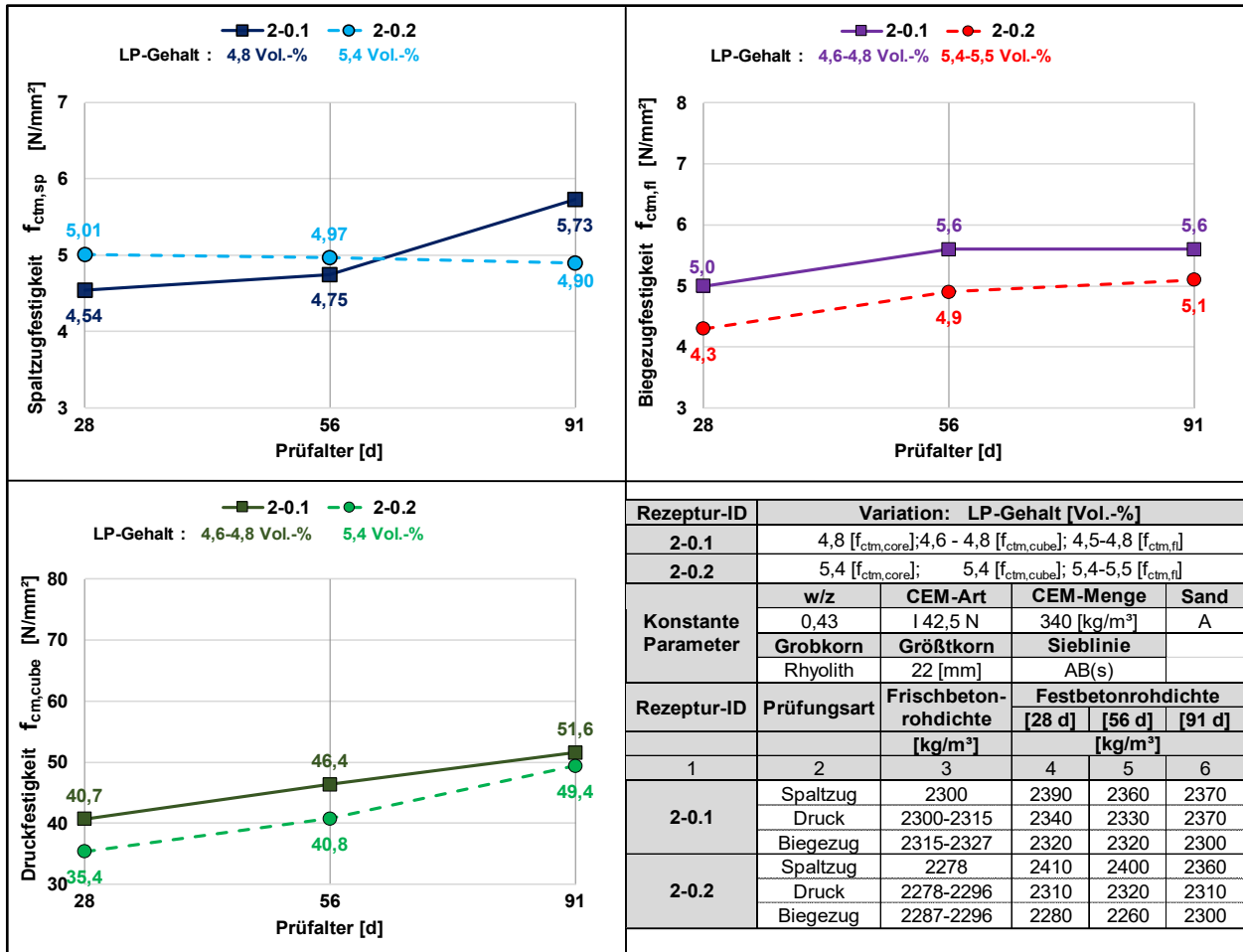


Bild II - 3: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Oberbetone (D>8), Luftporengehalt



Rezeptur-ID	Variation: LP-Gehalt [Vol.-%]					
2-0.1	4,8 [ $f_{cm,core}$ ]; 4,6 - 4,8 [ $f_{cm,cube}$ ]; 4,5-4,8 [ $f_{cm,fl}$ ]					
2-0.2	5,4 [ $f_{cm,core}$ ]; 5,4 [ $f_{cm,cube}$ ]; 5,4-5,5 [ $f_{cm,fl}$ ]					
Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand		
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m <sup>3</sup> ]	A		
	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie			
	Rhyolith	22 [mm]	AB(s)			
Rezeptur-ID	Prüfungsart	Frischbetonrohddichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Festbetonrohddichte [kg/m <sup>3</sup> ]			
			[28 d]	[56 d]	[91 d]	
	1	2	3	4	5	6
2-0.1	Spaltzug	2300	2390	2360	2370	
	Druck	2300-2315	2340	2330	2370	
	Biegezug	2315-2327	2320	2320	2300	
2-0.2	Spaltzug	2278	2410	2400	2360	
	Druck	2278-2296	2310	2320	2310	
	Biegezug	2287-2296	2280	2260	2300	

Bild II - 4: Festigkeitsentwicklung – Oberbetone (D>8), Luftporengehalt



Untersuchungsergebnisse - Unterbeton

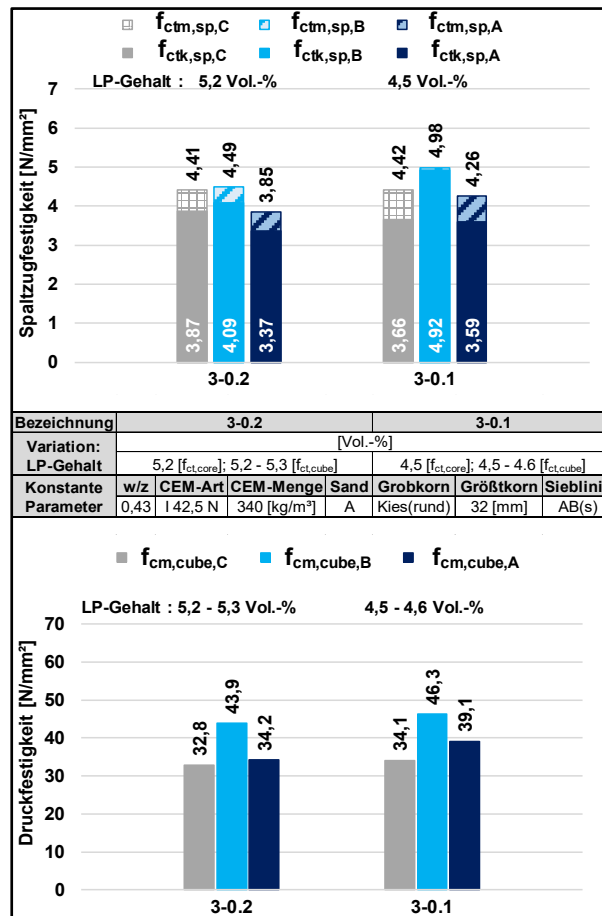


Bild II - 5: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Unterbetone, Luftporengehalt

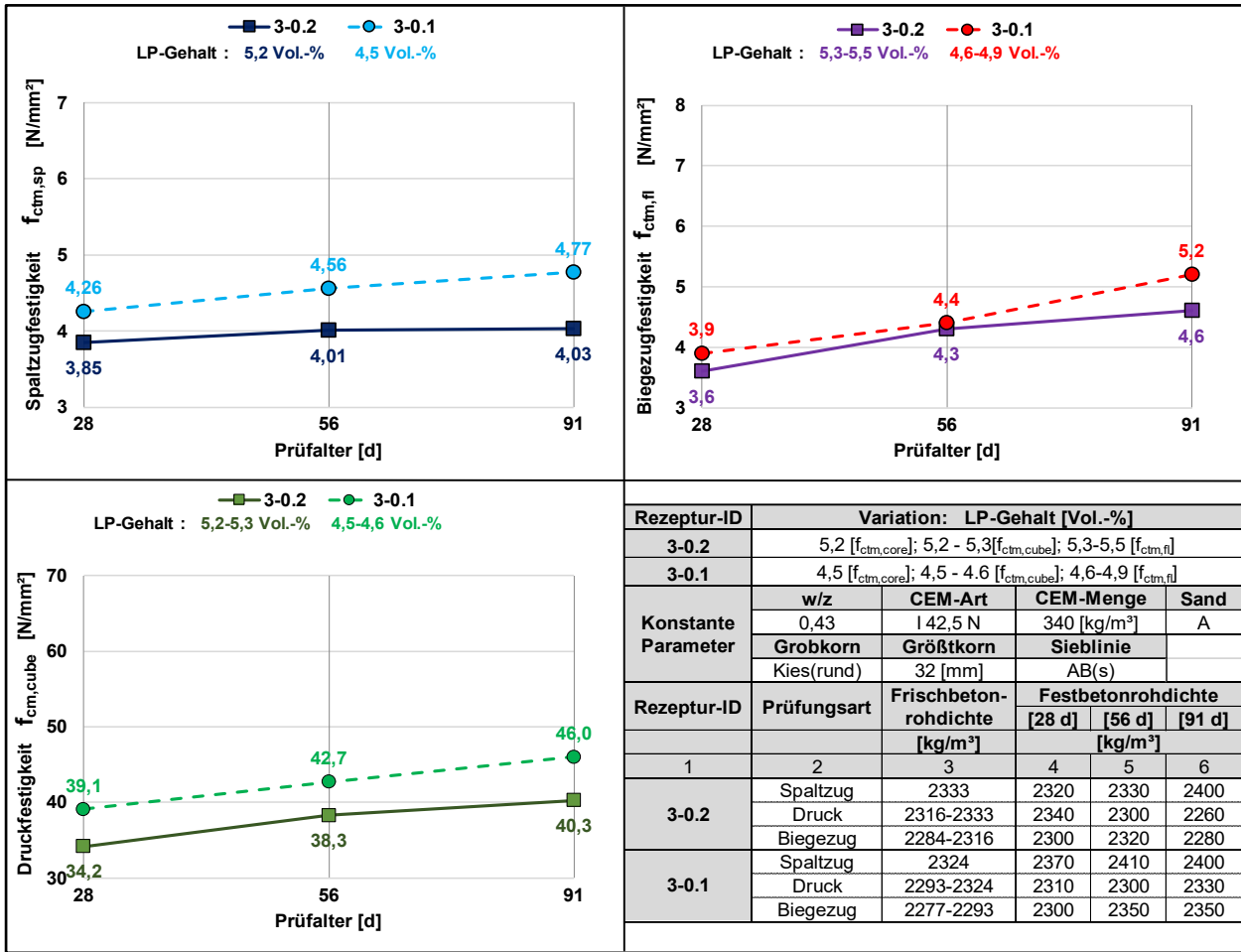


Bild II - 6: Festigkeitsentwicklung-Unterbetone, Luftporengehalt

## Variationsparameter - w/z-Wert

### Ergebnistabellen - Spaltzugfestigkeit

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 28 d [C]					Spaltzugfestigkeit nach 28 d [B]					
					Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
						MW	EW	EW				EW	MW	MW				EW	EW	MW		
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]					[kg/m³]	[N/mm²]					[kg/m³]	[N/mm²]				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
1-0.2	0,40	2308	1,43 C1	4,6	2330	5,13	5,67	5,04	5,25	0,363	4,42	2280	4,74	4,55	0,226	3,88	2310	5,48	5,65	0,341	4,65	
						5,37	5,71	-					4,62					5,71				
						5,51	5,54	4,51					4,36					5,76				
						5,55	5,58	-					4,27					6,12				
						5,43	4,99	4,86					4,77					5,20				
						5,05	4,81	-					-					-				
1-1.2	0,43	2266	1,30 C1	5,4	2320	5,06	5,09	5,40	4,86	0,254	4,28	2250	3,68	3,92	0,202	3,32	2300	5,20	5,16 (5,31)	0,128 (0,342)	4,78 (4,30)	
						4,95	4,64	-					4,16					5,11				
						4,78	4,83	4,87					4,07					5,32				
						4,70	5,07	-					3,77					5,02				
						4,52	4,74	4,38					3,89					5,89				
						4,92	5,01	-					-					-				

Konstante Parameter	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	I 42,5 N	420 [kg/m³]	A	Rhyolith	8 [mm]	A(s)

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 56 d [A]					Spaltzugfestigkeit nach 91 d [A]					
					Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
						MW	EW	EW				EW	MW	MW				EW	EW	MW		
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]					[kg/m³]	[N/mm²]					[kg/m³]	[N/mm²]				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
1-0.2	0,40	2308	1,43 C1	4,6	2330	5,13	5,67	5,04	5,25	0,363	4,42	2350	6,01	5,62	0,261	4,85	2430	5,71	5,80	0,306	4,90	
						5,37	5,71	-					5,39					6,07				
						5,51	5,54	4,51					5,80					6,16				
						5,55	5,58	-					5,62					5,94				
						5,43	4,99	4,86					5,59					5,47				
						5,05	4,81	-					5,30					5,44				
1-1.2	0,43	2266	1,30 C1	5,4	2320	5,06	5,09	5,40	4,86	0,254	4,28	2320	5,38	5,62	0,489	4,17	2300	5,41	5,88 (5,80)	0,090 (0,210)	5,62 (5,18)	
						4,95	4,64	-					5,09					5,98				
						4,78	4,83	4,87					6,19					5,79				
						4,70	5,07	-					5,93					5,90				
						4,52	4,74	4,38					5,09					5,78				
						4,92	5,01	-					6,02					5,95				

-Identifizierte Ausreißer  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der AuBreißer  
 Legende: Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung      Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brecht“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 16: Waschbeton; Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Frischbetondichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 28 d [C]				Spaltzugfestigkeit nach 28 d [B]					
					Festbeton- rohldichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohldichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohldichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	
						MW	EW	EW				EW	MW				MW	EW			MW
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
2-0.2	0,43	2278	1,30 C1	5,4	2410	4,23	5,00	5,13	5,01	0,470	3,93	2330	3,50	3,42	0,364	2,34	2380	5,08	5,20	0,325	4,24
						4,44	5,05	-					3,03					5,40			
						4,80	5,08	5,52					3,16					4,74			
						4,29	5,27	-					3,97					5,60			
						4,74	5,00	6,02					3,43					5,17			
						5,32	5,23	-					-					-			
2-1.1	0,40	2270	1,43 C1	5,6	2310	4,16	3,74	4,20	4,27	0,382	3,40	2270	3,37	3,47	0,071	3,26	2300	5,07	5,31	0,208	4,70
						4,21	4,45	-					3,46					5,20			
						4,70	4,06	3,83					3,46					5,31			
						4,10	4,61	-					3,51					5,62			
						3,80	4,13	4,62					3,56					5,36			
						4,31	5,14	-					-					-			
						-	-	-					-					-			
						-	-	-					-					-			
-	-	-	-	-																	

Konstante Parameter	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Rhyolith	22 [mm]	AB(s)

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Frischbeton- rohldichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 56 d [A]				Spaltzugfestigkeit nach 91 d [A]					
					Festbeton- rohldichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohldichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohldichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	
						MW	EW	EW				EW	MW				MW	EW			MW
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
2-0.2	0,43	2278	1,30 C1	5,4	2410	4,23	5,00	5,13	5,01	0,470	3,93	2400	5,05	4,97	0,373	3,87	2360	5,04	4,90	0,191	4,34
						4,44	5,05	-					5,63					4,99			
						4,80	5,08	5,52					5,02					4,60			
						4,29	5,27	-					4,58					4,80			
						4,74	5,00	6,02					4,68					5,13			
						5,32	5,23	-					4,87					4,85			
2-1.1	0,40	2270	1,43 C1	5,6	2310	4,16	3,74	4,20	4,27	0,382	3,40	2350	4,18	4,82	0,356	3,77	2340	4,57	4,83	0,288	3,98
						4,21	4,45	-					4,76					4,79			
						4,70	4,06	3,83					4,94					4,57			
						4,10	4,61	-					5,25					5,28			
						3,80	4,13	4,62					4,83					5,08			
						4,31	5,14	-					4,95					4,70			
						-	-	-					-					-			
						-	-	-					-					-			
-	-	-	-	-																	

Legende: -Identifizierte Ausreißer (...)- Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 17: Oberbeton (D>8); Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 28 d [C]					Spaltzugfestigkeit nach 28 d [B]				
					Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	
						MW	EW	EW				EW	MW				MW	EW			MW
		[kg/m³]	[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]					[kg/m³]	[N/mm²]			[kg/m³]	[N/mm²]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
3-0.1	0,43	2333	1,34 C1	5,2	2320	3,64	4,32	3,94	3,85	0,210	3,37	2350	4,26	4,41	0,165	3,87	2310	4,61	4,49	0,126	4,09
						4,04	3,77	-					4,39					4,36			
						3,85	3,63	3,81					4,58					4,49			
						3,70	3,61	-					4,41					4,36			
						4,18	4,02	3,74					4,58					4,49			
3,71	3,80	-	4,41	4,36																	
3-1.1	0,40	2304	1,41 C1	5,2	2380	4,06	4,82	4,03	4,47	0,315	3,75	2290	3,85	3,82 (4,04)	0,032 (0,306)	3,72 (3,14)	2340	5,26	4,99	0,520	3,45
						4,41	4,37	-					3,79					5,15			
						3,91	4,90	4,48					4,34					5,54			
						4,49	4,51	-					4,41					4,81			
						5,06	4,43	4,44					3,81					4,18			
						4,62	4,45	-					-					-			

Konstante Parameter	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 56 d [A]					Spaltzugfestigkeit nach 91 d [A]				
					Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	
						MW	EW	EW				EW	MW				MW	EW			MW
		[kg/m³]	[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]					[kg/m³]	[N/mm²]			[kg/m³]	[N/mm²]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
3-0.1	0,43	2333	1,34 C1	5,2	2320	3,64	4,32	3,94	3,85	0,210	3,37	2330	4,19	4,01	0,383	2,88	2400	3,71	4,03	0,517	2,51
						4,04	3,77	-					3,98					4,46			
						3,85	3,63	3,81					3,39					3,88			
						3,70	3,61	-					4,15					3,27			
						4,18	4,02	3,74					3,84					4,67			
3,71	3,80	-	4,53	4,21																	
3-1.1	0,40	2304	1,41 C1	5,2	2380	4,06	4,82	4,03	4,47	0,315	3,75	2400	4,41	4,93	0,410	3,73	2360	5,28	4,80	0,273	3,99
						4,41	4,37	-					5,52					4,93			
						3,91	4,90	4,48					4,66					4,63			
						4,49	4,51	-					4,70					4,75			
						5,06	4,43	4,44					5,11					4,66			
						4,62	4,45	-					5,20					4,54			

Legende:   - identifizierte Ausreißer      (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außerer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung      Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 18: Unterbeton; Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

Ergebnistabellen - Druckfestigkeit

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 28 d [C]			Druckfestigkeit nach 28 d [B]			
					Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		
					MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW	
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1-0.2	0,40	2284	1,38	4,6	2360	51,9	52,3	2310	47,8	47,5	2340	55,2	54,6	
		2308	1,43						2310			43,5		55,8
			C1			54,1						51,2		52,9
1-1.2	0,43	2266	1,30	5,4	2290	41,9	42,6	2250	37,1	39,0	2290	49,9	51,4	
		2271	1,31						2240			38,8		51,0
			C1			42,2						41,1		53,5

Konstante Parameter	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	I 42,5 N	420 [kg/m³]	A	Rhyolith	8 [mm]	A(s)

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 56 d [A]			Druckfestigkeit nach 91 d [A]			
					Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		
					MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW	
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1-0.2	0,40	2284	1,38	4,6	2360	51,9	52,3	2330	59,7	57,2	2410	60,4	58,8	
		2308	1,43						2320			57,4		59,3
			C1			54,1						54,5		56,7
1-1.2	0,43	2266	1,30	5,4	2290	41,9	42,6	2300	45,5	45,7	2310	49,5	51,8	
		2271	1,31						2260			46,2		53,7
			C1			42,2						45,5		52,1

Legende:  -Identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der AuBreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 19: Waschbeton; Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 28 d [C]			Druckfestigkeit nach 28 d [B]		
					Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
						MW	EW		MW	MW		EW	MW
		[kg/m <sup>3</sup> ]		[Vol.-%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2-0.2	0,43	2278 2296	1,30 1,34 C1	5,4	2310	33,0	35,4	2270 2250	34,2	33,5	2330 2270	43,2	42,1
						31,5			34,1			41,8	
						41,6			32,2			41,4	
2-1.1	0,40	2270 2292	1,43 1,44 C1	5,6	2310 2270	36,4	34,6	2260 2240	32,2	32,5	2280	36,1	40,1
						35,4			32,3			41,0	
						31,9			32,8			43,3	

Konstante Parameter	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	I 42,5 N	340 [kg/m <sup>3</sup> ]	A	Rhyolith	22 [mm]	AB(s)

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 56 d [A]			Druckfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
						MW	EW		MW	MW		EW	MW
		[kg/m <sup>3</sup> ]		[Vol.-%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2-0.2	0,43	2278 2296	1,30 1,34 C1	5,4	2310	33,0	35,4	2320	39,6	40,8	2350 2310	48,8	49,4
						31,5			43,3			49,1	
						41,6			39,4			50,2	
2-1.1	0,40	2270 2292	1,43 1,44 C1	5,6	2310 2270	36,4	34,6	2310 2370	39,0	41,1	2390 2320	48,0	47,4
						35,4			39,0			46,5	
						31,9			45,3			47,7	

-Identifizierte Ausreißer  
 Legende: Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außerreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 20: Oberbeton (D>8); Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 28 d [C]			Druckfestigkeit nach 28 d [B]		
					Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
					MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3-0.2	0,43	2316	1,33	5,2 5,3	2310 2340	35,4	34,2	2330 2310	30,1	32,8	2310	43,6	43,9
		2333	1,34			34,3			35,3			43,5	
			C1			32,9			32,9			44,7	
3-1.1	0,40	2294	1,41	5,2 5,8	2380 2330	36,3	36,8	2350 2330	34,5	32,8	2340 2320	40,1	41,2
		2304	1,43			36,5			31,9			39,2	
			C1			37,5			32,1			44,4	

Konstante Parameter	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 56 d [A]			Druckfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
					MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3-0.2	0,43	2316	1,33	5,2 5,3	2310 2340	35,4	34,2	2310 2300	38,1	38,3	2320 2260	38,3	40,3
		2333	1,34			34,3			37,2			39,5	
			C1			32,9			39,6			43,2	
3-1.1	0,40	2294	1,41	5,2 5,8	2380 2330	36,3	36,8	2340 2320	40,8	40,7	2380 2350	46,4	45,4
		2304	1,43			36,5			40,1			43,4	
			C1			37,5			41,1			46,4	

-Identifizierte Ausreißer  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Legende: Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 21: Unterbeton; Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse



## Ergebnistabellen - Biegezugfestigkeit

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Biegezugfestigkeit nach 28 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 56 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbeton- rohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]	
					MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
		[kg/m <sup>3</sup> ]		[Vol.-%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1-0.2	0,40	2284 2292	1,38 1,40 C1	4,8 5,1	2300	6,3	5,9	2320	6,5	6,3	2320	7,0	7,0
						5,7			6,2			7,2	
						5,6			6,2			6,7	
1-1.2	0,43	2271 2279	1,31 1,33 C1	5,1 5,4	2260	4,3	3,9	2260	4,8	4,8	2260	6,2	6,6
						3,7			4,5			6,6	
						3,7			5,0			7	

Konstante Parameter	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	I 42,5 N	420 [kg/m <sup>3</sup> ]	A	Rhyolith	8 [mm]	A(s)

Legende:  -Identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 22: Waschbeton; Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Biegezugfestigkeit nach 28 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 56 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbeton- rohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]	
					MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2-0.2	0,43	2287 2296	1,34 1,37 C1	5,4 5,5	2280	4,1	4,3	2260	5,0	4,9	2300	5,0	5,1
						4,6			5,1			5,2	
						4,2			4,8			5,1	
2-1.1	0,40	2292 2300	1,41 1,44 C1	5,6	2290	4,0	3,7	2280	4,7	4,9	2330	5,4	5,4
						3,6			5,1			5,4	
						3,5			4,8			5,5	

Konstante Parameter	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Rhyolith	22 [mm]	AB(s)

Legende: -Identifizierte Ausreißer (...)- Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 23: Oberbeton (D>8); Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Biegezugfestigkeit nach 28 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 56 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]	
						MW	EW		MW	MW		EW	MW
1	2	[kg/m <sup>3</sup> ]		[Vol.-%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
3-0.2	0,43	2284 2316	1,30 1,33 C1	5,3 5,5	2300	3,3	3,6	2320	4,2	4,3	2280	4,6	4,6
						3,8			4,2			4,6	
						3,7			4,5			4,5	
3-1.1	0,40	2294 2297	1,43 1,44 C1	5,1 5,8	2330	5,1	4,5	2330	5,1	5,2	2340	5,4	5,5
						4,4			5,5			5,3	
						4,1			5			6	

Konstante Parameter	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	I 42,5 N	340 [kg/m <sup>3</sup> ]	A	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

Legende:   -Identifizierte Ausreißer (...)- Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 24: Unterbeton; Variationsparameter w/z-Wert - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse

Untersuchungsergebnisse - Waschbeton

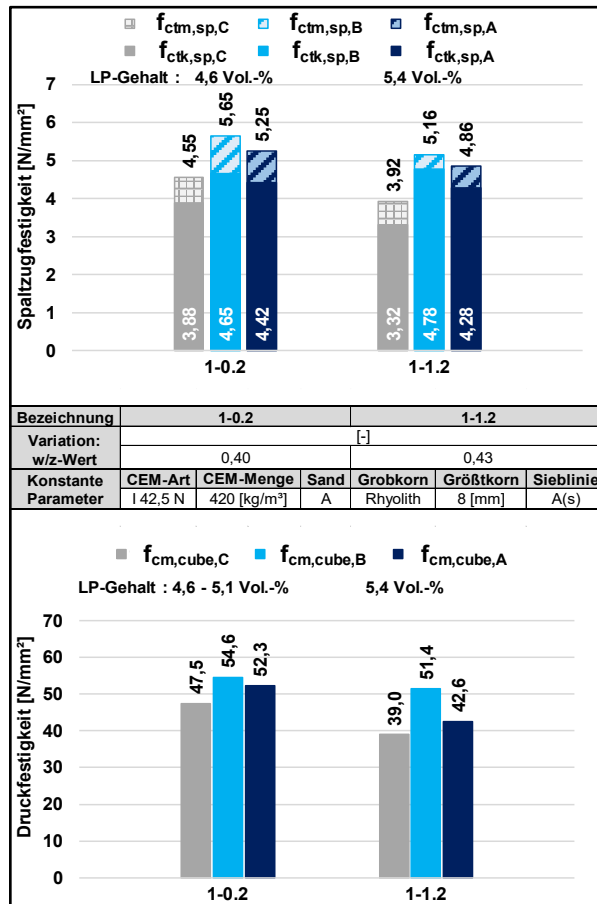
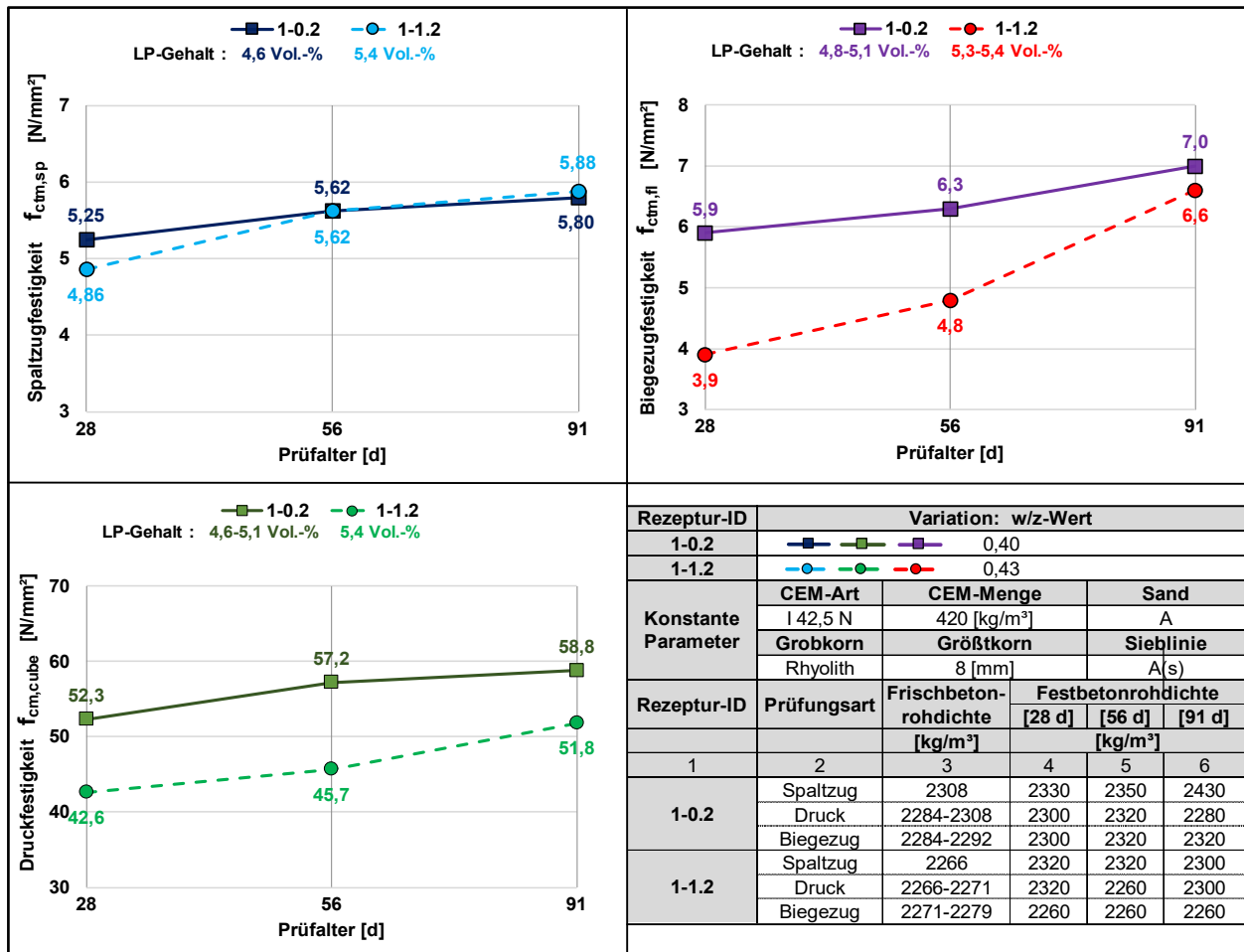


Bild II - 7: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Waschbetone, Wasserzementwert



Rezeptur-ID	Variation: w/z-Wert				
1-0.2	■	■	0,40		
1-1.2	●	●	0,43		
Konstante Parameter	CEM-Art	CEM-Menge	Sand		
	I 42,5 N	420 [kg/m <sup>3</sup> ]	A		
	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie		
Rhyolith	8 [mm]	A(s)			
Rezeptur-ID	Prüfungsart	Frischbetonrohddichte	Festbetonrohddichte		
		[kg/m <sup>3</sup> ]	[28 d]	[56 d]	[91 d]
1	2	3	4	5	6
1-0.2	Spaltzug	2308	2330	2350	2430
	Druck	2284-2308	2300	2320	2280
1-1.2	Biegezug	2284-2292	2300	2320	2320
	Spaltzug	2266	2320	2320	2300
	Druck	2266-2271	2320	2260	2300
	Biegezug	2271-2279	2260	2260	2260

Bild II - 8: Festigkeitsentwicklung - Waschbetone, Wasserzementwert

Untersuchungsergebnisse Oberbeton (D>8)

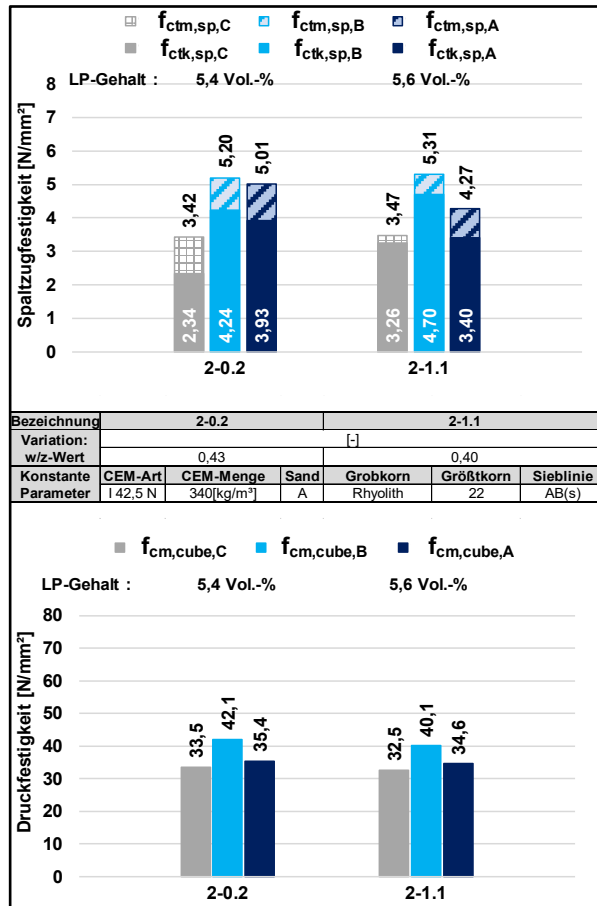


Bild II - 9: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Oberbetone (D>8), Wassorzementwert

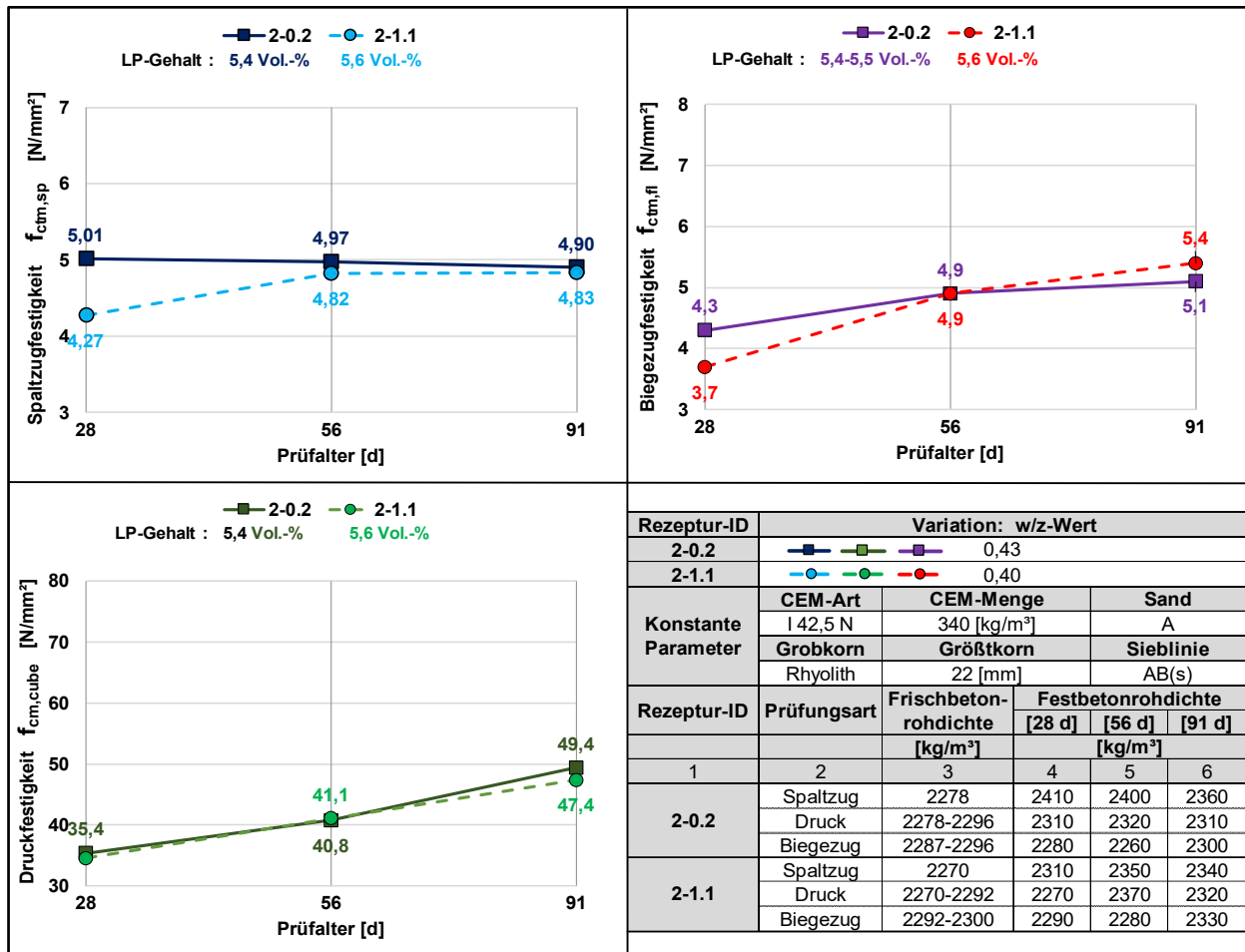


Bild II - 10: Festigkeitsentwicklung – Oberbetone (D>8), Wasserzementwert

Untersuchungsergebnisse Unterbeton

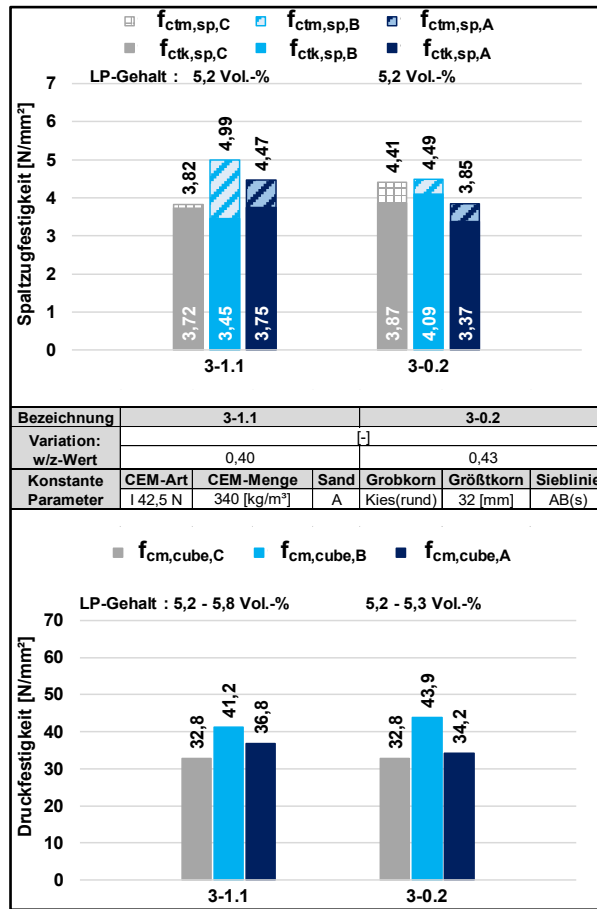


Bild II - 11: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Unterbetone, Wasserzementwert



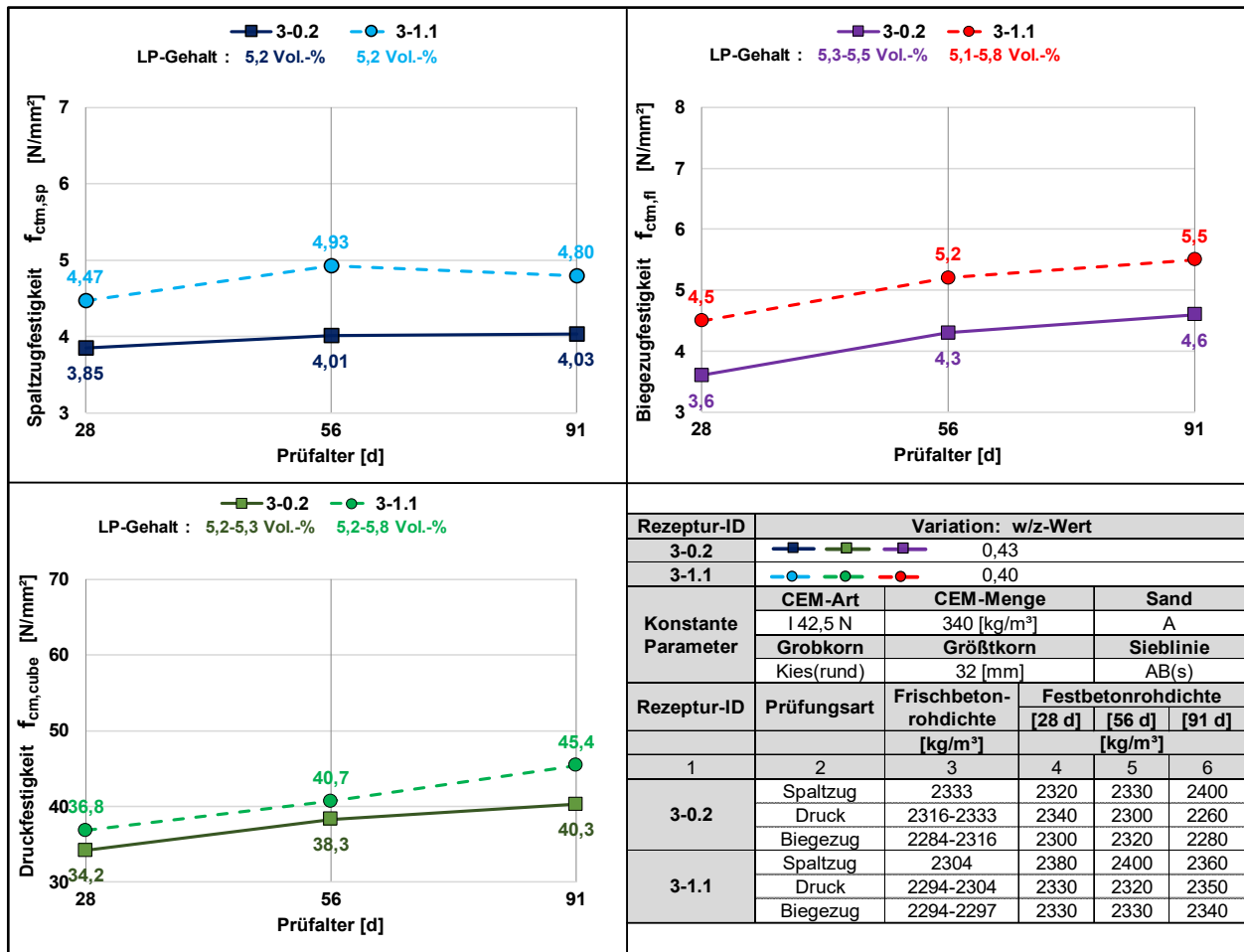


Bild II - 12: Festigkeitsentwicklung - Unterbetone, Wassorzementwert

Variationsparameter – Zementart

Ergebnistabellen - Spaltzugfestigkeit

Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohdichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 28 d [C]					Spaltzugfestigkeit nach 28 d [B]							
					Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]				Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Char. Spaltzug- festigkeit			
MW	EW	EW	EW	MW		MW	EW	MW	MW				MW	EW	MW			MW						
1	2	3	4	5	6	[N/mm <sup>2</sup> ]				13	[N/mm <sup>2</sup> ]			18	[N/mm <sup>2</sup> ]			22						
Art	[kg/m <sup>3</sup> ]	[Vol.-%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]				[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]			[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]											
1-0.1	CEM I 42,5 N	2315	1,41 C1	3,7	2400	4,90	5,30	5,09	5,12	5,13	5,14	0,241	4,59	2370	4,43	5,09	4,43	0,434	3,21	2380	5,69	5,81	0,174	5,30
						5,68	5,12	3,93	5,07	4,86	(5,06)	(0,391)	(4,17)		4,46	4,99	4,49			2380	6,09	5,81		
						5,13	4,71	5,29	5,42	5,19					4,74	4,74	4,49	0,434	3,21	2380	5,81	5,81		
						5,42	5,19	-							3,83	-	-			2380	5,64	-		
						6,06	5,25	5,35	5,53	6,02					4,80	4,86	4,86	0,132	4,47	2350	6,32	5,27		
1-2.5	CEM II/B-S 42,5 R	2330	1,39 C1	3,6	2360	5,05	5,35	4,48	5,20	5,81	5,38	0,414	4,43	2310	5,05	5,05	4,86	0,132	4,47	2350	5,89	5,89	0,446	4,42
						5,20	5,81	-	5,33	4,94					5,60	(5,01)	(0,348)	(3,98)		2350	5,30	5,30		
						5,33	4,94	5,26	5,76	5,36					4,75	-	-			2350	5,89	5,89		
						5,13	5,67	5,04	5,37	5,71					4,74	4,62	4,36	0,226	3,88	2310	5,48	5,71		
1-0.2	CEM I 42,5 N	2308	1,43 C1	4,6	2330	5,51	5,54	4,51	5,55	5,58	5,25	0,363	4,42	2280	4,36	4,27	4,55	0,226	3,88	2310	5,76	6,12	0,341	4,65
						5,43	4,99	4,86	5,05	4,81					4,77	-	-			2310	5,20	-		
						5,99	6,15	6,16	6,08	6,25					5,07	5,21	5,21	0,146	4,78	2350	5,28	5,25		
1-2.4	CEM II/B-S 42,5 N	2290	1,39 C1	4,5	2390	5,77	5,96	6,03	5,46	5,80	6,00	0,253	5,42	2310	5,07	5,28	5,21	0,146	4,78	2350	6,30	6,59	0,613	3,98
						6,60	5,98	5,85	5,93	6,00					5,28	5,41	-			2350	6,30	6,59		
						5,44	6,14	5,74	5,05	5,29					4,63	4,71	4,84	0,093	4,44	2330	5,53	5,86		
1-2.6	CEM III/A 42,5 N	2278	1,48 C0	5,0	2350	5,90	5,49	6,06	5,89	5,95	5,74	0,339	4,96	2290	4,84	4,71	4,71	0,093	4,44	2330	5,85	5,76	0,153	5,30
						5,71	5,91	6,25	5,42	5,91					5,45	(4,86)	(0,341)	(3,80)		2330	5,76	(5,93)	(0,448)	(4,61)
						4,66	6,71	-							4,66	-	-			2330	6,71	-		

Konstante Parameter	w/z	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,40	420 [kg/m <sup>3</sup> ]	A	Rhyolith	8 [mm]	A(s)

Legende: -Identifizierte Ausreißer (...)- Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ - Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 25: Waschbeton; Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse (Teil 1)

Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohdichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 56 d [A]					Spaltzugfestigkeit nach 91 d [A]				
					Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	
						MW	EW	EW				MW	MW				EW	MW			MW
Art					[kg/m³]	[N/mm²]				[kg/m³]	[N/mm²]				[kg/m³]	[N/mm²]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1-0.1	CEM I 42,5 N	2315	1,41 C1	3,7	2400	4,90	5,30	5,09	5,14 (5,06)	0,241 (0,391)	4,56 (4,17)	2370	6,08	5,85	0,175	5,34	2410	6,45	6,11	0,456	4,76
						5,12	5,13	-					5,70					6,77			
						5,68	5,12	3,93					5,62					6,22			
						5,07	4,86	-					6,01					5,53			
						5,13	4,71	5,29					5,88					5,84			
						5,42	5,19	-					5,83					5,84			
1-2.5	CEM II/B-S 42,5 R	2330	1,39 C1	3,6	2360	6,06	5,25	5,35	5,38	0,414	4,43	2390	5,98	5,66	0,527	4,11	2360	6,26	5,95	0,314	5,03
						5,53	6,02	-					6,18					5,95			
						5,05	5,35	4,48					5,09					6,08			
						5,20	5,81	-					5,53					5,40			
						5,33	4,94	5,26					6,18					5,81			
						5,76	5,36	-					5,02					6,20			
1-0.2	CEM I 42,5 N	2308	1,43 C1	4,6	2330	5,13	5,67	5,04	5,25	0,363	4,42	2350	6,01	5,62	0,261	4,85	2430	5,71	5,80	0,306	4,90
						5,37	5,71	-					5,39					6,07			
						5,51	5,54	4,51					5,80					6,16			
						5,55	5,58	-					5,62					5,94			
						5,43	4,99	4,86					5,59					5,47			
						5,05	4,81	-					5,30					5,44			
1-2.4	CEM II/B-S 42,5 N	2290	1,39 C1	4,5	2390	5,99	6,15	6,16	6,00	0,253	5,42	2360	6,82	6,81 (6,68)	0,158 (0,348)	6,34 (5,66)	2380	6,60	6,76 (6,85)	0,146 (0,313)	6,30 (5,92)
						6,08	6,25	-					6,93					7,43			
						5,77	5,96	6,03					6,94					6,73			
						5,46	5,80	-					6,03					6,80			
						6,60	5,98	5,85					6,55					6,94			
						5,93	6,00	-					6,83					6,59			
1-2.6	CEM III/A 42,5 N	2278	1,48 C0	5,0	2350	5,44	6,14	5,74	5,74	0,339	4,96	2430	5,84	6,26	0,312	5,34	2350	5,88	6,48	0,388	5,33
						5,05	5,29	-					6,30					6,37			
						5,90	5,49	6,06					6,35					6,64			
						5,89	5,95	-					6,69					6,31			
						5,71	5,91	6,25					6,40					7,01			
						5,42	5,91	-					5,96					6,68			

Konstante Parameter	w/z	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,40	420 [kg/m³]	A	Rhyolith	8 [mm]	A(s)

Legende:   -Identifizierte Ausreißer      (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung      Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 26: Waschbeton; Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse (Teil 2)

Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]						Spaltzugfestigkeit nach 28 d [C]				Spaltzugfestigkeit nach 28 d [B]							
					Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]	Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]	Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit				
Art					MW	EW	EW	EW	MW			MW	EW	MW			MW	EW	MW			
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]					[kg/m³]	[N/mm²]					[kg/m³]	[N/mm²]				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
2-0.2	CEM I 42,5 N	2278	1,30 C1	5,4	2410	4,23	5,00	5,13	5,01	0,470	3,93	2330	3,50	3,42	0,364	2,34	2380	5,08	5,20	0,325	4,24	
						4,44	5,05	-					3,03					5,40				
						4,80	5,08	5,52					3,16					4,74				
						4,29	5,27	-					3,97					5,60				
						4,74	5,00	6,02					3,43					5,17				
						5,32	5,23	-					-					-				
2-2.4	CEM II/B-S 42,5 N	2303	1,34 C1	5,0	2400	4,71	5,15	5,24	4,91	0,304	4,21	2330	4,54	3,77	0,580	2,06	2360	5,36	5,15	0,351	4,11	
						5,16	5,02	-					3,98					5,04				
						4,37	5,26	5,17					3,32					5,63				
						4,41	4,84	-					3,93					4,76				
						4,73	4,73	5,26					3,07					4,93				
						4,92	4,60	-					-					-				
2-0.1	CEM I 42,5 N	2300	1,37 C1	4,8	2390	4,68	4,19	4,69	4,54	0,268	3,93	2330	3,24	3,45	0,328	2,48	2380	5,26	5,08	0,543	3,48	
						4,19	4,55	-					3,86					4,55				
						4,74	4,50	4,57					3,39					5,37				
						4,52	4,61	-					3,06					5,74				
						5,14	4,31	4,89					3,69					4,49				
						4,23	4,36	-					-					-				
2-2.2	CEM III/A-S 42,5 R	2336	1,43 C1	3,9	2380	5,61	5,32	4,42	4,80	0,463	3,74	2330	3,51	3,86	0,510	2,36	2370	5,82	5,53	0,313	4,60	
						4,85	5,37	-					4,48					5,15				
						4,56	4,66	3,97					4,33					5,27				
						4,99	4,86	-					3,66					5,56				
						4,75	4,17	4,86					3,35					5,83				
						4,36	5,27	-					-					-				
2-2.5	CEM II/B-S 42,5 R	2348	1,44 C1	4,0	2370*	5,84	5,10	4,89	5,61*	0,418*	4,71*	2300*	4,46	4,11*	0,365*	3,03*	2350*	5,94	5,54*	0,362*	4,47*	
						5,99	4,83	5,82					3,73					5,18				
						5,91	5,02	5,66					3,71					5,90				
						5,74	5,42	4,95					4,42					5,40				
						6,17	5,84	5,64					4,24					5,26				
						6,23	5,59	5,92					-					-				
2-2.6	CEM III/A 42,5 N	2320	1,42 C1	4,5	2360*	5,45	4,14	5,38	5,18*	0,490*	4,12*	2300*	4,12	3,83*	0,309*	2,92*	2340*	5,27	5,28*	0,52*	3,74*	
						5,83	4,88	5,07					3,90					5,85				
						5,51	5,69	5,67					3,35					5,18				
						5,29	4,85	4,06					4,06					5,61				
						5,36	4,75	4,83					3,72					4,48				
						5,64	5,59	4,81					-					-				
5,57	5,04	5,38	-	-																		

Konstante Parameter	w/z	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	340 [kg/m³]	A	Rhyolith	22 [mm]	AB(s)

Legende: -Identifizierte Ausreißer (...)- Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 \* - 56d-Untersuchungswerte  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 27: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse (Teil 1)

Rezeptur-ID	Zement	Frischbetonrohndichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 56 d [A]				Spaltzugfestigkeit nach 91 d [A]						
					Festbetonrohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standardabweichung	Char. Spaltzugfestigkeit	Festbetonrohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standardabweichung	Char. Spaltzugfestigkeit	Festbetonrohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standardabweichung	Char. Spaltzugfestigkeit		
						MW	EW	EW				EW	MW				MW	EW			MW	MW
Art					[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]				[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]			[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
2-0.2	CEM I 42,5 N	2278	1,30 C1	5,4	2410	4,23	5,00	5,13	5,01	0,470	3,93	2400	5,05	4,97	0,373	3,87	2360	5,04	4,90	0,191	4,34	
						4,44	5,05						5,63									4,99
						4,80	5,08	5,52					5,02									4,60
						4,29	5,27						4,58									4,80
						4,74	5,00	6,02					4,68									5,13
5,32	5,23		4,87		4,85																	
2-2.4	CEM II/B-S 42,5 N	2303	1,34 C1	5,0	2400	4,71	5,15	5,24	4,91	0,304	4,21	2350	5,02	5,01	0,106	4,70	2370	5,53	5,41	0,126	5,04	
						5,16	5,02						5,88									5,21
						4,37	5,26	5,17					4,93									4,73
						4,41	4,84						5,63					(5,26)				5,40
						4,73	4,73	5,26					5,15									5,49
4,92	4,60		4,93		5,44																	
2-0.1	CEM I 42,5 N	2300	1,37 C1	4,8	2390	4,68	4,19	4,69	4,54	0,268	3,93	2360	4,80	4,75	0,062	4,57	2370	5,11	5,73	0,393	4,57	
						4,19	4,55						4,80									6,05
						4,74	4,50	4,57					4,73									5,60
						4,52	4,61						4,32					(4,62)				5,76
						5,14	4,31	4,89					4,40									6,24
4,23	4,36		4,67		5,60																	
2-2.2	CEM III/A-S 42,5 R	2336	1,43 C1	3,9	2380	5,61	5,32	4,42	4,80	0,463	3,74	2380	5,58	5,22	0,308	4,31	2390	6,43	5,46	0,592	3,71	
						4,85	5,37						5,45									5,18
						4,56	4,66	3,97					5,22									5,75
						4,99	4,86						4,72									4,86
						4,75	4,17	4,86					5,03									5,59
4,36	5,27		5,31		4,94																	
2-2.5	CEM II/B-S 42,5 R	2348	1,44 C1	4,0	2370	5,84	5,10	4,89	5,61*	0,418*	4,71*	<--	<--	<--	<--	2400	5,53	5,68	0,449	4,36		
						5,99	4,83	5,82									-					6,49
						5,91	5,02	5,66									-					5,87
						5,74	5,42	4,95									-					5,19
						6,17	5,84	5,64									-					5,52
6,23	5,59	5,92	-		5,50																	
5,74	5,81	5,74	-		-																	
2-2.6	CEM III/A 42,5 N	2320	1,42 C1	4,5	2360	5,45	4,14	5,38	5,18*	0,490*	4,12*	<--	<--	<--	<--	2370	4,40	5,20	0,607	3,41		
						5,83	4,88	5,07									-					5,17
						5,51	5,69	5,67									-					5,20
						5,29	4,85	4,06									-					6,27
						5,36	4,75	4,83									-					5,24
5,64	5,59	4,81	-		4,96																	
5,57	5,04	5,38	-		-																	

Konstante	w/z	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
Parameter	0,43	340 [kg/m <sup>3</sup> ]	A	Rhyolith	22 [mm]	AB(s)

Legende: - Identifizierte Ausreißer (...)- Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ - Brechsand  
 \* - 56d-Untersuchungswerte Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 28: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse (Teil 2)

Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- röhdichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 28 d [C]				Spaltzugfestigkeit nach 28 d [B]					
					Festbeton- röhdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]				Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- röhdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]	Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- röhdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]	Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit		
Art					MW	EW	EW	EW	MW			MW	EW	MW			MW	EW	MW		
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]						[kg/m³]	[N/mm²]					[kg/m³]	[N/mm²]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
3-0.1	CEM I 42,5 N	2324	1,37 C1	4,5	2370	4,38	3,94	3,87	4,26	0,293	3,59	2300	4,35	4,42	0,238	3,66	2340	4,98	4,98	0,018	4,92
						4,07	4,15	-					4,23					5,00			
						4,70	3,88	4,02					-					-			
						4,49	4,34	-					-					-			
						4,34	4,05	4,47					-					-			
4,78	4,48	-	-	-																	
3-2.2	CEM II/A-S 42,5 R	2346	1,35 C1	4,1	2350	4,07	4,22	4,46	4,20	0,390	3,31	2290	4,81	4,53	0,371	3,35	2330	5,09	4,85	0,303	3,88
						4,22	3,76	-					4,11					4,51			
						3,48	4,54	3,58					-					-			
						4,02	4,62	-					-					-			
						4,30	4,95	4,16					-					-			
4,42	4,27	-	-	-																	
3-2.4	CEM II/B-S 42,5 N	2334	1,31 C1	4,4	2370	4,85	4,79	4,13	4,64	0,355	3,82	2310	4,35	4,28 (4,17)	0,120 (0,256)	3,93 (3,42)	2330	4,68	5,04	0,431	3,77
						4,53	5,14	-					4,22					5,14			
						4,89	4,77	4,71					-					-			
						4,32	5,18	-					-					-			
						4,01	4,68	4,82					-					-			
4,58	4,13	-	-	-																	
3-2.5	CEM II/B-S 42,5 R	2305	1,34 C1	4,7	2350	4,66	4,32	3,99	4,24	0,375	3,38	2300	5,40	4,94	0,522	3,26	2340	5,06	5,06	0,208	4,39
						3,38	4,16	-					5,04					5,26			
						3,87	3,87	4,60					-					-			
						4,22	4,47	-					-					-			
						4,69	4,77	4,27					-					-			
4,00	4,28	-	-	-																	
3-2.6	CEM III/A 42,5 N	2303	1,42 C1	4,4	2410	5,46	5,04	4,82	4,96	0,342	4,18	2350	5,70	5,15	0,537	3,42	2360	4,81	5,14	0,335	4,06
						4,83	5,35	-					4,62					5,11			
						4,83	4,95	4,53					-					-			
						5,61	5,07	-					-					-			
						5,16	4,83	4,34					-					-			
5,00	4,63	-	-	-																	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	340 [kg/m³]	A	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

-Identifizierte Ausreißer  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Legende: Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B ; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 29: Unterbeton; Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse (Teil 1)

Rezeptur-ID	Zement	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 56 d [A]				Spaltzugfestigkeit nach 91 d [A]							
					Festbetonrohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standardabweichung	Char. Spaltzugfestigkeit	Festbetonrohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standardabweichung	Char. Spaltzugfestigkeit	Festbetonrohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standardabweichung	Char. Spaltzugfestigkeit			
						MW	EW	EW				MW	MW				EW	MW			MW	EW	MW
						[kg/m³]	[N/mm²]					[kg/m³]	[N/mm²]				[kg/m³]	[N/mm²]			[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
3-0.1	CEM I 42,5 N	2324	1,37 C1	4,5	2370	4,38	3,94	3,87	4,26	0,293	3,59	2410	4,72	4,56	0,238	3,86	2400	4,56	4,77	0,314	3,85		
						4,07	4,15	-					4,48					4,93					
						4,70	3,88	4,02					4,90					4,81					
						4,49	4,34	-					4,65					5,28					
						4,34	4,05	4,47					4,37					4,68					
						4,78	4,48	-					4,27					4,38					
3-2.2	CEM III/A-S 42,5 R	2346	1,35 C1	4,1	2350	4,07	4,22	4,46	4,20	0,390	3,31	2370	4,70	4,47	0,295	3,60	2400	4,37	4,60	0,320	3,65		
						4,22	3,76	-					4,10					4,17					
						3,48	4,54	3,58					4,50					5,02					
						4,02	4,62	-					4,11					4,60					
						4,30	4,95	4,16					4,63					4,91					
						4,42	4,27	-					4,77					4,50					
3-2.4	CEM II/B-S 42,5 N	2334	1,31 C1	4,4	2370	4,85	4,79	4,13	4,64	0,355	3,82	2370	4,77	5,75	0,328	3,78	2380	4,22	5,40	0,361	4,34		
						4,53	5,14	-					5,21					5,93					
						4,89	4,77	4,71					4,72					5,13					
						4,32	5,18	-					4,63					5,34					
						4,01	4,68	4,82					4,92					5,02					
						4,58	4,13	-					4,05					4,96					
3-2.5	CEM II/B-S 42,5 R	2305	1,34 C1	4,7	2350	4,66	4,32	3,99	4,24	0,375	3,38	2340	4,05	4,27	0,241	3,56	2340	4,96	4,58	0,409	3,37		
						3,38	4,16	-					4,41					4,36					
						3,87	3,87	4,60					4,67					5,10					
						4,22	4,47	-					4,28					4,44					
						4,69	4,77	4,27					4,15					4,61					
						4,00	4,28	-					4,04					3,99					
3-2.6	CEM III/A 42,5 N	2303	1,42 C1	4,4	2410	5,46	5,04	4,82	4,96	0,342	4,18	2370	5,09	5,16	0,160	4,63	2380	5,42	5,29	0,336	4,30		
						4,83	5,35	-					4,82					5,78					
						4,83	4,95	4,53					5,27					5,16					
						5,61	5,07	-					5,20					5,44					
						5,16	4,83	4,34					5,05					5,14					
						5,00	4,63	-					5,20					4,79					

Konstante Parameter	w/z	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	340 [kg/m³]	A	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

Legende: -Identifizierte Ausreißer (...)- Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ - Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 30: Unterbeton; Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse (Teil 2)

Ergebnistabellen - Druckfestigkeit

Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 28 d [C]			Druckfestigkeit nach 28 d [B]		
					Festbeton- rohichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	Art				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1-0.1	CEM I 42,5 N	2316	1,41 1,43 C1	3,7 4,0	2310 2340	51,7	51,4	2350 2330	47,4	46,5	2330 2320	53,8	58,4
						55,2			46,7			58,6	
						47,4			45,3			62,7	
1-2.5	CEM III/B-S 42,5 R	2317 2330	1,39 1,40 C1	3,6 3,8	2340 2320	56,3	56,2	2310 2320	54,3	54,6	2330 2290	56	57,2
						59,9			57,0			59,2	
						52,3			52,4			56,6	
1-0.2	CEM I 42,5 N	2284 2308	1,38 1,43 C1	4,6 5,1	2360 2300	51,9	52,3	2310	47,8	47,5	2340 2310	55,2	54,6
						51,0			43,5			55,8	
						54,1			51,2			52,9	
1-2.4	CEM III/B-S 42,5 N	2290 2295	1,35 1,39 C1	4,5	2350 2330	54	56,4	2300 2280	50,2	49,1 (45,6)	2340 2320	64,1	59,8 (53,6)
						56,9			48,1			55,5	
						58,3			38,4			41,3	
1-2.6	CEM III/A 42,5 N	2280	1,43 1,48 C1 C0	4,8 5,0	2330 2300	50,2	48,9	2270 2290	46,4	42,9	2310 2270	50,0	52,5
						50,1			40,2			54,5	
						46,3			42,2			53,0	

Konstante	w/z	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
Parameter	0,40	420 [kg/m³]	A	Rhyolith	8 [mm]	A(s)

Legende:  -Identifizierte Ausreißer      (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außerreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung      Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 31: Waschbeton; Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse (Teil 1)



Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohrichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 56 d [A]			Druckfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	Art				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
		[kg/m <sup>3</sup> ]		[Vol.-%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1-0.1	CEM I 42,5 N	2316	1,41 1,43 C1	3,7 4,0	2310	51,7	51,4	2360	49,7	56,7	2420	57,9	60,8
					2340	55,2		2310	56,3		2340	62,6	
						47,4			64,1			62	
1-2.5	CEM II/B-S 42,5 R	2317 2330	1,39 1,40 C1	3,6 3,8	2340	56,3	56,2	2350	58,2	56,5	2350	64,4	65,8 (59,1)
					2320	59,9		2300	54,1		2320	67,2	
						52,3			57,3			45,7	
1-0.2	CEM I 42,5 N	2284 2308	1,38 1,43 C1	4,6 5,1	2360	51,9	52,3	2330	59,7	57,2	2410	60,4	58,8
					2300	51,0		2320	57,4		2280	59,3	
						54,1			54,5			56,7	
1-2.4	CEM II/B-S 42,5 N	2290 2295	1,35 1,39 C1	4,5	2350	54	56,4	2360	62,2	61,3	2370	61,1	61,3
					2330	56,9		2310	61,3		2370	62,8	
						58,3			60,5			60,1	
1-2.6	CEM III/A 42,5 N	2280	1,43 1,48 C1 C0	4,8 5,0	2330	50,2	48,9	2330	48,9	53,4	2340	61,0	60,6
					2300	50,1		2320	58,3		2300	60,5	
						46,3			53,0			60,3	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,40	420 [kg/m <sup>3</sup> ]	A	Rhyolith	8 [mm]	A(s)

-Identifizierte Ausreißer  
 Legende: Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außerreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 32: Waschbeton; Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse (Teil 2)

Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohrichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 28 d [C]			Druckfestigkeit nach 28 d [B]			
					Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]		
	Art				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW	
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
2-0.2	CEM I 42,5 N	2278	1,30	5,4	2310	33,0	35,4	2270	34,2	33,5	2330	43,2	42,1	
		2296	1,34			31,5			34,1			2270		41,8
			C1			41,6			32,2					41,4
2-2.4	CEM II/B-S 42,5 N	2288	1,33	5,0	2350	37,3	38,0	2320	28,8	35,1 (33,0)	2360	49,2	48,8	
		2303	1,34			38,9			34,3			2310		48,0
			C1			37,8			35,9			2320		49,1
2-0.1	CEM I 42,5 N	2300	1,37 C1	4,6	2380	41,9	40,7	2350	35,6	36,2	2360	32,5	45,5 (41,2)	
		2315		4,8		2340			35,4			2320		43,7
						37,4			37,7					47,3
2-2.2	CEM III/A-S 42,5 R	2333	1,42	3,9	2380	41,4	41,3	2320	40,3	39,9	2350	57,8	54,5	
		2336	1,45			2350			38,9			2350		54,3
			C1			42,4			40,5					51,4
2-2.5	CEM II/B-S 42,5 R	2308	1,33	4,0	2350*	46,4	46,1	2310*	44,9	43,1	2350*	48,3	48,7	
		2348	1,44			2370			40,5			2350*		47,0
			C1			46,6			43,8					50,9
2-2.6	CEM III/A 42,5 N	2300	1,40	4,5	2320*	42,9	41,3	2290*	38,4	38,9	2320*	47,3	46,4	
		2320	1,42			2340			39,2			2350		43,9
			C1			39,6			39,1					48,1

Konstante Parameter	w/z	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	340 [kg/m³]	A	Rhyolith	22 [mm]	AB(s)

-Identifizierte Ausreißer  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfällkörnig  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 \* - 56d-Untersuchungswerte  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 33: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse (Teil 1)

Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohrichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 56 d [A]			Druckfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	Art				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2-0.2	CEM I 42,5 N	2278 2296	1,30 1,34 C1	5,4	2310	33,0	35,4	2320	39,6	40,8	2350 2310	48,8	49,4
						31,5			43,3			49,1	
						41,6			39,4			50,2	
2-2.4	CEM II/B-S 42,5 N	2288 2303	1,33 1,34 C1	5,0 5,7	2350 2310	37,3	38,0	2360 2320	38,2	41,0	2340 2300	49,7	48,3
						38,9			41,4			48,9	
						37,8			43,5			46,2	
2-0.1	CEM I 42,5 N	2300 2315	1,37 C1	4,6 4,8	2380 2340	41,9	40,7	2390 2330	44,8	46,4	2370 2370	51,2	51,6
						42,8			47,7			51,3	
						37,4			46,7			52,2	
2-2.2	CEM II/A-S 42,5 R	2333 2336	1,42 1,45 C1	3,9 4,0	2380 2350	41,4	41,3	2370 2340	40,8	43,9	2370 2350	48,6	48,6
						40,1			45,1			48,9	
						42,4			45,8			48,3	
2-2.5	CEM II/B-S 42,5 R	2308 2348	1,33 1,44 C1	4,0 4,6	2350	46,4	46,1	2350 2370	50,8	48,2	2350 2360	58,2	55,8
						45,4			45,0			57,8	
						46,6			48,7			51,3	
2-2.6	CEM III/A 42,5 N	2300 2320	1,40 1,42 C1	4,5	2300	42,9	41,3	2320 2340	43,9	42,6	2320 2330	48,9	49,1
						41,4			42,2			47,2	
						39,6			41,7			51,2	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	340 [kg/m³]	A	Rhyolith	22 [mm]	AB(s)

Legende:  -Identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 \* - 56d-Untersuchungswerte

(...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 34: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse (Teil 2)

Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohrichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 28 d [C]			Druckfestigkeit nach 28 d [B]		
					Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	Art				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3-0.1	CEM I 42,5 N	2293	1,36	4,5	2320	43,0	39,1	2250	34,2	34,1	2300	45,3	46,3 (43,1)
		2324	1,37	4,6	2310	35,9		2290	36,8		2310	47,3	
			C1			38,3			31,2			36,9	
3-2.2	CEM III/A-S 42,5 R	2346	1,34	4,1	2340	41,6	41,8	2330	35,2	36,7	2300	43,2	44,8
		2353	1,35	4,2	2330	42,2		2320	34,4		2320	46,5	
			C1			41,6			40,5			44,8	
3-2.4	CEM II/B-S 42,5 N	2329	1,29	4,4	2320	37,8	38,8	2310	26,5	30,3	2320	42,7	43,3
		2334	1,31	4,5	2340	41,8		2320	27,0		2330	40,6	
			C1			36,8			37,3			46,5	
3-2.5	CEM II/B-S 42,5 R	2305	1,31	4,7	2310	41,8	40,2	2280	46,2	44,1	2290	40,2	49,3 (46,2)
		2312	1,34	4,8	2320	39,5		2260	41,3		2290	50,0	
			C1			39,3			44,8			48,4	
3-2.6	CEM III/A 42,5 N	2303	1,42 C1	4,4	2360	46,9	42,4	2290	38,3	40,9	2350	51,0	49,0
		2334			41,0	2320		39,3	2310		47,1		
					39,3			45,2			48,9		

Konstante Parameter	w/z	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	340 [kg/m³]	A	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

Legende:   -Identifizierte Ausreißer      (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außerreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung      Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 35: Unterbeton; Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse (Teil 1)

Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohrichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 56 d [A]			Druckfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	Art				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3-0.1	CEM I 42,5 N	2293	1,36	4,5	2320 2310	43,0	39,1	2350 2300	47,7	42,7	2340 2330	51,4	46,0
		2324	1,37	4,6		35,9			39,4			40,5	
			C1			38,3			40,8			46,0	
3-2.2	CEM II/A-S 42,5 R	2346	1,34	4,1	2340 2330	41,6	41,8	2320 2310	43,1	43,4	2310 2340	52,5	49,2
		2353	1,35	4,2		42,2			44,7			46,1	
			C1			41,6			42,5			49,1	
3-2.4	CEM II/B-S 42,5 N	2329	1,29	4,4	2320 2340	37,8	38,8	2330 2320	41,1	41,6	2350 2290	44,6	45,1
		2334	1,31	4,5		41,8			43,6			45,4	
			C1			36,8			39,9			45,4	
3-2.5	CEM II/B-S 42,5 R	2305	1,31	4,7	2310 2320	41,8	40,2	2360 2330	43,4	43,8	2330 2330	50,5	48,6
		2312	1,34	4,8		39,5			40,3			50,6	
			C1			39,3			47,6			44,7	
3-2.6	CEM III/A 42,5 N	2303	1,42 C1	4,4	2360 2360	46,9	42,4	2340 2330	45,3	49,6 (46,3)	2350 2320	48,6	51,1
		2334				41,0			39,8			51,7	
						39,3			53,9			53,2	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	340 [kg/m³]	A	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

- Identifizierte Ausreißer  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Legende: Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 36: Unterbeton; Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse (Teil 2)

Ergebnistabellen - Biegezugfestigkeit

Rezeptur-ID	Zement	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Biegezugfestigkeit nach 28 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 56 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbeton- rohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]	
Art					MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1-0.1	CEM I 42,5 N	2316 2329	1,44 1,43 C1	3,8 4,0	2310	4,9	5,85 (5,5)	2320	6,2	6,5	2300	6,3	6,8
						5,6			6,9			7,1	
						6,1			6,3			7,1	
1-2.5	CEM II/B-S 42,5 R	2311 2317	1,40 1,41 C1	3,8 4,0	2330	7,7	7,6	2320	7,6	8,1	2320	8,7	8,4
						7,9			8			8,1	
						7,1			8,7			8,5	
1-0.2	CEM I 42,5 N	2284 2292	1,38 1,40 C1	4,8 5,1	2300	6,3	5,9	2320	6,5	6,3	2320	7,0	7,0
						5,7			6,2			7,2	
						5,6			6,2			6,7	
1-2.4	CEM II/B-S 42,5 N	2295 2315	1,35 1,40 C1	4,2 4,5	2270	6,4	5,4	2310	8,2	7,8	2300	8,2	8,3
						4,8			7,8			8,5	
						4,9			7,5			8,1	
1-2.6	CEM III/A 42,5 N	2281 2307	1,43 1,49 C1 C0	4,2 4,8	2310	6,2	5,4	2310	5,7	6,0	2290	6,7	6,3 (5,6)
						5,4			6,3			5,9	
						4,5			6,1			4,3	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,40	420 [kg/m³]	A	Rhyolith	8 [mm]	A(s)

Legende: -Identifizierte Ausreißer (...)- Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 37: Waschbeton; Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Zement	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Biegezugfestigkeit nach 28 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 56 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]	
	Art				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2-0.2	CEM I 42,5 N	2287 2296	1,34 1,37 C1	5,4 5,5	2280	4,1	4,3	2260	5,0	4,9	2300	5,0	5,1
						4,6			5,1			5,2	
						4,2			4,8			5,1	
2-2.4	CEM II/B-S 42,5 N	2288 2307	1,33 1,42 C1	4,9 5,7	2320	4,4	4,7	2310	5,2	5,4	2310	5,6	5,8
						5,1			5,2			5,7	
						4,5			5,7			6,0	
2-0.1	CEM I 42,5 N	2315 2327	1,36 1,37 C1	4,6 4,8	2320	4,8	5,0	2320	5,6	5,6	2300	5,9	5,6
						4,6			5,5			5,3	
						5,5			5,6			5,7	
2-2.2	CEM II/A-S 42,5 R	2333 2365	1,42 1,45 C1	3,0 4,0	2350	4,8	4,6	2350	5,7	5,4	2350	6,3	6,2
						4,3			4,8			5,9	
						4,5			5,8			6,4	
2-2.5	CEM II/B-S 42,5 R	2308 2354	1,33 1,41 C1	3,1 4,6	2350	6,2	6,1	2330	6,5	6,5	2360	7,1	6,9
						5,9			6,5			6,9	
						6,1			6,5			6,6	
2-2.6	CEM III/A 42,5 N	2282 2300	1,36 1,40 C1	4,5 5,2	2290	5,5	5,5 (4,9)	2300	6,0	5,9	2330	6,0	6,3
						3,7			5,8			6,9	
						5,5			5,8			6,0	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	340 [kg/m³]	A	Rhyolith	22 [mm]	AB(s)

Legende: - Identifizierte Ausreißer (...)- Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig; (a) - Ausfallkörnung Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ - Brechsand  
 \* - 56d-Untersuchungswerte Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 38: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Zement	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Biegezugfestigkeit nach 28 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 56 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbeton- rohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]	
Art					MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3-0.1	CEM I 42,5 N	2277 2293	1,36 1,37 C1	4,6 4,9	2300	4,1	3,9	2350	4,3	4,4	2350	5,3	5,2
						3,7			4,2			5,3	
						3,9			4,8			5,1	
3-2.2	CEM III/A-S 42,5 R	2322 2353	1,34 C1	4,2 4,4	2350	4,5	4,7	2360	5,3	5,5	2350	6,1	5,8
						4,6			5,5			5,7	
						4,9			5,8			5,6	
3-2.4	CEM II/B-S 42,5 N	2329 2388	1,29 1,44 C1	3,1 4,5	2270	5,8	5,7	2360	6,8	6,8	2400	7,4	7,6
						6,0			6,8			7,4	
						5,3			6,8			8,1	
3-2.5	CEM II/B-S 42,5 R	2298 2312	1,31 C1	4,8 5,2	2330	6,2	6,0	2310	6,9	6,5	2330	6,5	6,5
						5,7			6,3			6,6	
						6,1			6,4			6,5	
3-2.6	CEM III/A 42,5 N	2324 2334	1,41 1,42 C1	4,4 4,5	2370	5,7	6,0	2350	6,3	6,3	2330	6,7	6,7
						5,9			6,6			6,5	
						6,2			6,0			6,9	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	340 [kg/m³]	A	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

Legende: -Identifizierte Ausreißer (...)- Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 39: Unterbeton; Variationsparameter Zementart - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse



Untersuchungsergebnisse Waschbeton

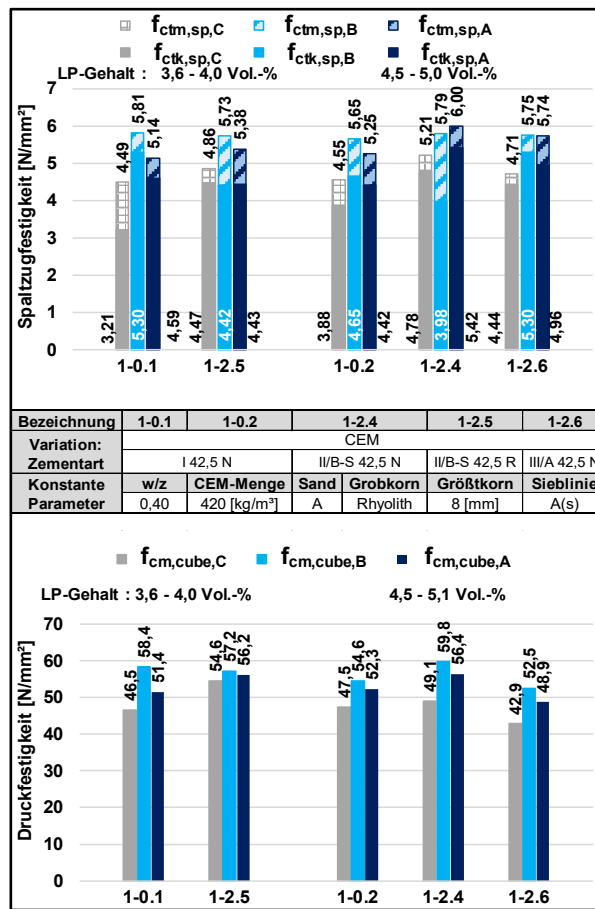


Bild II - 13: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Waschbetone, Zementart

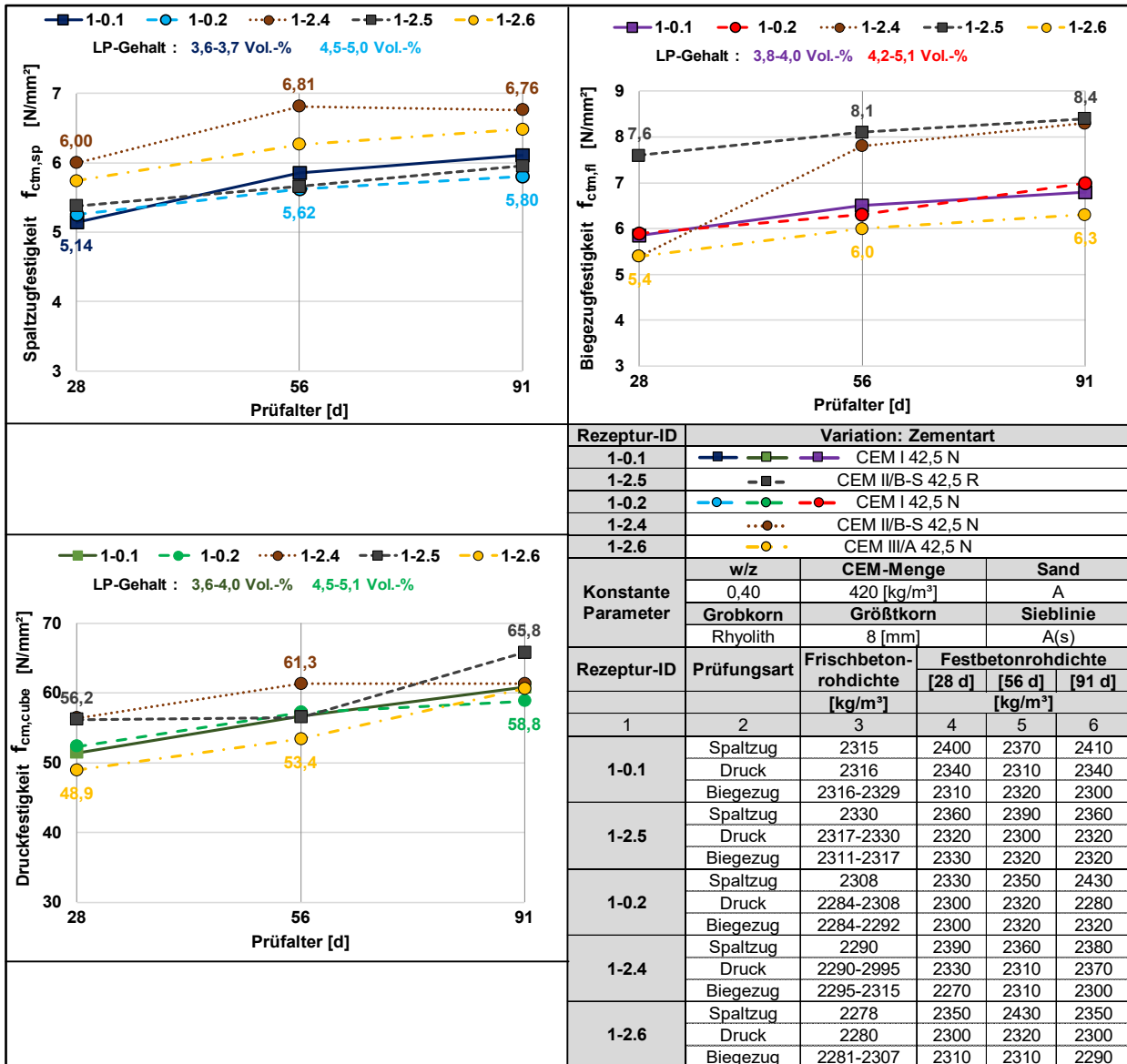
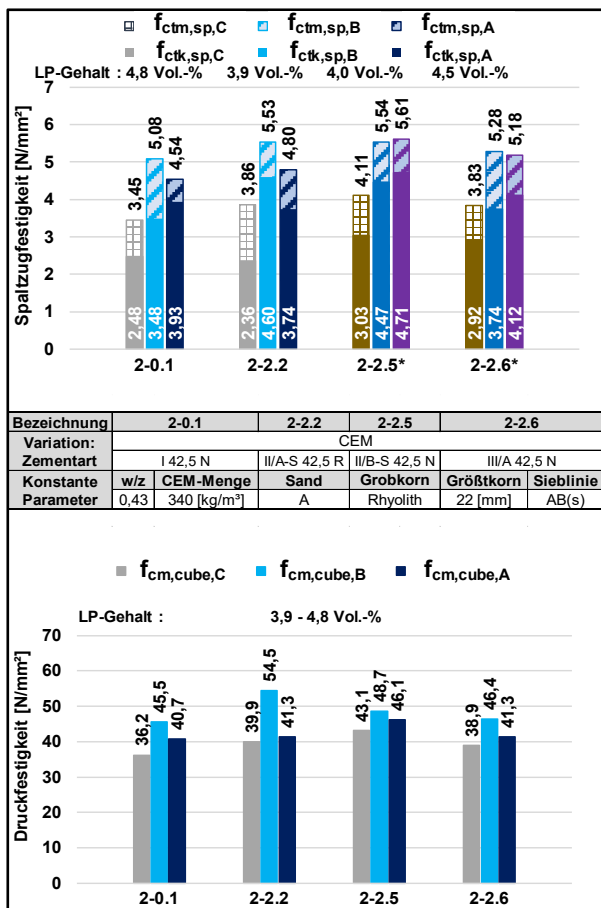


Bild II - 14: Festigkeitsentwicklung - Waschbetone, Zementart

Untersuchungsergebnisse Oberbeton (D>8)



\*Ergebnisse der 56d-Untersuchung

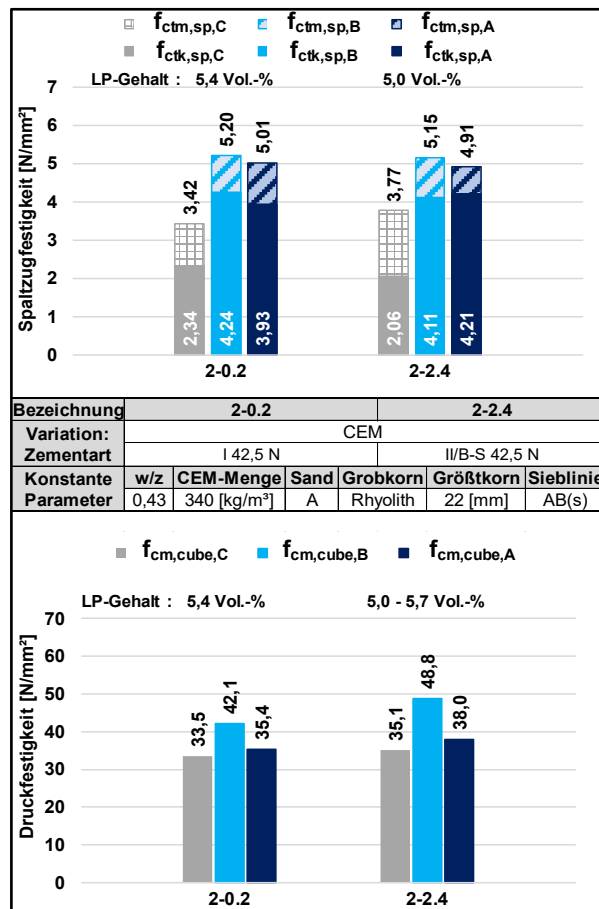


Bild II - 15: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Oberbetone (D>8), Zementart

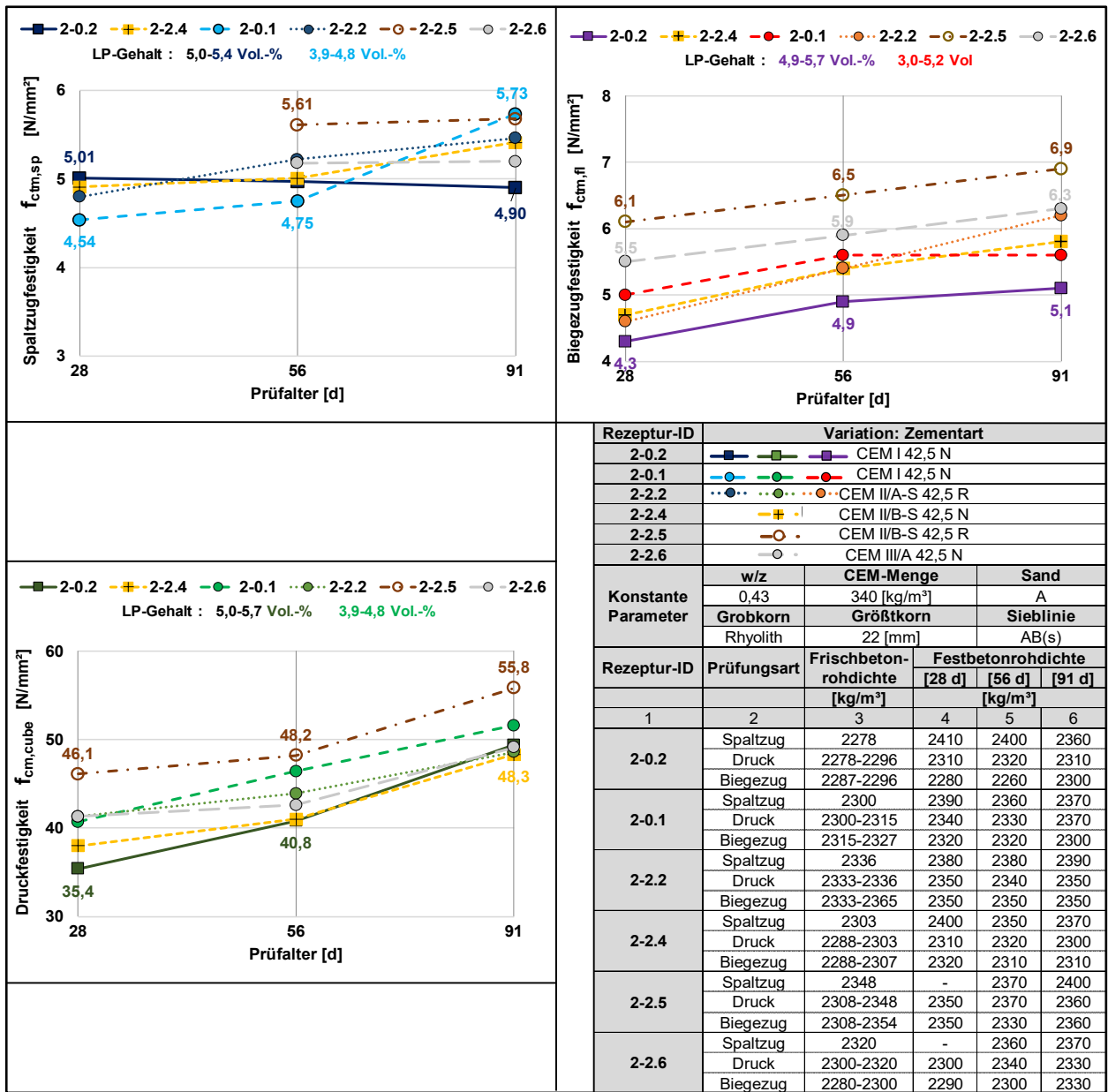


Bild II - 16: Festigkeitsentwicklung – Oberbetone (D>8), Zementart

Untersuchungsergebnisse Unterbeton

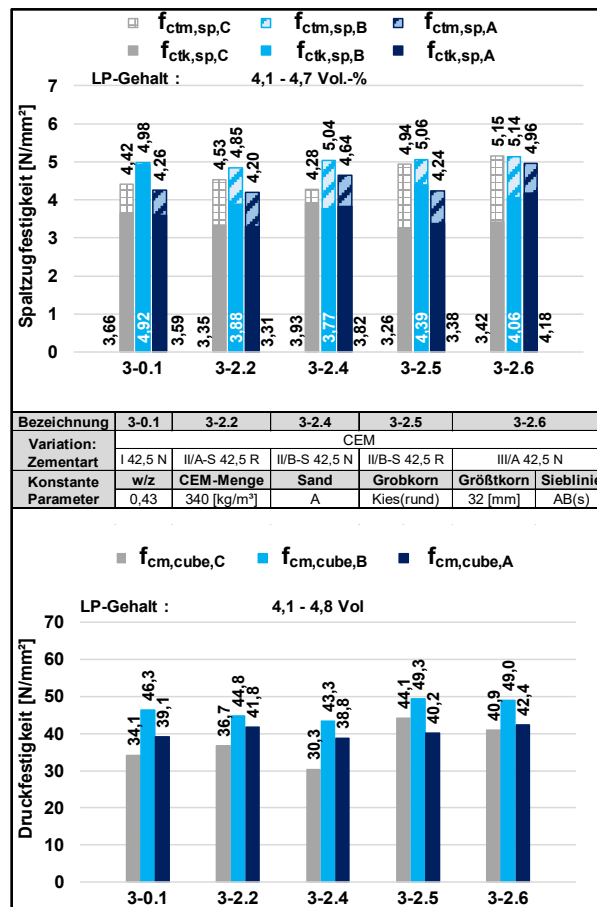


Bild II - 17: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lage-  
rungsbedingungen – Unterbetone, Zementart

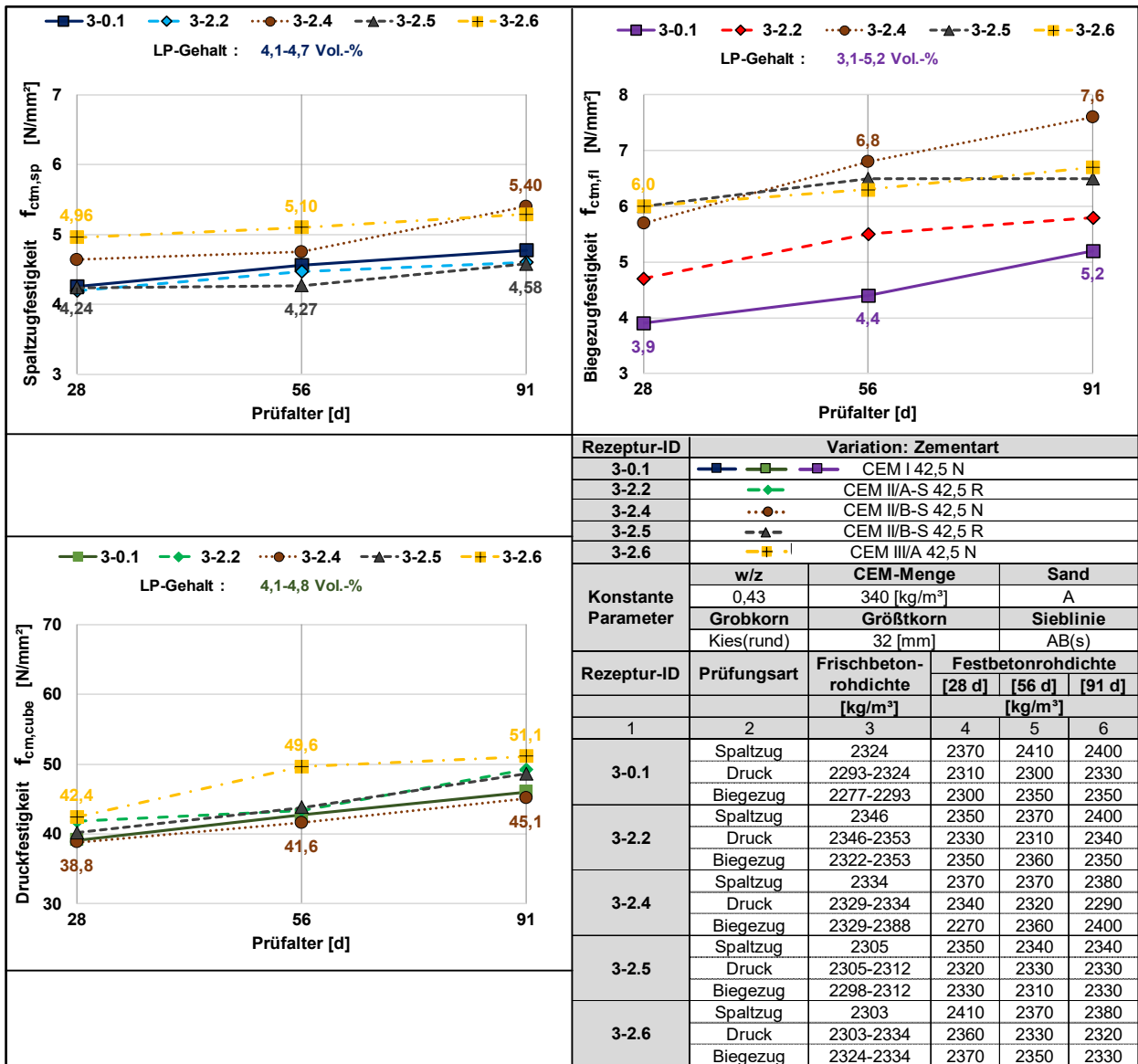


Bild II - 18: Festigkeitsentwicklung - Unterbetone, Zementart

## Variationsparameter Zementmenge

### Ergebnistabellen - Spaltzugfestigkeit

Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohdichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 28 d [C]					Spaltzugfestigkeit nach 28 d [B]															
					Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit												
						MW	EW	EW				EW	MW				MW	EW			MW	MW	EW	MW								
	Menge				[kg/m³]	[N/mm²]					[kg/m³]	[N/mm²]			[kg/m³]	[N/mm²]																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22											
1-0.2	420	2308	1,43 C1	4,6	2330	5,13	5,67	5,04	-	5,25	0,363	4,42	2280	4,74	4,62	4,36	4,27	4,77	-	4,55	0,226	3,88	2310	5,48	5,71	5,76	6,12	5,20	-	5,65	0,341	4,65
1-3.2	450	2252	1,34 C1	5,0	2330	5,53	5,41	4,85	-	5,26	0,220	4,76	2260	4,15	4,18	4,35	4,62	4,91	-	4,44	0,322	3,49	2300	5,27	5,73	5,97	5,74	5,62	-	5,67	0,254	4,92

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,40	I 42,5 N	A	Rhyolith	8 [mm]	A(s)

Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohdichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 56 d [A]					Spaltzugfestigkeit nach 91 d [A]																
					Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit													
						MW	EW	EW				EW	MW				MW	EW			MW												
	Menge				[kg/m³]	[N/mm²]					[kg/m³]	[N/mm²]			[kg/m³]	[N/mm²]																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22												
1-0.2	420	2308	1,43 C1	4,6	2330	5,13	5,67	5,04	-	5,25	0,363	4,42	2350	6,01	5,39	5,80	5,62	5,59	5,30	-	5,62	0,261	4,85	2430	5,71	6,07	6,16	5,94	5,47	5,44	5,80	0,306	4,90
1-3.2	450	2252	1,34 C1	5,0	2330	5,53	5,41	4,85	-	5,26	0,220	4,76	2320	6,28	5,57	5,97	6,33	5,79	5,90	-	5,97	0,291	5,11	2330	5,98	6,51	6,19	5,83	6,38	6,06	6,16	0,251	5,42

Legende: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 (...) - Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ - Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 40: Waschbeton; Variationsparameter Zementmenge - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Zement	Frischbetondichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]						Spaltzugfestigkeit nach 28 d [C]				Spaltzugfestigkeit nach 28 d [B]						
					Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]	Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]	Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit			
	Menge				MW	EW	EW	EW	MW			MW	EW	MW			MW	EW	MW		
	[kg/m³]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]						[kg/m³]	[N/mm²]			[kg/m³]	[N/mm²]				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
3-0.1	340	2333	1,34 C1	5,2	2320	3,64	4,32	3,94	3,85	0,210	3,37	2350	4,26	4,41	0,165	3,87	2310	4,61	4,49	0,126	4,09
						4,04	3,77	-					4,39					4,36			
						3,85	3,63	3,81					4,58					4,51			
						3,70	3,61	-					4,58					4,51			
						4,18	4,02	3,74					4,58					4,51			
3,71	3,80	-	4,58	4,51																	
3-3.1	360	2295	1,36 C1	5,1	2350	3,61	4,02	4,68	4,05	0,329	3,29	2280	4,35	3,88	0,470	2,50	2290	4,36	4,70	0,243	3,98
						3,93	4,11	-					4,02					4,70			
						4,26	4,60	4,13					3,12					5,03			
						3,76	4,23	-					3,80					4,63			
						4,12	4,16	3,54					4,13					4,78			
						3,73	3,82	-					-					-			

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	A	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]						Spaltzugfestigkeit nach 56 d [A]				Spaltzugfestigkeit nach 91 d [A]						
					Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]	Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]	Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit			
	Menge				MW	EW	EW	EW	MW			MW	EW	MW			MW	EW	MW		
	[kg/m³]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]						[kg/m³]	[N/mm²]			[kg/m³]	[N/mm²]				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
3-0.1	340	2333	1,34 C1	5,2	2320	3,64	4,32	3,94	3,85	0,210	3,37	2330	4,19	4,01	0,383	2,88	2400	3,71	4,03	0,517	2,51
						4,04	3,77	-					3,98					4,46			
						3,85	3,63	3,81					3,39					3,88			
						3,70	3,61	-					4,15					3,27			
						4,18	4,02	3,74					3,84					4,67			
3,71	3,80	-	4,53	4,21																	
3-3.1	360	2295	1,36 C1	5,1	2350	3,61	4,02	4,68	4,05	0,329	3,29	2360	4,24	4,35	0,102	4,05	2350	4,16	4,48	0,585	2,76
						3,93	4,11	-					4,50					5,43			
						4,26	4,60	4,13					4,46					3,81			
						3,76	4,23	-					4,31					4,79			
						4,12	4,16	3,54					4,31					4,62			
						3,73	3,82	-					4,30					4,10			

-Identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfällkörnung  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 41: Unterbeton; Variationsparameter Zementmenge - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse



## Ergebnistabellen - Druckfestigkeit

Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 28 d [C]			Druckfestigkeit nach 28 d [B]		
					Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	Menge				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kg/m <sup>3</sup> ]		[Vol.-%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1-0.2	420	2284 2308	1,38 1,43 C1	4,6 5,1	2360 2300	51,9	52,3	2310	47,8	47,5	2340 2310	55,2	54,6
						51,0			43,5			55,8	
						54,1			51,2			52,9	
1-3.2	450	2252 2263	1,33 1,34 C1	5,0 5,6	2310 2250	44,4	45,3	2250 2260	38,4	41,7	2300 2270	56,0	55,7
						46,8			43,1			56,2	
						44,6			43,8			55,0	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,40	I 42,5 N	A	Rhyolith	8 [mm]	A(s)

Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 56 d [A]			Druckfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	Menge				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kg/m <sup>3</sup> ]		[Vol.-%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1-0.2	420	2284 2308	1,38 1,43 C1	4,6 5,1	2360 2300	51,9	52,3	2330 2320	59,7	57,2	2410 2280	60,4	58,8
						51,0			57,4			59,3	
						54,1			54,5			56,7	
1-3.2	450	2252 2263	1,33 1,34 C1	5,0 5,6	2310 2250	44,4	45,3	2310 2280	49,5	47,8	2320 2290	55,6	53,5
						46,8			46,1			55,0	
						44,6			47,8			50,0	

Legende:  -identifizierte Ausreißer  
Sieblinie: (s) - Stetig; (a) - Ausfallkörnung

(...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 42: Waschbeton; Variationsparameter Zementmenge - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohrichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 28 d [C]			Druckfestigkeit nach 28 d [B]		
					Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	Menge				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[kg/m³]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3-0.2	340	2316 2333	1,33 1,34 C1	5,2 5,3	2310 2340	35,4	34,2	2330 2310	30,1	32,8	2310	43,6	43,9
						34,3			35,3			43,5	
						32,9			32,9			44,7	
3-3.1	360	2295 2304	1,36 C1	5,1 5,3	2350 2340	40,3	38,6	2250 2320	32,8	33,4	2300 2290	47,2	42,1
						34,1			32,6			37,6	
						41,3			34,7			41,7	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	A	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohrichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 56 d [A]			Druckfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	Menge				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[kg/m³]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3-0.2	340	2316 2333	1,33 1,34 C1	5,2 5,3	2310 2340	35,4	34,2	2310 2300	38,1	38,3	2320 2260	38,3	40,3
						34,3			37,2			39,5	
						32,9			39,6			43,2	
3-3.1	360	2295 2304	1,36 C1	5,1 5,3	2350 2340	40,3	38,6	2360 2330	40,3	40,4	2350 2330	36,8	42,2
						34,1			40,7			47,0	
						41,3			40,2			42,8	

Legende:  -Identifizierte Ausreißer      (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der AuBreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung      Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 43: Unterbeton; Variationsparameter Zementmenge - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

## Ergebnistabellen - Biegezugfestigkeit

Rezeptur-ID	Zement	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Biegezugfestigkeit nach 28 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 56 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]	
	Menge				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kg/m <sup>3</sup> ]		[Vol.-%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1-0.2	420	2284 2292	1,38 1,40 C1	4,8 5,1	2300	6,3	5,9	2320	6,5	6,3	2320	7,0	7,0
						5,7			6,2			7,2	
						5,6			6,2			6,7	
1-3.2	450	2261	1,33 C1	5,6	2230	4,6	4,6	2260	6,7	6,5	2300	7,0	7,1
						4,5			6,6			7,1	
						4,7			6,2			7,1	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,40	I 42,5 N	A	Rhyolith	8 [mm]	A(s)

Legende:  -Identifizierte Ausreißer

Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung

(...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer

Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 44: Waschbeton; Variationsparameter Zementmenge - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Zement	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Biegezugfestigkeit nach 28 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 56 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]	
	Menge				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[kg/m³]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3-0.2	340	2284 2316	1,30 1,33 C1	5,3 5,5	2300	3,3	3,6	2320	4,2	4,3	2280	4,6	4,6
						3,8			4,2			4,6	
						3,7			4,5			4,5	
3-3.1	360	2304	1,34 1,36 C1	5,3 5,4	2310	4,2	4,5	2320	5,1	4,7	2330	4,6	5,0
						4,6			4,7			5,1	
						4,7			4,3			5,4	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	A	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

-Identifizierte Ausreißer  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Legende: Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 45: Unterbeton; Variationsparameter Zementmenge - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse

Untersuchungsergebnisse Waschbeton

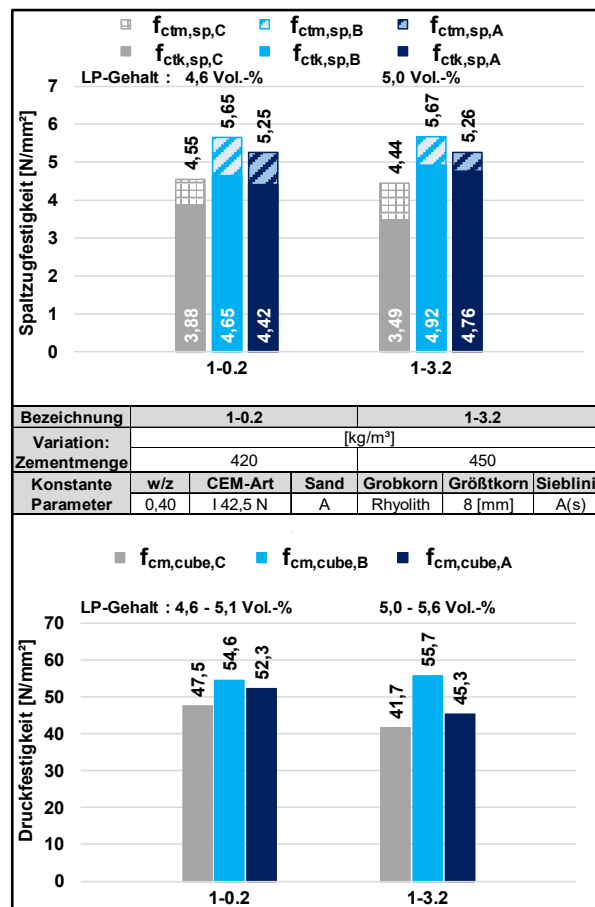
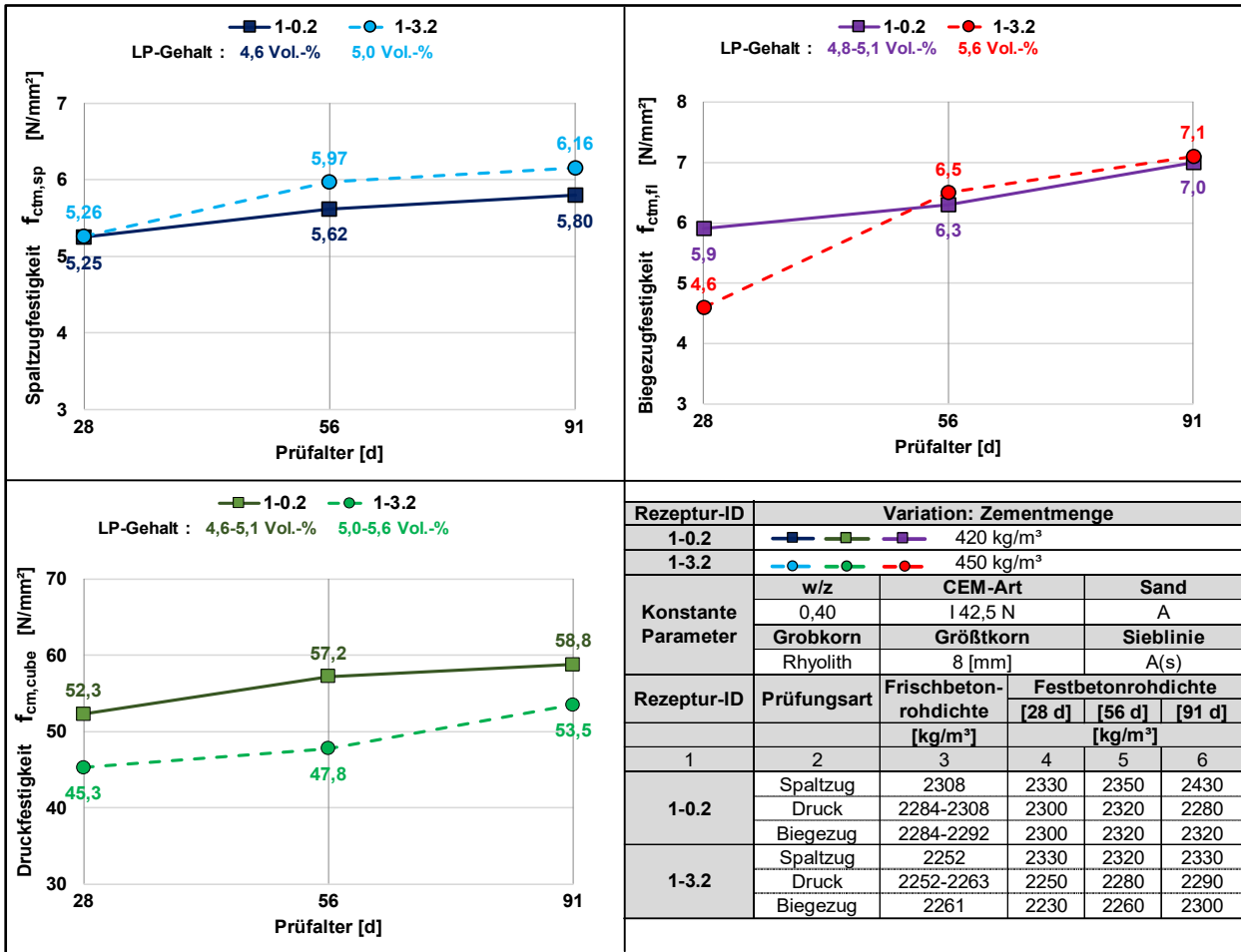


Bild II - 19: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Waschbetone, Zementmenge



Rezeptur-ID		Variation: Zementmenge			
1-0.2	■	■	■	■	420 kg/m <sup>3</sup>
1-3.2	●	●	●	●	450 kg/m <sup>3</sup>
Konstante Parameter	w/z	CEM-Art		Sand	
	0,40	I 42,5 N		A	
	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie		
Rhyolith	8 [mm]	A(s)			
Rezeptur-ID	Prüfungsart	Frischbetonrohddichte	Festbetonrohddichte		
		[kg/m <sup>3</sup> ]	[28 d]	[56 d]	[91 d]
			[kg/m <sup>3</sup> ]		
1	2	3	4	5	6
1-0.2	Spaltzug	2308	2330	2350	2430
	Druck	2284-2308	2300	2320	2280
	Biegezug	2284-2292	2300	2320	2320
1-3.2	Spaltzug	2252	2330	2320	2330
	Druck	2252-2263	2250	2280	2290
	Biegezug	2261	2230	2260	2300

Bild II - 20: Festigkeitsentwicklung - Waschbetone, Zementmenge

Untersuchungsergebnisse Unterbeton

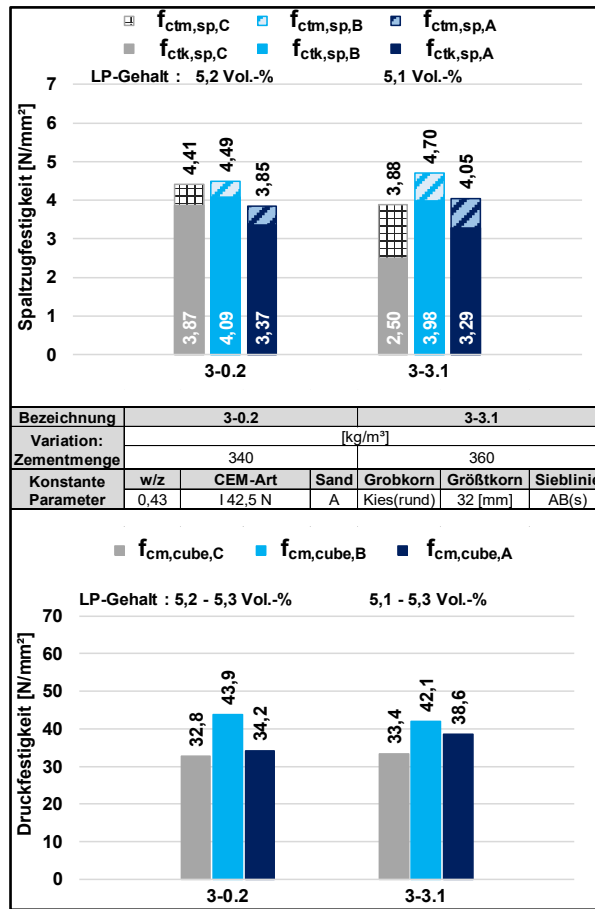
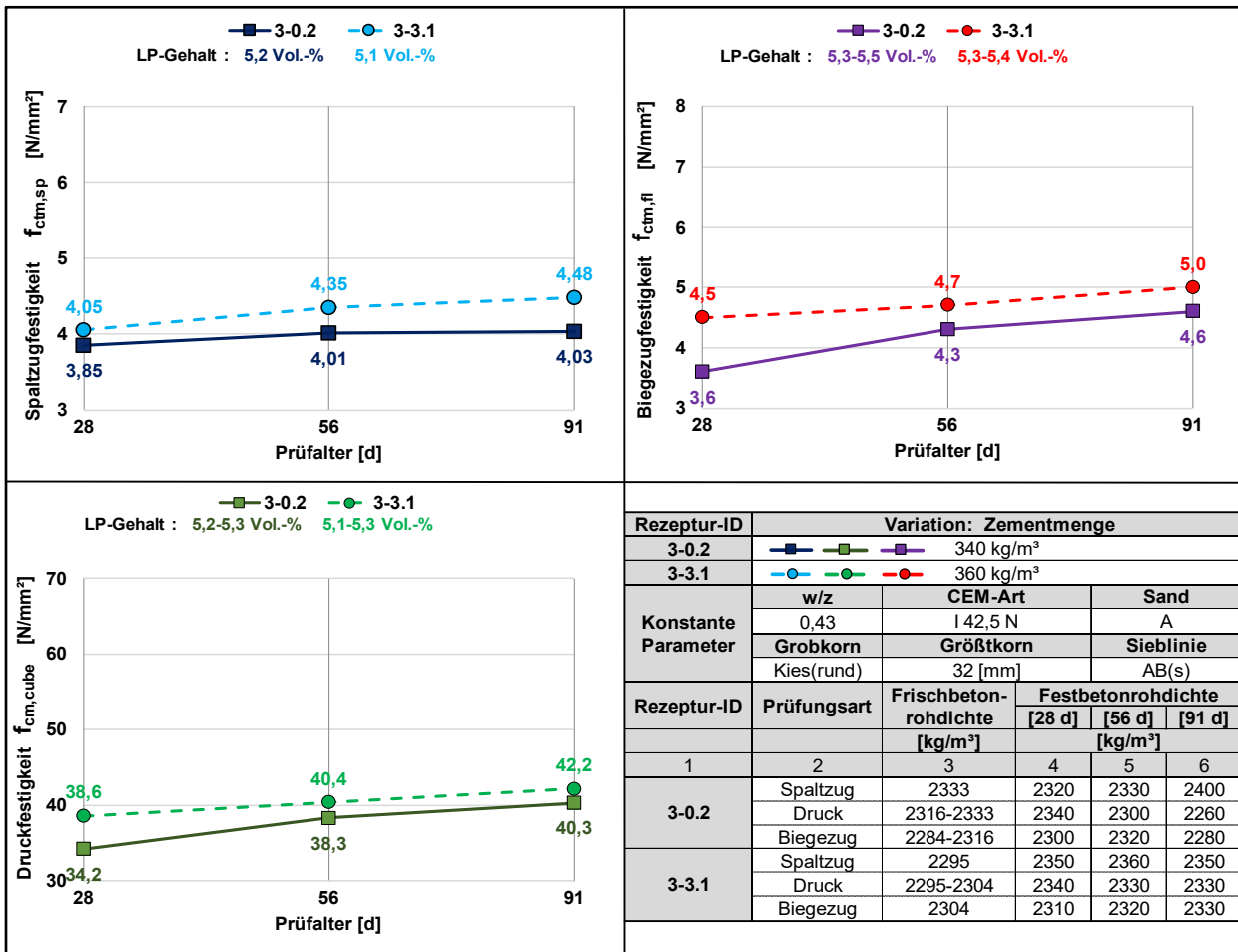


Bild II - 21: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Unterbetone, Zementmenge



Rezeptur-ID	Variation: Zementmenge				
3-0.2	■	■	■	340 kg/m <sup>3</sup>	
3-3.1	●	●	●	360 kg/m <sup>3</sup>	
Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	Sand		
	0,43	I 42,5 N	A		
	Grobkorn Kies(rund)	Größtkorn 32 [mm]	Sieblinie AB(s)		
Rezeptur-ID	Prüfungsart	Frischbetonroh-dichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Festbetonroh-dichte [kg/m <sup>3</sup> ]		
			[28 d]	[56 d]	[91 d]
1	2	3	4	5	6
3-0.2	Spaltzug	2333	2320	2330	2400
	Druck	2316-2333	2340	2300	2260
	Biegezug	2284-2316	2300	2320	2280
3-3.1	Spaltzug	2295	2350	2360	2350
	Druck	2295-2304	2340	2330	2330
	Biegezug	2304	2310	2320	2330

Bild II - 22: Festigkeitsentwicklung - Unterbetone, Zementmenge



## Variationsparameter Sandart

### Ergebnistabellen - Spaltzugfestigkeit

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 28 d [C]				Spaltzugfestigkeit nach 28 d [B]					
					Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	
						MW	EW	EW				EW	MW				MW	EW			MW
[mm]	[kg/m³]	[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]							[kg/m³]	[N/mm²]			[kg/m³]	[N/mm²]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1-0.2	A	2308	1,43 C1	4,6	2330	5,13	5,67	5,04	5,25	0,363	4,42	2280	4,74	4,55	0,226	3,88	2310	5,48	5,65	0,341	4,65
						5,37	5,71	-					4,62					5,71			
						5,51	5,54	4,51					4,36					5,76			
						5,55	5,58	-					4,27					6,12			
						5,43	4,99	4,86					4,77					5,20			
						5,05	4,81	-					-					-			
1-4.1	B	2298	1,41 C1	5,0	2350	4,63	4,86	4,80	5,09	0,289	4,42	2290	3,87	4,07	0,246	3,34	2330	4,78	5,19	0,368	4,10
						4,66	5,06	-					4,41					5,75			
						5,20	5,39	5,37					4,23					5,12			
						5,23	5,34	-					3,99					5,29			
						5,32	4,82	5,07					3,83					4,99			
						5,56	4,96	-					-					-			

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,40	I 42,5 N	420 [kg/m³]	Rhyolith	8 [mm]	A(s)

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 56 d [A]				Spaltzugfestigkeit nach 91 d [A]					
					Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	
						MW	EW	EW				EW	MW				MW	EW			MW
[mm]	[kg/m³]	[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]							[kg/m³]	[N/mm²]			[kg/m³]	[N/mm²]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1-0.1	A	2308	1,43 C1	4,6	2330	5,13	5,67	5,04	5,25	0,363	4,42	2350	6,01	5,62	0,261	4,85	2430	5,71	5,80	0,306	4,90
						5,37	5,71	-					5,39					6,07			
						5,51	5,54	4,51					5,80					6,16			
						5,55	5,58	-					5,62					5,94			
						5,43	4,99	4,86					5,59					5,47			
						5,05	4,81	-					5,30					5,44			
1-4.1	B	2298	1,41 C1	5,0	2350	4,63	4,86	4,80	5,09	0,289	4,42	2410	5,52	5,72	0,455	4,38	2330	5,75	5,83	0,251	5,09
						4,66	5,06	-					5,68					5,74			
						5,20	5,39	5,37					5,14					6,07			
						5,23	5,34	-					6,31					5,41			
						5,32	4,82	5,07					5,47					5,93			
						5,56	4,96	-					6,22					6,07			

Legende:  -Identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außerer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 46: Waschbeton; Variationsparameter Sandart - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbeton-rohdichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 28 d [C]				Spaltzugfestigkeit nach 28 d [B]														
					Festbeton-rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard-abweichung	Char. Spaltzug-festigkeit	Festbeton-rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard-abweichung	Char. Spaltzug-festigkeit	Festbeton-rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard-abweichung	Char. Spaltzug-festigkeit										
						MW	EW	EW				EW	MW				MW	EW			MW	MW	EW	MW						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22									
2-0.2	A	2278	1,30 C1	5,4	2410	4,23	5,00	5,13	5,01	0,470	3,93	2330	3,50	3,42	0,364	2,34	2380	5,08	5,20	0,325	4,24									
						4,44	5,05	-										3,03								5,40				
						4,80	5,08	5,52										3,16								4,74				
						4,29	5,27	-										3,97								5,60				
						4,74	5,00	6,02										3,43								5,17				
						5,32	5,23	-										-								-				
						4,28	4,68	4,30										3,28								4,75				
2-4.1	B	2286	1,38 C1	5,8	2350*	4,73	4,51	4,34	4,67*	0,281*	4,06*	2280*	3,48	3,28*	0,186*	2,73*	2310*	4,54	4,69*	0,375*	3,59*									
						4,88	4,32	4,88										3,03								4,14				
						4,32	5,03	5,08										3,17								5,10				
						4,41	4,74	4,59										3,42								4,94				
						5,30	4,82	4,65										-								-				
						4,85	4,68	4,71										-								-				
						4,85	4,68	4,71										-								-				

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	Rhyolith	22 [mm]	AB(s)

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbeton-rohdichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 56 d [A]				Spaltzugfestigkeit nach 91 d [A]														
					Festbeton-rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard-abweichung	Char. Spaltzug-festigkeit	Festbeton-rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard-abweichung	Char. Spaltzug-festigkeit	Festbeton-rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard-abweichung	Char. Spaltzug-festigkeit										
						MW	EW	EW				EW	MW				MW	EW			MW	MW	EW	MW						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22									
2-0.2	A	2278	1,30 C1	5,4	2410	4,23	5,00	5,13	5,01	0,470	3,93	2400	5,05	4,97	0,373	3,87	2360	5,04	4,90	0,191	4,34									
						4,44	5,05	-										5,63								4,99				
						4,80	5,08	5,52										5,02								4,60				
						4,29	5,27	-										4,58								4,80				
						4,74	5,00	6,02										4,68								5,13				
						5,32	5,23	-										4,87								4,85				
						4,28	4,68	4,30										-								4,96				
2-4.1	B	2286	1,38 C1	5,8	2350	4,73	4,51	4,34	4,67*	0,281*	4,06*	<-	-	<-	<-	<-	2350	4,96	4,75	0,136	4,35									
						4,88	4,32	4,88										-								4,73				
						4,32	5,03	5,08										-								4,68				
						4,41	4,74	4,59										-								4,74				
						5,30	4,82	4,65										-								4,85				
						4,85	4,68	4,71										-								4,56				
						4,85	4,68	4,71										-								-				

Legende: -Identifizierte Ausreißer (...)- Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig; (a) - Ausfallkörnung Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ - Brechsand  
 \* - 56d-Untersuchungswerte  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 47: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Sandart - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbeton- rohdichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 28 d [C]				Spaltzugfestigkeit nach 28 d [B]					
					Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	
						MW	EW	EW				EW	MW				MW	EW			MW
	0/2				[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]					[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]			[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
3-0.1	A	2333	1,34 C1	5,2	2320	3,64	4,32	3,94	3,85	0,210	3,37	2350	4,26	4,41	0,165	3,87	2310	4,61	4,49	0,126	4,09
						4,04	3,77	-					4,39					4,36			
						3,85	3,63	3,81					4,58					4,51			
						3,70	3,61	-					4,58					4,51			
						4,18	4,02	3,74					4,58					4,51			
3,71	3,80	-	4,58	4,51																	
3-4.1	B	2314	1,36 C1	5,1	2290	2,96	3,23	3,12	3,09	0,192	2,65	2210	3,20	2,70	0,460	1,34	2250	3,45	3,44	0,207	2,82
						2,93	2,87	-					3,20					3,11			
						3,15	2,76	3,42					3,20					3,11			
						3,32	2,99	-					3,20					3,11			
						2,97	3,42	3,07					3,20					3,11			
						3,07	3,02	-					3,20					3,11			
						3,19	3,42	3,07					3,20					3,11			
3,27	2,99	-	3,20	3,11																	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m <sup>3</sup> ]	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbeton- rohdichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 56 d [A]				Spaltzugfestigkeit nach 91 d [A]					
					Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	
						MW	EW	EW				EW	MW				MW	EW			MW
	0/2				[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]					[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]			[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
3-0.1	A	2333	1,34 C1	5,2	2320	3,64	4,32	3,94	3,85	0,210	3,37	2330	4,19	4,01	0,383	2,88	2400	3,71	4,03	0,517	2,51
						4,04	3,77	-					3,98					4,46			
						3,85	3,63	3,81					3,39					3,88			
						3,70	3,61	-					4,15					3,27			
						4,18	4,02	3,74					3,84					4,67			
3,71	3,80	-	4,53	4,21																	
3-4.1	B	2314	1,36 C1	5,1	2290	2,96	3,23	3,12	3,09	0,192	2,65	2310	3,30	3,24	0,224	2,58	2290	3,44	3,66	0,200	3,07
						2,93	2,87	-					3,04					3,45			
						3,15	2,76	3,42					3,08					3,63			
						3,32	2,99	-					3,29					3,92			
						2,97	3,42	3,07					3,10					3,86			
						3,07	3,02	-					3,64					3,64			
						3,19	3,42	3,07					3,10					3,86			
3,27	2,99	-	3,64	3,64																	

-Identifizierte Ausreißer  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Legende: Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 48: Unterbeton; Variationsparameter Sandart- Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

Ergebnistabellen - Druckfestigkeit

Rezeptur-ID	Gesteins-körnung	Frischbeton-rohdichte	Verdichtungs-maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 28 d [C]			Druckfestigkeit nach 28 d [B]		
					Festbeton-rohdichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton-rohdichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton-rohdichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	0/2				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1-0.2	A	2284 2308	1,38 1,43 C1	4,6 5,1	2360 2300	51,9	52,3	2310	47,8	47,5	2340 2310	55,2	54,6
						51,0			43,5			55,8	
						54,1			51,2			52,9	
1-4.1	B	2271 2298	1,38 1,41 C1	5,0 5,1	2330 2330	40,1	46,2	2280 2260	46,8	44,1	2250 2300	56,2	54,4
						46,3			42,8			55,3	
						52,2			42,7			51,7	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,40	I 42,5 N	420 [kg/m³]	Rhyolith	8 [mm]	A(s)

Rezeptur-ID	Gesteins-körnung	Frischbeton-rohdichte	Verdichtungs-maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 56 d [A]			Druckfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbeton-rohdichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton-rohdichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton-rohdichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	0/2				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1-0.2	A	2284 2308	1,38 1,43 C1	4,6 5,1	2360 2300	51,9	52,3	2330 2320	59,7	57,2	2410 2280	60,4	58,8
						51,0			57,4			59,3	
						54,1			54,5			56,7	
1-4.1	B	2271 2298	1,38 1,41 C1	5,0 5,1	2330 2330	40,1	46,2	2370 2280	48,1	47,4	2350 2310	54,1	54,4
						46,3			45,7			53,7	
						52,2			48,4			55,3	

-Identifizierte Ausreißer  
 Legende: Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 49: Waschbeton; Variationsparameter Sandart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbetonrohichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 28 d [C]			Druckfestigkeit nach 28 d [B]		
					Festbetonrohichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbetonrohichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbetonrohichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	0/2				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2-0.2	A	2278 2296	1,30 1,34 C1	5,4	2310	33,0	35,4	2270 2250	34,2	33,5	2330 2270	43,2	42,1
						31,5			34,1			41,8	
						41,6			32,2			41,4	
2-4.1	B	2271 2286	1,33 1,38 C1	5,8	2300* 2310	36,1	35,6	2240* 2260	28,8	31,8	2290*	45,3	45,1
						35,7			32,5			45,9	
						35,1			34,1			44,0	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	Rhyolith	22 [mm]	AB(s)

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbetonrohichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 56 d [A]			Druckfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbetonrohichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbetonrohichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbetonrohichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	0/2				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2-0.2	A	2278 2296	1,30 1,34 C1	5,4	2310	33,0	35,4	2320	39,6	40,8	2350 2310	48,8	49,4
						31,5			43,3			49,1	
						41,6			39,4			50,2	
2-4.1	B	2271 2286	1,33 1,38 C1	5,8	2290	36,1	35,6	2300 2310	40,0	39,1	2310 2320	40,7	41,5
						35,7			39,4			41,9	
						35,1			38,0			41,8	

- Identifizierte Ausreißer  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 \* - 56d-Untersuchungswerte  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 50: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Sandart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Gesteins-körnung	Frischbeton-rohdichte	Verdichtungs-maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 28 d [C]			Druckfestigkeit nach 28 d [B]		
					Festbeton-rohdichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton-rohdichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton-rohdichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	0/2				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3-0.2	A	2316 2333	1,33 1,34 C1	5,2 5,3	2310 2340	35,4	34,2	2330 2310	30,1	32,8	2310	43,6	43,9
						34,3			35,3			43,5	
						32,9			32,9			44,7	
3-4.1	B	2304 2314	1,36 1,38 C1	5,1	2220 2140	24,0	21,4	2150 2160	17,7	17,2	2190 2150	23,3	24,8
						21,9			18,0			24,9	
						18,3			15,9			26,1	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

Rezeptur-ID	Gesteins-körnung	Frischbeton-rohdichte	Verdichtungs-maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 56 d [A]			Druckfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbeton-rohdichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton-rohdichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton-rohdichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	0/2				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3-0.2	A	2316 2333	1,33 1,34 C1	5,2 5,3	2310 2340	35,4	34,2	2310 2300	38,1	38,3	2320 2260	38,3	40,3
						34,3			37,2			39,5	
						32,9			39,6			43,2	
3-4.1	B	2304 2314	1,36 1,38 C1	5,1	2220 2140	24,0	21,4	2160 2140	24,5	24,2	2220 2170	25,1	23,9
						21,9			24,0			20,7	
						18,3			24,2			25,9	

-Identifizierte Ausreißer  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Legende: Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 51: Unterbeton; Variationsparameter Sandart - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

## Ergebnistabellen - Biegezugfestigkeit

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Biegezugfestigkeit nach 28 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 56 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbeton- rohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]	
	0/2				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[mm]	[kg/m <sup>3</sup> ]		[Vol.-%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1-0.2	A	2284 2292	1,38 1,40 C1	4,8 5,1	2300	6,3	5,9	2320	6,5	6,3	2320	7,0	7,0
						5,7			6,2			7,2	
						5,6			6,2			6,7	
1-4.1	B	2274 2271	1,38 1,43 C1	5,1 5,3	2300	5,9	6,2	2310	6,6	6,5	2300	6,6	7,0
						6,5			6,6			7,3	
						6,2			6,5			7,2	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,40	I 42,5 N	420 [kg/m <sup>3</sup> ]	Rhyolith	8 [mm]	A(s)

Legende:   -Identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 52: Waschbeton; Variationsparameter Sandart - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Biegezugfestigkeit nach 28 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 56 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]	
	0/2				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2-0.2	A	2287 2296	1,34 1,37 C1	5,4 5,5	2280	4,1	4,3	2260	5,0	4,9	2300	5,0	5,1
						4,6			5,1			5,2	
						4,2			4,8			5,1	
2-4.1	B	2271 2279	1,33 1,37 C1	5,5 5,8	2310	4,1	4,3	2260	4,9	4,9	2310	5,3	5,4
						4,8			5,1			5,6	
						4,0			4,7			5,2	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	Rhyolith	22 [mm]	AB(s)

Legende: -Identifizierte Ausreißer (...)- Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 53: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Sandart - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse



Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Biegezugfestigkeit nach 28 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 56 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]	
	0/2				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3-0.2	A	2284 2316	1,30 1,33 C1	5,3 5,5	2300	3,3	3,6	2320	4,2	4,3	2280	4,6	4,6
						3,8			4,2			4,6	
						3,7			4,5			4,5	
3-4.1	B	2304	1,37 1,38 C1	5,1 5,2	2180	3,3	3,5	2140	4,4	3,9	2160	4,1	4,1
						3,8			3,5			3,9	
						3,5			3,7			4,3	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

Legende:   -Identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außerreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 54: Unterbeton; Variationsparameter Sandart - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse

Untersuchungsergebnisse Waschbeton

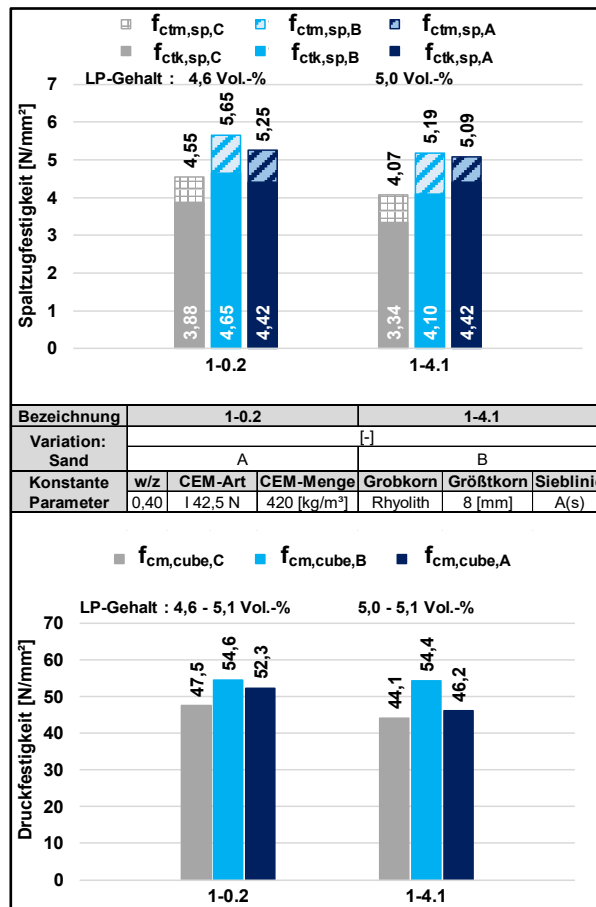


Bild II - 23: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Waschbetone, Sandart

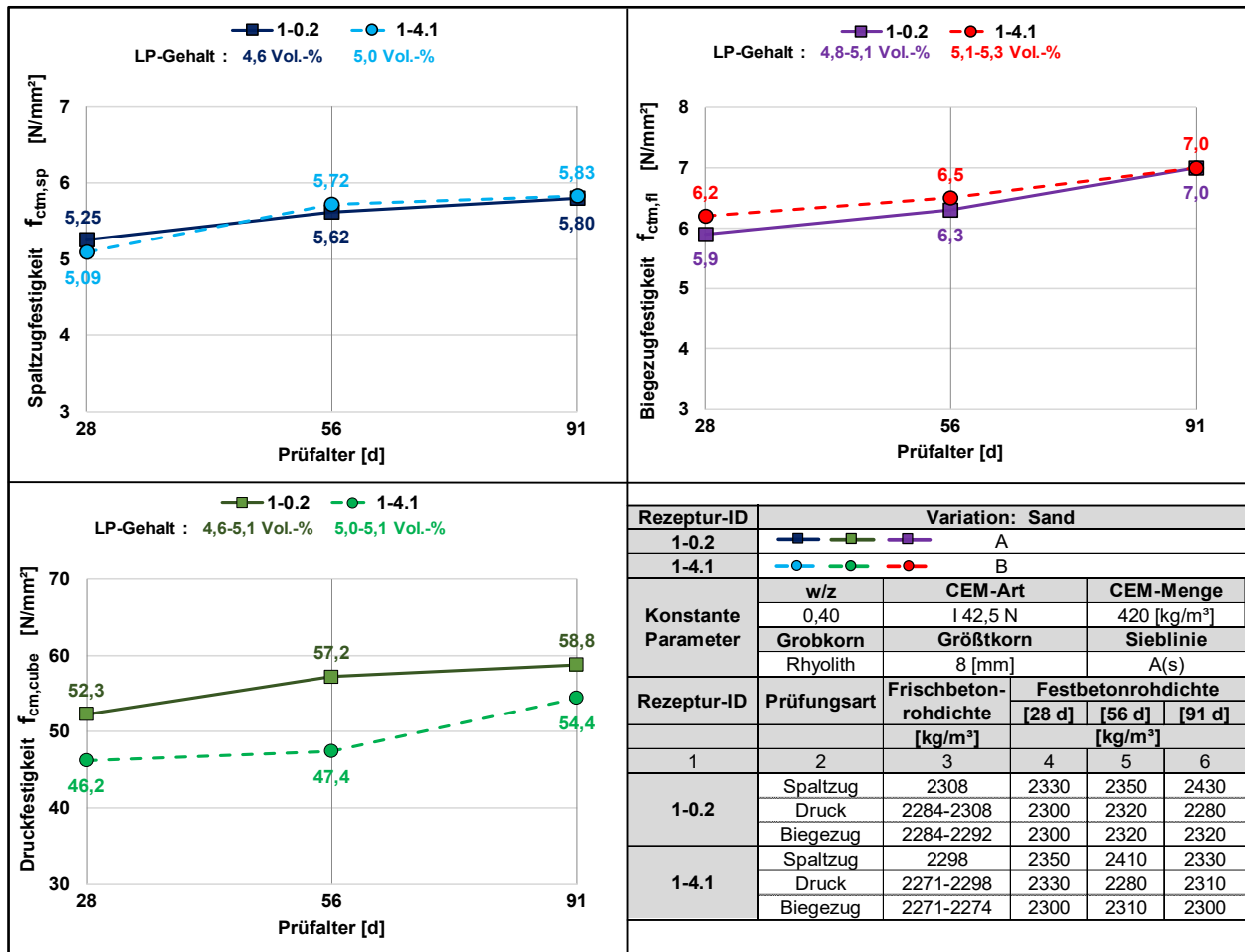
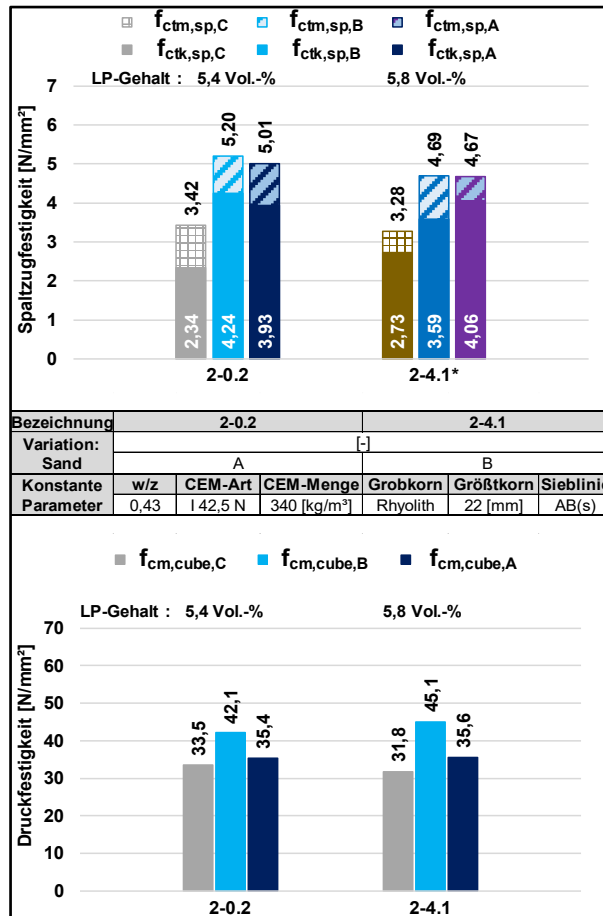


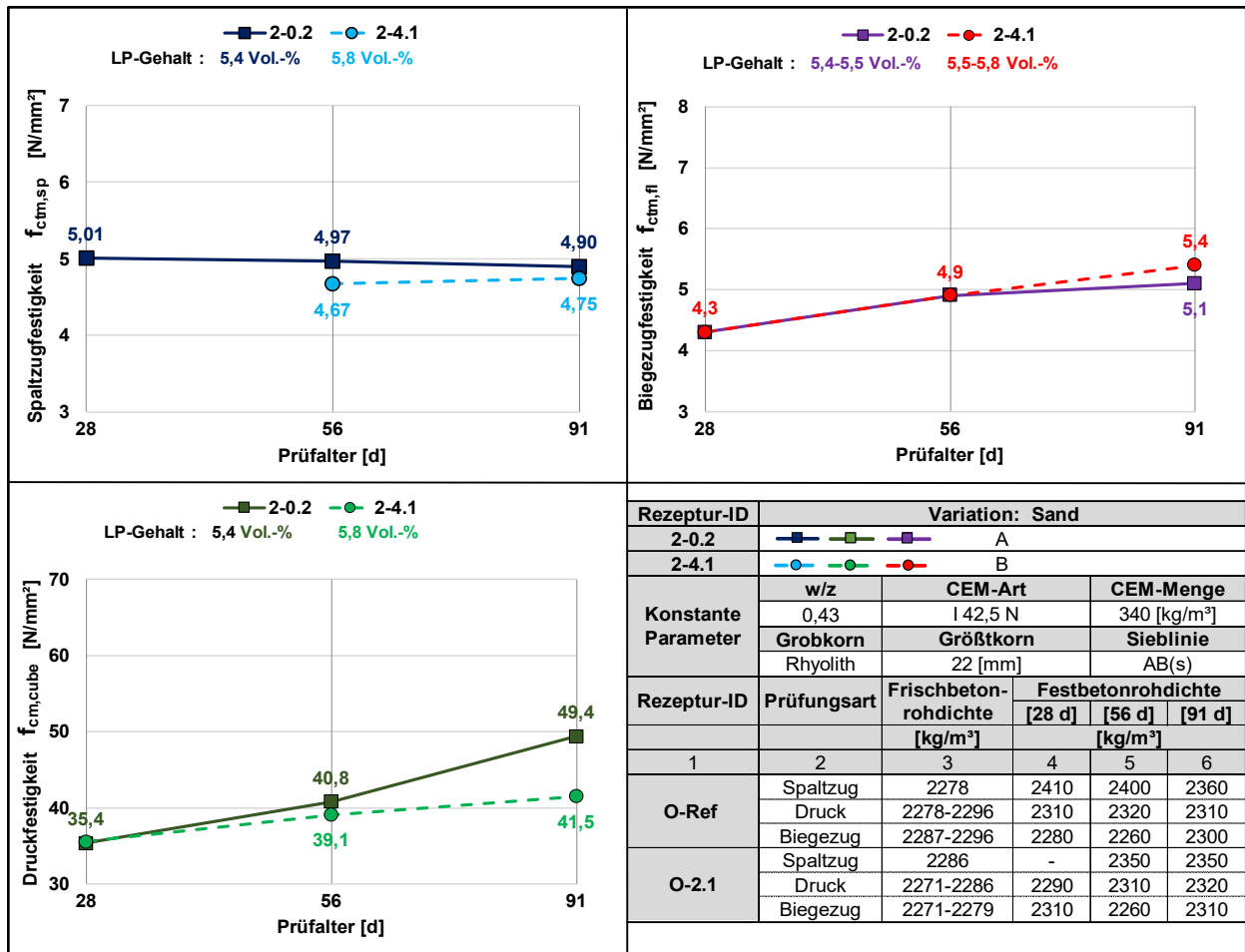
Bild II - 24: Festigkeitsentwicklung - Waschbetone, Sandart

Untersuchungsergebnisse Oberbeton (D>8)



\*Ergebnisse der 56d-Untersuchung

Bild II - 25: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Oberbetone (D>8), Sandart



Rezeptur-ID		Variation: Sand				
2-0.2	—■—■—■	A				
2-4.1	—●—●—●	B				
Konstante Parameter	w/z	0,43	CEM-Art	I 42,5 N	CEM-Menge	340 [kg/m <sup>3</sup> ]
	Grobkorn	Rhyolith	Größtkorn	22 [mm]	Sieblinie	AB(s)
	Rezeptur-ID	Prüfungsart	Frischbetonrohddichte	Festbetonrohddichte		
		[kg/m <sup>3</sup> ]	[28 d]	[56 d]	[91 d]	
			[kg/m <sup>3</sup> ]			
1	2	3	4	5	6	
O-Ref	Spaltzug	2278	2410	2400	2360	
	Druck	2278-2296	2310	2320	2310	
	Biegezug	2287-2296	2280	2260	2300	
O-2.1	Spaltzug	2286	-	2350	2350	
	Druck	2271-2286	2290	2310	2320	
	Biegezug	2271-2279	2310	2260	2310	

Bild II - 26: Festigkeitsentwicklung – Oberbetone (D>8), Sandart

Untersuchungsergebnisse Unterbeton

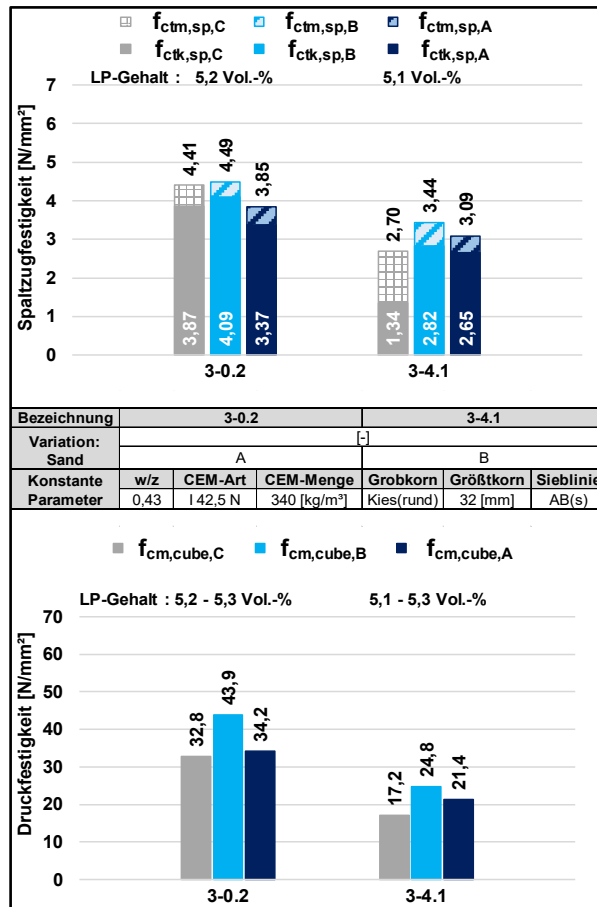


Bild II - 27: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Unterbetone, Sandart

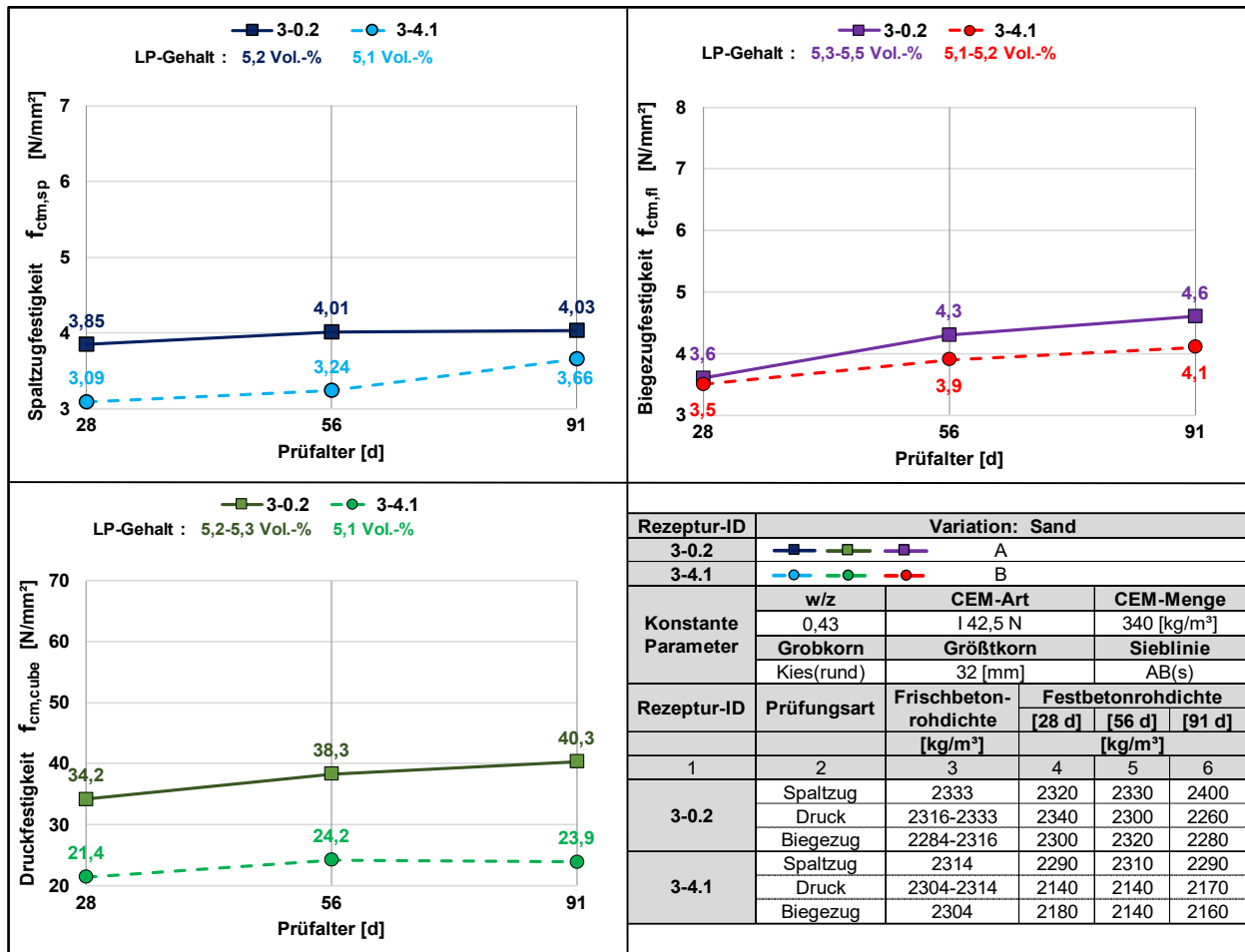


Bild II - 28: Festigkeitsentwicklung - Unterbetone, Sandart

## Variationsparameter Gesteinskörnungsart

### Ergebnistabellen - Spaltzugfestigkeit

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbeton- rohdichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 28 d [C]				Spaltzugfestigkeit nach 28 d [B]					
					Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]				Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
						EW	EW	EW	MW				MW	EW				MW	EW		
	>2				MW	EW	EW	EW	MW			MW	EW	MW			MW	EW	MW		
	[mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]					[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1-0.2	Rhyolith	2308	1,43 C1	4,6	2330	5,13 5,37 5,51 5,55 5,43 5,05	5,67 5,71 5,54 5,58 4,99 4,81	5,04 -	5,25	0,363	4,42	2280	4,74 4,62 4,36 4,27 4,77	4,55	0,226	3,88	2310	5,48 5,71 5,76 6,12 5,20	5,65	0,341	4,65
1-5.1	Gabro	2412	1,37 C1	4,4	2450	5,84 5,60 5,15 5,11 5,14 5,58	5,26 5,49 5,25 5,40 5,83 5,50	4,85 -	5,36	0,295	4,69	2400	4,87 4,81 4,96 5,02 5,14	4,96	0,130	4,58	2440	6,16 5,95 5,20 6,21 5,56	5,82	0,430	4,55
1-5.5	Diabas	2409	1,39 C1	4,3	2460	5,90 5,38 5,98 5,15 5,78 5,52	5,31 5,56 5,92 5,46 5,79 5,63	6,09 -	5,62	0,309	4,91	2410	5,60 5,28 5,63 5,24 5,48	5,44	0,179	4,92	2430	5,93 6,26 6,45 6,29 5,43	6,07	0,408	4,87

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Größtkorn	Sieblinie
	0,40	I42,5 N	420 [kg/m³]	A	8 [mm]	A(s)

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbeton- rohdichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 56 d [A]				Spaltzugfestigkeit nach 91 d [A]					
					Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]				Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohdichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
						EW	EW	EW	MW				MW	EW				MW	EW		
	>2				MW	EW	EW	EW	MW			MW	EW	MW			MW	EW	MW		
	[mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]					[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1-0.1	Rhyolith	2308	1,43 C1	4,6	2330	5,13 5,37 5,51 5,55 5,43 5,05	5,67 5,71 5,54 5,58 4,99 4,81	5,04 -	5,25	0,363	4,42	2350	6,01 5,39 5,80 5,62 5,59 5,30	5,62	0,261	4,85	2430	5,71 6,07 6,16 5,94 5,47 5,44	5,80	0,306	4,90
1-5.1	Gabro	2412	1,37 C1	4,4	2450	5,84 5,60 5,15 5,11 5,14 5,58	5,26 5,49 5,25 5,40 5,83 5,50	4,85 -	5,36	0,295	4,69	2450	5,98 5,91 5,49 6,44 5,64 5,79	5,88	0,327	4,91	2460	5,77 5,90 6,00 6,45 6,40 6,08	6,10	0,274	5,29
1-5.5	Diabas	2409	1,39 C1	4,3	2460	5,90 5,38 5,98 5,15 5,78 5,52	5,31 5,56 5,92 5,46 5,79 5,63	6,09 -	5,62	0,309	4,91	2470	6,24 6,48 6,25 6,46 5,95 5,90	6,21	0,245	5,49	2460	6,42 6,63 6,52 6,16 6,56 6,49	6,53 (6,46)	0,078 (0,165)	6,30 (5,98)

-Identifizierte Ausreißer  
 Legende: Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außereißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 55: Waschbeton; Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse



Rezeptur-ID	Gesteinskörnung		Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]						Spaltzugfestigkeit nach 28 d [C]						Spaltzugfestigkeit nach 28 d [B]					
						Festbetonrohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]				Standardabweichung	Char. Spaltzugfestigkeit	Festbetonrohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standardabweichung	Char. Spaltzugfestigkeit	Festbetonrohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standardabweichung	Char. Spaltzugfestigkeit	
							MW	EW	EW	EW				MW	MW				EW	MW			MW
1	2	3	4	5	6	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
2-0.1	Rhyolith	22	2300	1,37 C1	4,8	2390	4,68	4,19	4,69	4,54	0,268	3,93	2330	3,24	3,45	0,328	2,48	2380	5,26	5,08	0,543	3,48	
2-5.6	Gneis	16	2350	1,48 C0	4,8	2390	4,73	5,01	4,80	4,89	0,294	4,22	2350	4,18	4,39	0,351	3,36	2380	6,19	5,80	0,405	4,60	
2-0.2	Rhyolith	22	2278	1,30 C1	5,4	2410	4,23	5,00	5,13	5,01	0,470	3,93	2330	3,50	3,42	0,364	2,34	2380	5,08	5,20	0,325	4,24	
2-5.2	Kies (g)	16	2297	1,33 C1	5,8	2410	4,90	4,53	4,47	4,81	0,263	4,21	2390	4,67	4,74	0,318	3,81	2420	5,14	5,82	0,127	5,44	
2-5.5	Diabas	22	2396	1,30 C1	6,0	2490	4,42	4,52	4,20	4,34	0,198	3,89	2420	3,78	3,79	0,375	2,69	2450	4,86	5,36	0,349	4,33	
2-5.7	Kies	22	2282	1,37 C1	5,5	2360	3,85	4,08	4,57	4,10	0,341	3,32	2340	4,41	4,28	0,234	3,59	2370	5,99	5,43	0,657	3,49	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	16, 22 [mm]	AB(s)

Legende: -Identifizierte Ausreißer (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außerer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 56: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Gesteinskörnung-Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse (Teil 1)

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung		Frischbeton- rohdlichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]						Spaltzugfestigkeit nach 56 d [A]				Spaltzugfestigkeit nach 91 d [A]									
						Festbeton- rohdlichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]				Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohdlichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohdlichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit			
							MW	EW	EW	EW				MW	MW				EW	MW			MW	EW	MW
							[kg/m³]	[N/mm²]						[kg/m³]	[N/mm²]				[kg/m³]	[N/mm²]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
2-0.1	Rhyolith	22	2300	1,37 C1	4,8	2390	4,68	4,19	4,69	4,54	0,268	3,93	2360	4,80	4,75 (4,62)	0,062 (0,209)	4,57 (4,00)	2370	5,11	5,73	0,393	4,57			
							4,19	4,55	4,80					5,60											
							4,74	4,50	4,57					5,76											
							4,52	4,61	4,89					6,24											
							5,14	4,31	4,89					5,60											
4,23	4,36	4,80	5,65																						
2-5.6	Gneis	16	2350	1,48 C0	4,8	2390	4,73	5,01	4,80	4,89	0,294	4,22	2410	5,14	5,07	0,172	4,56	2410	5,65	5,30	0,305	4,40			
							5,09	4,91	4,80					4,97											
							4,76	4,49	5,54					5,61											
							4,50	5,11	4,78					5,44											
							4,75	4,94	4,78					5,00											
4,60	5,33	5,00	5,13																						
2-0.2	Rhyolith	22	2278	1,30 C1	5,4	2410	4,23	5,00	5,13	5,01	0,470	3,93	2400	5,05	4,97	0,373	3,87	2360	5,04	4,90	0,191	4,34			
							4,44	5,05	5,63					4,99											
							4,80	5,08	5,52					4,60											
							4,29	5,27	4,80					4,80											
							4,74	5,00	6,02					5,13											
5,32	5,23	4,87	4,85																						
2-5.2	Kies (g)	16	2297	1,33 C1	5,8	2410	4,90	4,53	4,47	4,81	0,263	4,21	2370	5,24	5,08	0,207	4,46	2380	4,88	5,16	0,271	4,36			
							4,74	4,45	5,03					5,33											
							5,05	4,64	5,03					5,46											
							4,87	4,59	4,73					5,37											
							5,15	4,75	4,73					5,11											
4,88	5,37	5,07	4,81																						
2-5.5	Diabas	22	2396	1,30 C1	6,0	2490	4,42	4,52	4,20	4,34 (4,30)	0,198 (0,261)	3,89 (3,70)	2480	4,70	4,61	0,136	4,21	2510	4,70	4,89	0,275	4,08			
							4,53	4,34	4,45					5,01											
							4,38	3,94	4,45					5,07											
							4,71	4,32	4,42					4,44											
							4,35	4,07	4,42					5,18											
4,18	3,66	4,57	4,97																						
2-5.7	Kies	22	2282	1,37 C1	5,5	2360	3,85	4,08	4,57	4,10	0,341	3,32	2420	4,12	4,58	0,271	3,79	2360	4,73	4,86	0,235	4,16			
							3,94	4,64	-					5,11											
							3,94	4,17	4,11					4,62											
							4,28	3,86	-					4,63											
							4,39	3,67	3,42					5,16											
4,14	4,50	-	4,88																						

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	16, 22 [mm]	AB(s)

-Identifizierte Ausreißer  
 (... ) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 57: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Gesteinskörnung-Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse (Teil 2)

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung		Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]						Spaltzugfestigkeit nach 28 d [C]						Spaltzugfestigkeit nach 28 d [B]					
						Festbetonrohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standardabweichung	Char. Spaltzugfestigkeit	Festbetonrohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standardabweichung	Char. Spaltzugfestigkeit	Festbetonrohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standardabweichung	Char. Spaltzugfestigkeit		
							MW	EW	EW				EW	MW				MW	MW			EW	MW
[mm]	[mm]	[kg/m³]	[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]						[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
3-0.1	Kies	32	2333	1,34 C1	5,2	2320	3,64	4,32	3,94	3,85	0,210	3,37	2350	4,26	4,41	0,165	3,87	2310	4,61	4,49	0,126	4,09	
							4,04	3,77	-					4,39					4,36				
							3,85	3,63	3,81					4,39					4,49				
							3,70	3,61	-					4,39					4,49				
							4,18	4,02	3,74					4,58					4,51				
							3,71	3,80	-					4,58					4,51				
3-5.5	Diabas	16	2430	1,40 C1	4,9	2490	5,17	5,19	4,96	5,08	0,191	4,65	2430	4,74	4,59	0,197	4,01	2480	5,68	5,57	0,387	4,43	
							5,25	4,93	-					4,63					5,25				
							4,91	5,41	4,78					4,73					5,52				
							5,19	5,01	-					4,57					6,18				
							4,92	4,81	5,22					4,26					5,23				
							5,20	5,30	-					-					-				
3-5.2	Kies (g)	16	2297	1,33 C1	5,8	2410	4,90	4,53	4,47	4,81	0,263	4,21	2390	4,67	4,74	0,318	3,81	2420	5,14	5,82 (5,68)	0,127 (0,323)	5,44 (4,73)	
							4,74	4,45	-					4,68					5,90				
							5,05	4,64	5,03					4,90					5,92				
							4,87	4,59	-					5,17					5,82				
							5,15	4,75	4,73					4,31					5,64				
							4,88	5,37	-					-					-				
3-5.8	Rhyolith	32	2290	1,33 C1	5,8	2340*	4,37	3,97	4,55	4,59*	0,338*	3,86*	2290*	3,06	3,21*	0,161*	2,73*	2300*	4,62	4,60*	0,232*	3,91*	
							4,42	4,48	4,84					3,05					4,26				
							4,35	4,19	4,76					3,41					4,54				
							5,33	4,77	5,00					3,17					4,67				
							4,31	4,62	4,00					3,34					4,90				
							4,65	4,62	5,02					-					-				
4,57	4,95	4,68	-	-																			

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	16, 32 [mm]	AB(s)

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung		Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]						Spaltzugfestigkeit nach 56 d [A]						Spaltzugfestigkeit nach 91 d [A]					
						Festbetonrohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standardabweichung	Char. Spaltzugfestigkeit	Festbetonrohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standardabweichung	Char. Spaltzugfestigkeit	Festbetonrohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standardabweichung	Char. Spaltzugfestigkeit		
							MW	EW	EW				EW	MW				MW	MW			EW	MW
[mm]	[mm]	[kg/m³]	[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]						[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
3-0.1	Kies	32	2333	1,34 C1	5,2	2320	3,64	4,32	3,94	3,85	0,210	3,37	2330	4,19	4,01	0,383	2,88	2400	3,71	4,03	0,517	2,51	
							4,04	3,77	-					3,98					4,46				
							3,85	3,63	3,81					3,39					3,88				
							3,70	3,61	-					4,15					3,27				
							4,18	4,02	3,74					3,84					4,67				
							3,71	3,80	-					4,53					4,21				
3-5.5	Diabas	16	2430	1,40 C1	4,9	2490	5,17	5,19	4,96	5,08	0,191	4,65	2480	5,23	5,52	0,310	4,60	2510	5,56	5,62	0,192	5,05	
							5,25	4,93	-					5,57					5,52				
							4,91	5,41	4,78					5,97					5,59				
							5,19	5,01	-					5,11					5,87				
							4,92	4,81	5,22					5,56					5,82				
							5,20	5,30	-					5,66					5,35				
3-5.2	Kies (g)	16	2297	1,33 C1	5,8	2410	4,90	4,53	4,47	4,81	0,263	4,21	2370	5,24	5,08	0,207	4,46	2380	4,88	5,16	0,271	4,36	
							4,74	4,45	-					5,03					5,33				
							5,05	4,64	5,03					5,12					5,46				
							4,87	4,59	-					5,29					5,37				
							5,15	4,75	4,73					4,70					5,11				
							4,88	5,37	-					5,07					4,81				
3-5.8	Rhyolith	32	2290	1,33 C1	5,8	2340	4,37	3,97	4,55	4,59*	0,338*	3,86*	<--	4,07	<--	<--	<--	2340	4,07	4,91	0,502	3,43	
							4,42	4,48	4,84					5,12					4,76				
							4,35	4,19	4,76					5,37					4,73				
							5,33	4,77	5,00					4,76					5,42				
							4,31	4,62	4,00					-					-				
							4,65	4,62	5,02					-					-				
4,57	4,95	4,68	-	-																			

Legende:   -Identifizierte Ausreißer (...)- Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 58: Unterbeton; Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

Ergebnistabellen - Druckfestigkeit

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 28 d [C]			Druckfestigkeit nach 28 d [B]		
					Festbetonrohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	>2				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1-0.2	Rhyolith	2284 2308	1,38 1,43 C1	4,6 5,1	2360 2300	51,9	52,3	2310	47,8	47,5	2340 2310	55,2	54,6
						51,0			43,5			55,8	
						54,1			51,2			52,9	
1-5.1	Gabro	2374 2412	1,34 1,37 C1	4,4 4,5	2460 2360	46,9	48,2	2510 2360	46,9	46,2	2480 2370	51,3	51,3
						48,3			47,6			52,0	
						49,2			44,0			50,6	
1-5.5	Diabas	2393 2409	1,39 1,40 C1	4,3 4,5	2420 2420	48,5	48,3	2420 2380	46,7	47,0 (43,9)	2370 2380	55	54,5
						48,3			47,3			53,6	
						48,0			37,6			54,8	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Größtkorn	Sieblinie
	0,40	I42,5 N	420 [kg/m³]	A	8 [mm]	A(s)

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 56 d [A]			Druckfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbetonrohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	>2				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1-0.2	Rhyolith	2284 2308	1,38 1,43 C1	4,6 5,1	2360 2300	51,9	52,3	2330 2320	59,7	57,2	2410 2280	60,4	58,8
						51,0			57,4			59,3	
						54,1			54,5			56,7	
1-5.1	Gabro	2374 2412	1,34 1,37 C1	4,4 4,5	2460 2360	46,9	48,2	2490 2420	38,7	50,7 (46,7)	2440 2400	38,3	59,6 (52,5)
						48,3			52,2			57,0	
						49,2			49,1			62,3	
1-5.5	Diabas	2393 2409	1,39 1,40 C1	4,3 4,5	2420 2420	48,5	48,3	2430 2350	50,9	50,8	2410 2410	62,3	60,8 (54,8)
						48,3			51,4			59,2	
						48,0			50,2			43,0	

-Identifizierte Ausreißer  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außerreißer  
 Legende: Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 59: Waschbeton; Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Gesteins- körnung		Frischbeton- rohddichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 28 d [C]			Druckfestigkeit nach 28 d [B]		
						Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	>2	Größt- korn				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[mm]	[mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2-0.1	Rhyolith	22	2300 2315	1,37 C1	4,6 4,8	2380 2340	41,9	40,7	2350 2310	35,6	36,2	2360 2320	32,5	45,5 (41,2)
							42,8			35,4			43,7	
							37,4			37,7			47,3	
2-5.6	Gneis	16	2350 2358	1,45 1,48 C0	4,8	2410 2380	35,3	35,6	2390 2320	26,3	31,9	2410 2310	55,2	52,3
							36,1			30,3			50,6	
							35,4			39,1			50,9	
2-0.2	Rhyolith	22	2278 2296	1,30 1,34 C1	5,4	2310	33,0	35,4	2270 2250	34,2	33,5	2330 2270	43,2	42,1
							31,5			34,1			41,8	
							41,6			32,2			41,4	
2-5.2	Kies (g)	16	2297 2304	1,32 1,33 C1	5,7 5,8	2390 2330	47,6	46,0	2350 2250	38,3	38,6	2380 2280	37,4	52,3 (47,4)
							44,0			37,8			51,4	
							46,4			39,8			53,3	
2-5.5	Diabas	22	2396 2403	1,30 C1	6,0 6,4	2400 2420	34,7	34,2	2370 2400	29,3	30,4	2380 2410	46,7	45,5
							35,4			31,3			45,8	
							32,5			30,7			43,8	
2-5.7	Kies	22	2282 2293	1,37 1,43 C1	5,2 5,5	2340 2330	39,4	38,9	2340 2310	33,1	33,3	2330 2320	40,3	41,7
							37,4			29,8			41,1	
							39,9			37,0			43,7	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	16, 22 [mm]	AB(s)

-Identifizierte Ausreißer (...)- Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Legende: Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ - Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (a)“ - aebrochener Kies

Tab. II - 60: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse (Teil 1)

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung		Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 56 d [A]			Druckfestigkeit nach 91 d [A]		
						Festbetonrohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	>2	Größtkorn				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[mm]	[mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2-0.1	Rhyolith	22	2300 2315	1,37 C1	4,6 4,8	2380 2340	41,9	40,7	2390 2330	44,8	46,4	2370 2370	51,2	51,6
							42,8			47,7			51,3	
							37,4			46,7			52,2	
2-5.6	Gneis	16	2350 2358	1,45 1,48 C0	4,8	2410 2380	35,3	35,6	2400 2380	40,8	39,8	2400 2310	53,5	52,3
							36,1			40,4			50,8	
							35,4			38,4			52,4	
2-0.2	Rhyolith	22	2278 2296	1,30 1,34 C1	5,4	2310	33,0	35,4	2320	39,6	40,8	2350 2310	48,8	49,4
							31,5			43,3			49,1	
							41,6			39,4			50,2	
2-5.2	Kies (g)	16	2297 2304	1,32 1,33 C1	5,7 5,8	2390 2330	47,6	46,0	2370 2310	50,5	49,7	2340	55,0	54,2
							44,0			48,0			53,8	
							46,4			50,6			53,7	
2-5.5	Diabas	22	2396 2403	1,30 C1	6,0 6,4	2400 2420	34,7	34,2	2390 2410	40,7	37,4	2410 2430	45,3	45,7
							35,4			35,4			41,6	
							32,5			36,1			50,3	
2-5.7	Kies	22	2282 2293	1,37 1,43 C1	5,2 5,5	2340 2330	39,4	38,9	2340 2330	45,4	46,1	2330 2330	42,1	46,9
							37,4			47,7			50,3	
							39,9			45,3			48,5	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	16, 22 [mm]	AB(s)

Legende:   -Identifizierte Ausreißer (...)- Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 61: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse (Teil 2)

Rezeptur-ID	Gesteins-körnung		Frischbeton-rohdichte	Verdichtungs-maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 28 d [C]			Druckfestigkeit nach 28 d [B]		
						Festbeton-rohdichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton-rohdichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton-rohdichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	[mm]	Größt-korn [mm]	[kg/m³]	[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3-0.2	Kies	32	2316 2333	1,33 1,34 C1	5,2 5,3	2310 2340	35,4	34,2	2330 2310	30,1	32,8	2310	43,6	43,9
							34,3			35,3			43,5	
							32,9			32,9			44,7	
3-5.5	Diabas	16	2406 2430	1,36 1,40 C1	4,9 5,4	2430 2390	41,3	41,6	2410 2410	37,9	38,5	2420 2390	43,7	44,2
							41,7			41,2			43,2	
							42,0			36,4			45,6	
3-5.2	Kies (g)	16	2297 2304	1,32 1,33 C1	5,7 5,8	2390 2330	47,6	46,0	2350 2250	38,3	38,6	2380 2280	37,4	52,3 (47,4)
							44,0			37,8			51,4	
							46,4			39,8			53,3	
3-5.8	Rhyolith	32	2284 2290	1,33 1,37 C1	5,8	2280* 2290	34,0	33,7	2240* 2250	30,6	29,3	2300* 2280	44,2	44,1
							35,0			28,5			42,9	
							32,0			28,9			45,3	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	16, 32 [mm]	AB(s)

Rezeptur-ID	Gesteins-körnung		Frischbeton-rohdichte	Verdichtungs-maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 56 d [A]			Druckfestigkeit nach 91 d [A]		
						Festbeton-rohdichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton-rohdichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton-rohdichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	[mm]	Größt-korn [mm]	[kg/m³]	[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]	[kg/m³]	[N/mm²]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3-0.1	Kies	32	2316 2333	1,33 1,34 C1	5,2 5,3	2310 2340	35,4	34,2	2310 2300	38,1	38,3	2320 2260	38,3	40,3
							34,3			37,2			39,5	
							32,9			39,6			43,2	
3-5.5	Diabas	16	2406 2430	1,36 1,40 C1	4,9 5,4	2430 2390	41,3	41,6	2440 2410	48,6	50,5	2450 2470	60,6	60,6
							41,7			48,8			62,9	
							42,0			54,0			58,4	
3-5.2	Kies (g)	16	2297 2304	1,32 1,33 C1	5,7 5,8	2390 2330	47,6	46,0	2370 2310	50,5	49,7	2340	55,0	54,2
							44,0			48,0			53,8	
							46,4			50,6			53,7	
3-5.8	Rhyolith	32	2284 2290	1,33 1,37 C1	5,8	2220	34,0	33,7	2280 2290	36,7	36,2	2290 2270	38,8	40,2
							35,0			36,3			41,9	
							32,0			35,6			39,9	

Legende: -Identifizierte Ausreißer (...)- Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 62: Unterbeton; Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Ergebnistabellen - Biegezugfestigkeit

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Biegezugfestigkeit nach 28 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 56 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]	
	>2				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1-0.2	Rhyolith	2284 2292	1,38 1,40 C1	4,8 5,1	2300	6,3	5,9	2320	6,5	6,3	2320	7,0	7,0
						5,7			6,2			7,2	
						5,6			6,2			6,7	
1-5.1	Gabro	2374 2429	1,34 1,41 C1	3,6 4,5	2380	5,5	6,1	2450	7,7	7,6	2430	8,0	7,8
						6,5			7,2			7,7	
						6,3			7,7			7,6	
1-5.5	Diabas	2393 2430	1,40 1,41 C1	4,0 4,5	2440	5,0	5,1	2410	7,4	6,7	2420	7,2	7,4
						5,7			6,4			7,8	
						4,8			6,4			7,2	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Größtkorn	Sieblinie
	0,40	I 42,5 N	420 [kg/m³]	A	8 [mm]	A(s)

-Identifizierte Ausreißer  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außerreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 63: Waschbeton; Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse



Rezeptur-ID	Gesteinskörnung		Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Biegezugfestigkeit nach 28 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 56 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 91 d [A]		
						Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]	
	>2	Größtkorn				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[mm]	[mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2-0.1	Rhyolith	22	2315 2327	1,36 1,37 C1	4,6 4,8	2320	4,8	5,0	2320	5,6	5,6	2300	5,9	5,6
							4,6			5,5			5,3	
							5,5			5,6			5,7	
2-5.6	Gneis	16	2358 2386	1,45 1,47 C0	3,8 4,8	2320	4,6	4,7	2350	6,3	6,0	2290*	5,6*	6,0*
							4,3			5,3			6,3*	
							5,0			6,4			6,1*	
2-0.2	Rhyolith	22	2287 2296	1,34 1,37 C1	5,4 5,5	2280	4,1	4,3	2260	5,0	4,9	2300	5,0	5,1
							4,6			5,1			5,2	
							4,2			4,8			5,1	
2-5.2	Kies (g)	16	2304 2325	1,32 1,34 C1	5,7	2300	4,4	4,9	2310	5,7	5,7	2310	6,2	5,9
							4,7			5,6			5,8	
							5,5			5,7			5,8	
2-5.5	Diabas	22	2389 2403	1,30 1,32 C1	6,4 6,5	2380	3,9	3,9	2380	4,8	4,5 (4,1)	2410**	6,0**	5,7**
							4,0			3,1			5,6**	
							3,9			4,3			5,6**	
2-5.7	Kies	22	2293 2301	1,41 1,43 C1	5,0 5,2	2330	4,2	4,4	2310	5,4	4,9	2330	5,6	5,4
							4,3			4,7			5,4	
							4,7			4,7			5,2	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I42,5 N	340 [kg/m³]	A	16, 22 [mm]	AB(s)

Legende:   - identifizierte Ausreißer  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 \* - 105d-Werte  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies  
 \*\* - 77d-Werte

Tab. II - 64: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung		Frischbetonrohndichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Biegezugfestigkeit nach 28 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 56 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 91 d [A]		
						Festbetonrohndichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohndichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohndichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]	
							MW	EW		MW	MW		EW	MW
	>2	Größtkorn												
	[mm]	[mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3-0.1	Kies	32	2284 2316	1,30 1,33 C1	5,3 5,5	2300	3,3	3,6	2320	4,2	4,3	2280	4,6	4,6
							3,8			4,2			4,6	
							3,7			4,5			4,5	
3-5.5	Diabas	16	2406 2440	1,36 1,40 C1	4,8 5,4	2430	5,1	5,7	2430	6,2	6,4	2400	6,4	6,7
							6,0			6,5			6,7	
							5,9			6,4			7,1	
3-5.2	Kies (g)	16	2304 2325	1,32 1,34 C1	5,7	2300	4,4	4,9	2310	5,7	5,7	2310	6,2	5,9
							4,7			5,6			5,8	
							5,5			5,7			5,8	
3-5.8	Rhyolith	32	2266 2284	1,36 1,37 C1	5,8 6,0	2270	4,0	4,3	2260	4,4	4,6	2270	4,9	5,0
							4,4			4,9			5,0	
							4,5			4,4			5,1	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	16, 32 [mm]	AB(s)

Legende:   
 -Identifizierte Ausreißer (...)- Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 65: Unterbeton; Variationsparameter Gesteinskörnung - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse

Untersuchungsergebnisse Waschbeton

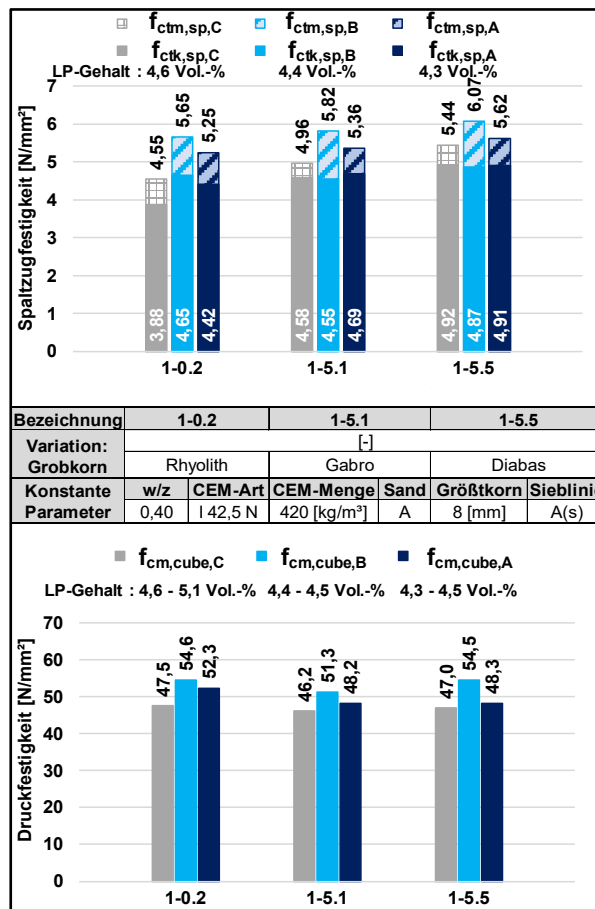


Bild II - 29: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Waschbetone, Gesteinskörnung

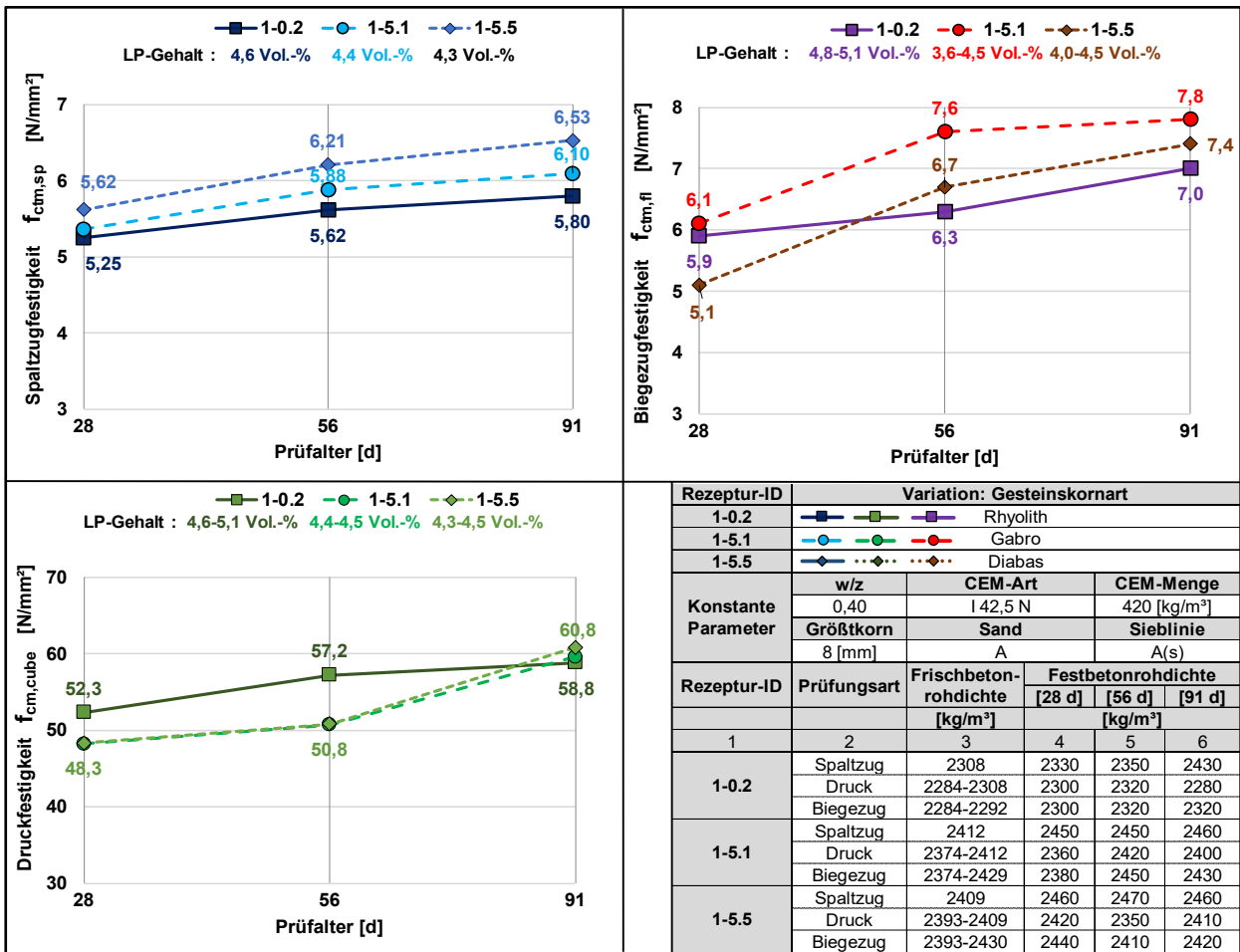


Bild II - 30: Festigkeitsentwicklung - Waschbetone, Gesteinskörnung

Untersuchungsergebnisse Oberbeton (D>8)

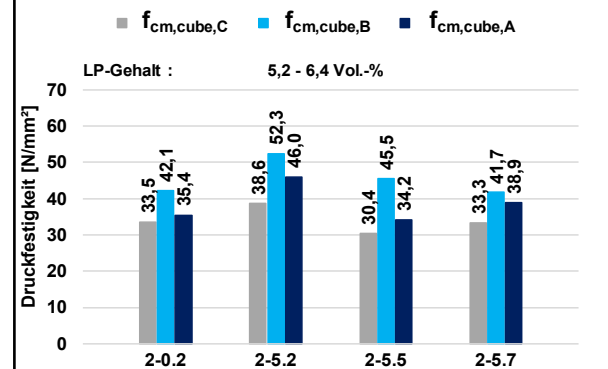
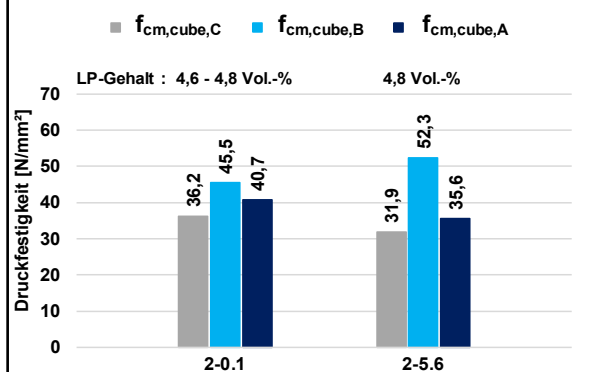
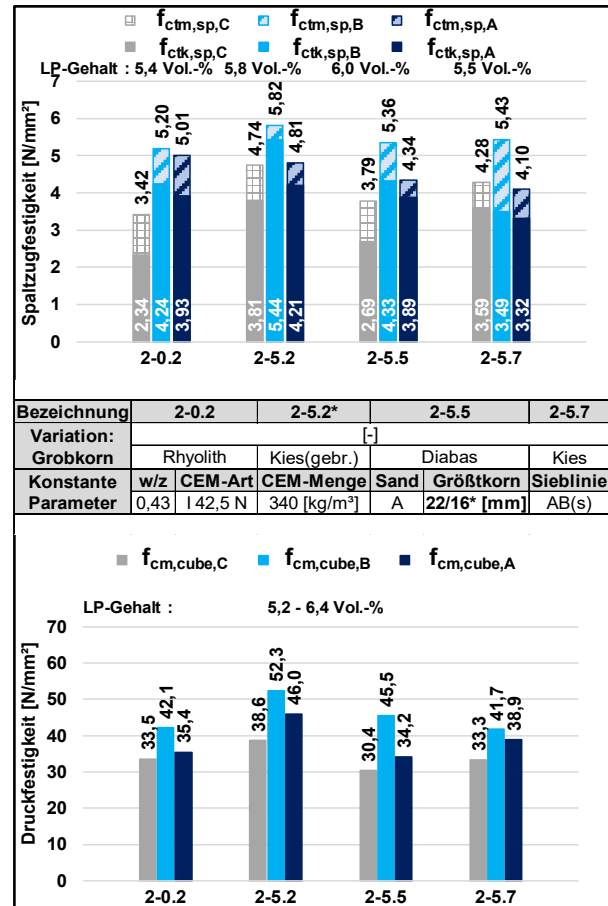
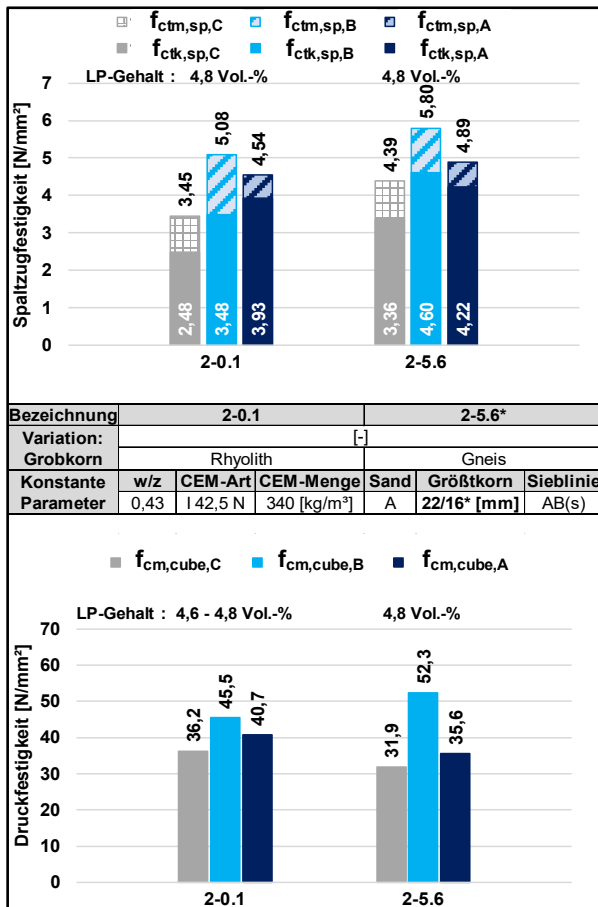


Bild II - 31: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Oberbetone (D>8), Gesteinskörnung

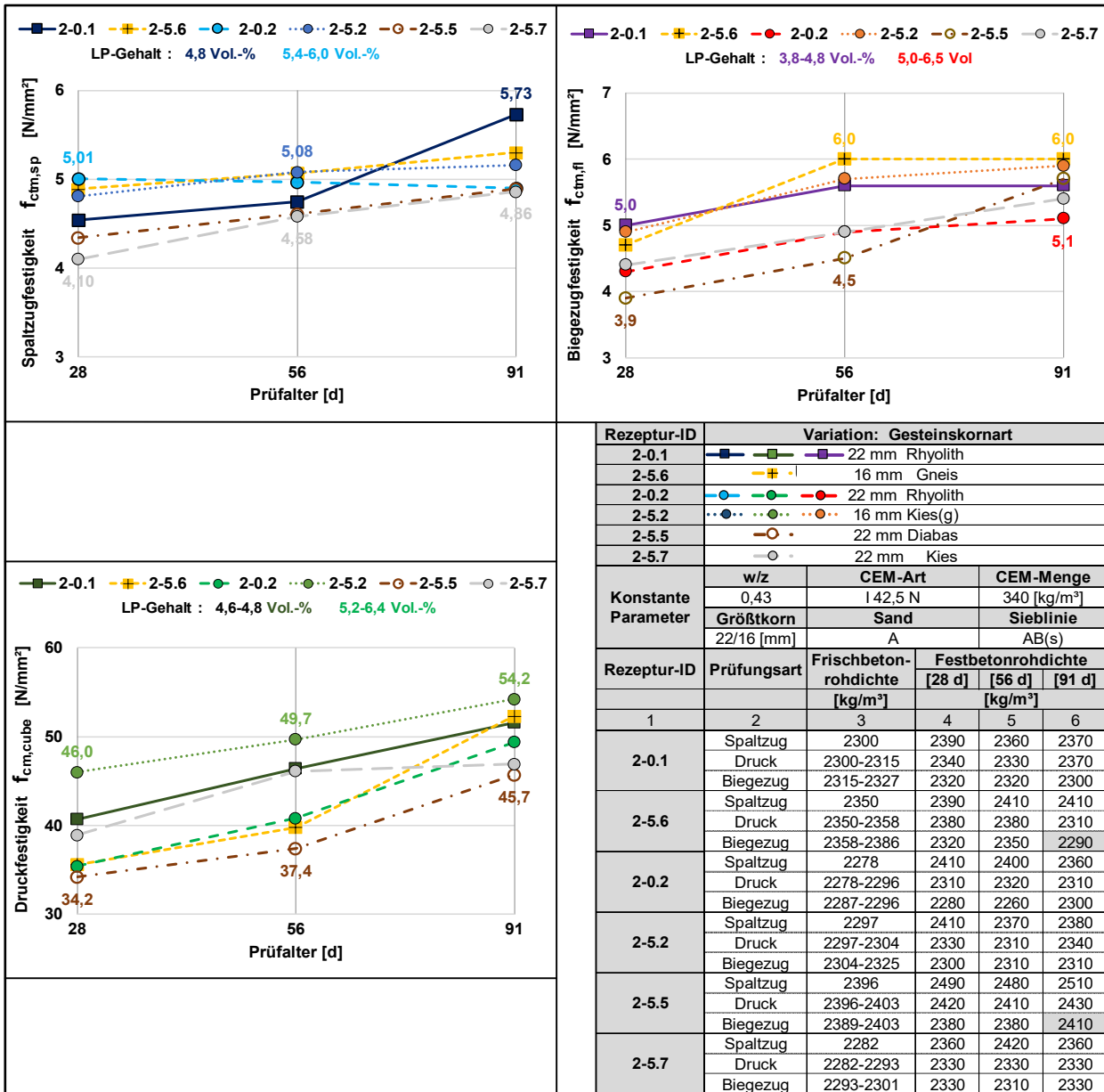


Bild II - 32: Festigkeitsentwicklung - Oberbetone, Gesteinskörnung

Untersuchungsergebnisse Unterbeton

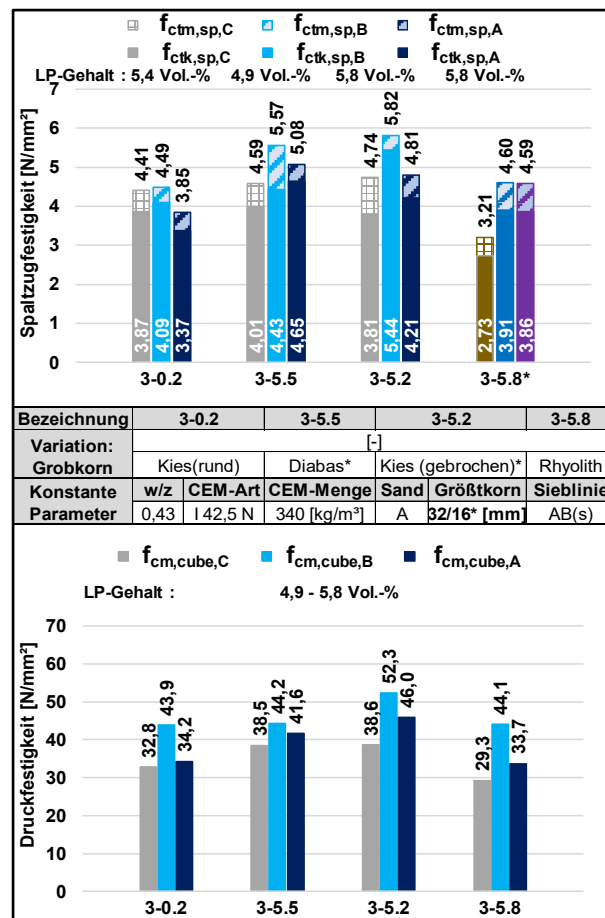
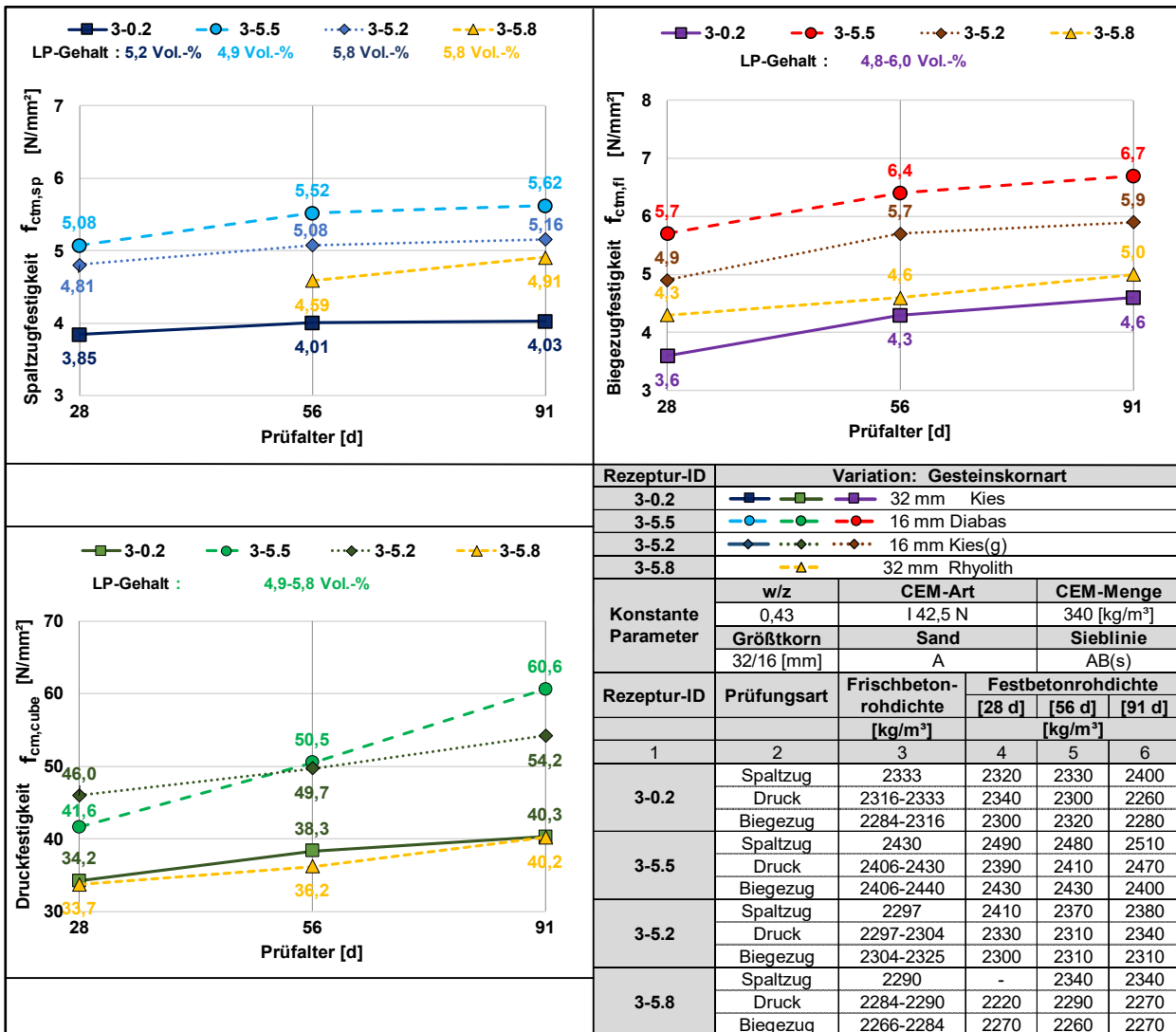


Bild II - 33: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Unterbetone, Gesteinskörnung



Rezeptur-ID		Variation: Gesteinskornart				
3-0.2	32 mm	Kies				
3-5.5	16 mm	Diabas				
3-5.2	16 mm	Kies(g)				
3-5.8	32 mm	Rhyolith				
Konstante Parameter	w/z	0,43	CEM-Art	I 42,5 N	CEM-Menge	340 [kg/m <sup>3</sup> ]
	Größtkorn	32/16 [mm]	Sand	A	Sieblinie	AB(s)
Rezeptur-ID	Prüfungsart	Frischbetonrohddichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Festbetonrohddichte [kg/m <sup>3</sup> ]			
			[28 d]	[56 d]	[91 d]	
	1	2	3	4	5	6
3-0.2	Spaltzug	2333	2320	2330	2400	
	Druck	2316-2333	2340	2300	2260	
	Biegezug	2284-2316	2300	2320	2280	
3-5.5	Spaltzug	2430	2490	2480	2510	
	Druck	2406-2430	2390	2410	2470	
	Biegezug	2406-2440	2430	2430	2400	
3-5.2	Spaltzug	2297	2410	2370	2380	
	Druck	2297-2304	2330	2310	2340	
	Biegezug	2304-2325	2300	2310	2310	
3-5.8	Spaltzug	2290	-	2340	2340	
	Druck	2284-2290	2220	2290	2270	
	Biegezug	2266-2284	2270	2260	2270	

Bild II - 34: Festigkeitsentwicklung - Unterbetone, Gesteinskornung



## Variationsparameter Größtkorn

### Ergebnistabellen - Spaltzugfestigkeit

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbeton- rohldichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 28 d [C]					Spaltzugfestigkeit nach 28 d [B]										
					MW	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW					
						EW	EW	EW															[N/mm <sup>2</sup> ]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]
						[mm]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[Vol.-%]															[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[kg/m <sup>3</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22						
2-0.2	22	2278	1,30 C1	5,4	2410	4,23	5,00	5,13	5,01	0,470	3,93	2330	3,50	3,42	0,364	2,34	2380	5,08	5,20	0,325	4,24						
						4,44	5,05	-					3,03					5,40									
						4,80	5,08	5,52					3,16					4,74									
						4,29	5,27	-					3,97					5,60									
						4,74	5,00	6,02					3,43					5,17									
						5,32	5,23	-					-					-									
2-6.1	8	2240	1,37 C1	6,1	2300*	5,03	5,32	5,30	5,20*	0,268*	4,62*	2250*	3,90	3,94*	0,035*	3,84*	2280*	5,36	5,20*	0,021*	5,14*						
						5,09	5,29	4,83					3,56					5,17									
						4,84	4,62	5,40					3,97					5,21									
						5,35	5,22	5,42					3,43					5,21									
						5,48	5,37	4,98					3,96					5,21									
						5,58	5,43	5,32					-					-									
						5,39	5,21	4,70					-					-									
						4,37	3,97	4,55					-					-									
						4,42	4,48	4,84					-					-									
						4,35	4,19	4,76					-					-									
2-6.4	32	2290	1,33 C1	5,8	2340*	4,37	3,97	4,55	4,59*	0,338*	3,86*	2290*	3,06	3,21*	0,161*	2,73*	2300*	4,62	4,60*	0,232*	3,91*						
						4,42	4,48	4,84					3,05					4,26									
						4,35	4,19	4,76					3,41					4,54									
						5,33	4,77	5,00					3,17					4,67									
						4,31	4,62	4,00					3,34					4,90									
						4,65	4,62	5,02					-					-									
						4,57	4,95	4,68					-					-									

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m <sup>3</sup> ]	A	Rhyolith	AB(s)

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbeton- rohldichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 56 d [A]					Spaltzugfestigkeit nach 91 d [A]										
					MW	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW					
						EW	EW	EW															[N/mm <sup>2</sup> ]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]
						[mm]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[Vol.-%]															[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	[kg/m <sup>3</sup> ]
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23						
2-0.2	22	2278	1,30 C1	5,4	2410	4,23	5,00	5,13	5,01	0,470	3,93	2400	5,05	4,97	0,373	3,87	2360	5,04	4,90	0,191	4,34						
						4,44	5,05	-					5,63					4,99									
						4,80	5,08	5,52					5,02					4,60									
						4,29	5,27	-					4,58					4,80									
						4,74	5,00	6,02					4,68					5,13									
						5,32	5,23	-					4,87					4,85									
2-6.1	8	2240	1,37 C1	6,1	2300	5,03	5,32	5,30	5,20*	0,268*	4,62*	<-	<-	<-	<-	2330	5,50	5,56	0,307	4,66							
						5,09	5,29	4,83									-				5,20						
						4,84	4,62	5,40									-				5,29						
						5,35	5,22	5,42									-				5,68						
						5,48	5,37	4,98									-				6,05						
						5,58	5,43	5,32									-				5,65						
						5,39	5,21	4,70									-				-						
						4,37	3,97	4,55									-				4,07						
						4,42	4,48	4,84									-				5,12						
						4,35	4,19	4,76									-				5,37						
2-6.4	32	2290	1,33 C1	5,8	2340	5,33	4,77	5,00	4,59*	0,338*	3,86*	<-	<-	<-	<-	2340	4,76	4,91	0,502	3,43							
						4,31	4,62	4,00									-				4,73						
						4,65	4,62	5,02									-				5,42						
						4,57	4,95	4,68									-				-						

(...) - Identifizierte Ausreißer  
 (...) - Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Legende: Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung      Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ - Brechsand  
 \* - 56d-Untersuchungswerte      Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 66: Oberbeton ; Variationsparameter Größtkorn - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbetondichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 28 d [C]				Spaltzugfestigkeit nach 28 d [B]								
					Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]				Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit			
						MW	EW	EW	EW				MW	MW				EW	MW			MW	EW	MW
						[kg/m³]	[N/mm²]						[kg/m³]	[N/mm²]				[kg/m³]	[N/mm²]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22			
3-0.1	32	2333	1,34 C1	5,2	2320	3,64	4,32	3,94	3,85	0,210	3,37	2350	4,26	4,41	0,165	3,87	2310	4,61	4,49	0,126	4,09			
						4,04	3,77	-					4,39					4,36						
						3,85	3,63	3,81					4,58					4,51						
						3,70	3,61	-					-					-						
						4,18	4,02	3,74					-					-						
3-6.1	8	2291	1,43 C1	5,3	2340	4,39	4,85	4,51	4,45	0,209	3,97	2300	4,38	4,93 (4,63)	0,059 (0,435)	4,75 (3,35)	2320	5,75	5,28	0,377	4,17			
						4,55	4,48	-					4,87					4,75						
						4,69	4,51	4,40					4,93					5,51						
						4,01	4,19	-					3,98					5,18						
						4,33	4,22	4,52					4,99					5,20						
3-6.3	22	2282	1,37 C1	5,5	2360	3,85	4,08	4,57	4,10	0,341	3,32	2340	4,41	4,28	0,234	3,59	2370	5,99	5,43	0,657	3,49			
						3,94	4,64	-					4,37					5,36						
						3,94	4,17	4,11					4,52					5,46						
						4,28	3,86	-					3,92					4,35						
						4,39	3,67	3,42					4,19					5,95						

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Kies(rund)	AB(s)

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 56 d [A]				Spaltzugfestigkeit nach 91 d [A]								
					Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]				Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit			
						MW	EW	EW	EW				MW	MW				EW	MW			MW	EW	MW
						[kg/m³]	[N/mm²]						[kg/m³]	[N/mm²]				[kg/m³]	[N/mm²]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
3-0.1	Kies	32	2333	1,34 C1	5,2	2320	3,64	4,32	3,94	3,85	0,210	3,37	2330	4,19	4,01	0,383	2,88	2400	3,71	4,03	0,517	2,51		
							4,04	3,77	-					3,98					4,46					
							3,85	3,63	3,81					3,39					3,88					
							3,70	3,61	-					4,15					3,27					
							4,18	4,02	3,74					3,84					4,67					
3-6.1	Kies	8	2291	1,43 C1	5,3	2340	4,39	4,85	4,51	4,45	0,209	3,97	2410	4,80	4,83 (4,71)	0,040 (0,216)	4,71 (4,07)	2350	4,90	5,06	0,221	4,41		
							4,55	4,48	-					4,80					5,45					
							4,69	4,51	4,40					4,87					5,07					
							4,01	4,19	-					4,58					5,09					
							4,33	4,22	4,52					4,32					4,80					
3-6.3	Kies	22	2282	1,37 C1	5,5	2360	3,85	4,08	4,57	4,10	0,341	3,32	2420	4,12	4,58	0,271	3,79	2360	4,73	4,86	0,235	4,16		
							3,94	4,64	-					4,76					5,11					
							3,94	4,17	4,11					4,75					4,62					
							4,28	3,86	-					4,86					4,63					
							4,39	3,67	3,42					4,57					5,16					
3-5.5	Diabas	16	2430	1,40 C1	4,9	2490	5,17	5,19	4,96	5,08	0,191	4,65	2480	5,23	5,52	0,310	4,60	2510	5,56	5,62	0,192	5,05		
							5,25	4,93	-					5,57					5,52					
							4,91	5,41	4,78					5,97					5,59					
							5,19	5,01	-					5,11					5,87					
							4,92	4,81	5,22					5,56					5,82					
2-5.5	Diabas	22	2396	1,30 C1	6,0	2490	4,42	4,52	4,20	4,34 (4,30)	0,198 (0,261)	3,89 (3,70)	2480	4,70	4,61	0,136	4,21	2510	4,70	4,89	0,275	4,08		
							4,53	4,34	-					4,69					5,01					
							4,38	3,94	4,45					4,45					5,07					
							4,71	4,32	-					4,51					4,44					
							4,35	4,07	4,42					4,54					5,18					

-Identifizierte Ausreißer  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Legende: Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 67: Unterbeton; Variationsparameter Größtkorn - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

## Ergebnistabellen - Druckfestigkeit

Rezeptur-ID	Gesteins- körnung	Frischbeton- rohdicke	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 28 d [C]			Druckfestigkeit nach 28 d [B]		
					Festbeton- rohdicke	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohdicke	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohdicke	Würfel 150 x 150 [mm]	
	Größt- korn				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2-0.2	22	2278 2296	1,30 1,34 C1	5,4	2310	33,0	35,4	2270 2250	34,2	33,5	2330 2270	43,2	42,1
						31,5			34,1			41,8	
						41,6			32,2			41,4	
2-6.1	8	2236 2240	1,37 C1	6,0 6,1	2220	40,1	38,4	2250	36,2	36,2	2240	50,5	50,0
						37,2			37,4			48,4	
						37,8			34,9			51,2	
2-6.4	32	2284 2290	1,33 1,37 C1	5,8	2290	34,0	33,7	2250	30,6	29,3	2280	44,2	44,1
						35,0			28,5			42,9	
						32,0			28,9			45,3	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Rhyolith	AB(s)

Rezeptur-ID	Gesteins- körnung	Frischbeton- rohdicke	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 56 d [A]			Druckfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbeton- rohdicke	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohdicke	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohdicke	Würfel 150 x 150 [mm]	
	Größt- korn				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2-0.2	22	2278 2296	1,30 1,34 C1	5,4	2310	33,0	35,4	2320	39,6	40,8	2350 2310	48,8	49,4
						31,5			43,3			49,1	
						41,6			39,4			50,2	
2-6.1	8	2236 2240	1,37 C1	6,0 6,1	2230	40,1	38,4	2270 2220	41,4	40,4	2270 2260	54,6	49,2
						37,2			39,9			44,6	
						37,8			39,9			48,5	
2-6.4	32	2284 2290	1,33 1,37 C1	5,8	2220	34,0	33,7	2280 2290	36,7	36,2	2290 2270	38,8	40,2
						35,0			36,3			41,9	
						32,0			35,6			39,9	

(...) - Identifizierte Ausreißer  
 (...) - Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Legende: Sieblinie: (s) - Stetig; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ - Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 68: Oberbeton; Variationsparameter Größtkorn - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbetonrohichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 28 d [C]			Druckfestigkeit nach 28 d [B]		
					Festbetonrohichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbetonrohichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbetonrohichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	Größtkorn				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3-0.2	32	2316 2333	1,33 1,34 C1	5,2 5,3	2310 2340	35,4	34,2	2330 2310	30,1	32,8	2310	43,6	43,9
						34,3			35,3			43,5	
						32,9			32,9			44,7	
3-6.1	8	2289	1,42 1,44 C1	5,1 5,3	2340 2300	44,7	44,7	2280 2300	38,6	38,3	2310 2320	52,7	50,1
						44,0			35,9			48,5	
						45,6			40,4			49	
3-6.3	22	2282 2293	1,37 1,43 C1	5,2 5,5	2340 2330	39,4	38,9	2340 2310	33,1	33,3	2330 2320	40,3	41,7
						37,4			29,8			41,1	
						39,9			37,0			43,7	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Kies(rund)	AB(s)

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbetonrohichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 56 d [A]			Druckfestigkeit nach 91 d [A]			
					Festbetonrohichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbetonrohichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbetonrohichte	Würfel 150 x 150 [mm]		
	>2 Größtkorn				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW	
	[mm]	[mm]	[kg/m³]	[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3-0.2	Kies	32	2316 2333	1,33 1,34 C1	5,2 5,3	2310 2340	35,4	34,2	2310 2300	38,1	38,3	2320 2260	38,3	40,3
							34,3			37,2			39,5	
							32,9			39,6			43,2	
3-6.1	Kies	8	2289	1,42 1,44 C1	5,1 5,3	2340 2300	44,7	44,7	2320 2320	46,2	46,9	2330 2330	50,0	51,5
							44,0			47,7			52,0	
							45,6			46,8			52,4	
3-6.3	Kies	22	2282 2293	1,37 1,43 C1	5,2 5,5	2340 2330	39,4	38,9	2340 2330	45,4	46,1	2330 2330	42,1	46,9
							37,4			47,7			50,3	
							39,9			45,3			48,5	
3-5.5	Diabas	16	2406 2430	1,36 1,40 C1	4,9 5,4	2430 2390	41,3	41,6	2440 2410	48,6	50,5	2450 2470	60,6	60,6
							41,7			48,8			62,9	
							42,0			54,0			58,4	
2-5.5	Diabas	22	2396 2403	1,30 C1	6,0 6,4	2400 2420	34,7	34,2	2390 2410	40,7	37,4	2410 2430	45,3	45,7
							35,4			35,4			41,6	
							32,5			36,1			50,3	

-Identifizierte Ausreißer  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außerreißer  
 Legende: Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 69: Unterbeton; Variationsparameter Größtkorn - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

## Ergebnistabellen - Biegezugfestigkeit

Rezeptur-ID	Gesteinskörnung	Frischbetonrohndichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Biegezugfestigkeit nach 28 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 56 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbetonrohndichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohndichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohndichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]	
	Größtkorn				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2-0.2	22	2287 2296	1,34 1,37 C1	5,4 5,5	2280	4,1	4,3	2260	5,0	4,9	2300	5,0	5,1
						4,6			5,1			5,2	
						4,2			4,8			5,1	
2-6.1	8	2236 2260	1,37 1,45 C1	6,0	2270	4,3	4,4	2250	4,7	4,7	2250	5,7	5,8
						4,3			4,8			5,8	
						4,4			4,5			6,0	
2-6.4	32	2266 2284	1,36 1,37 C1	5,8 6,0	2270	4,0	4,3	2260	4,4	4,6	2270	4,9	5,0
						4,4			4,9			5,0	
						4,5			4,4			5,1	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Rhyolith	AB(s)

-identifizierte Ausreißer  
 Legende: Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B ; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 70: Oberbeton ; Variationsparameter Größtkorn - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse

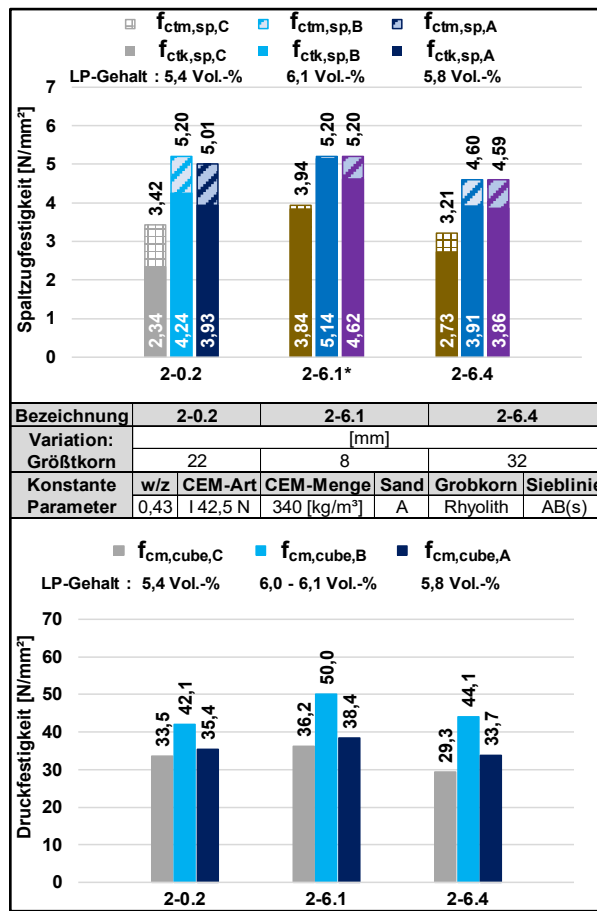
Rezeptur-ID	Gesteinskörnung		Verdichtungsmaß	Setzmaßkategorie	LP-Gehalt	Biegezugfestigkeit nach 28 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 56 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 91 d [A]		
						Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]	
							MW	EW		MW	MW		EW	MW
	[mm]	Größtkorn [mm]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
3-0.2	Kies	32	2284 2316	1,30 1,33 C1	5,3 5,5	2300	3,3	3,6	2320	4,2	4,3	2280	4,6	4,6
							3,8			4,2			4,6	
							3,7			4,5			4,5	
3-6.1	Kies	8	2289 2298	1,42 1,44 C1	4,9 5,1	2310	5,9	5,9	2320	5,8	6,1	2290	6,5	6,5
							5,8			6,3			7,0	
							5,8			6,1			6,1	
3-6.3	Kies	22	2293 2301	1,41 1,43 C1	5,0 5,2	2330	4,2	4,4	2310	5,4	4,9	2330	5,6	5,4
							4,3			4,7			5,4	
							4,7			4,7			5,2	
3-5.5	Diabas	16	2406 2440	1,36 1,40 C1	4,8 5,4	2430	5,1	5,7	2430	6,2	6,4	2400	6,4	6,7
							6,0			6,5			6,7	
							5,9			6,4			7,1	
2-5.5	Diabas	22	2389 2403	1,30 1,32 C1	6,4 6,5	2380	3,9	3,9	2380	4,8	4,5 (4,1)	2410**	6,0**	5,7**
							4,0			3,1			5,6**	
							3,9			4,3			5,6**	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Kies(rund)	AB(s)

Legende: -Identifizierte Ausreißer (...)- Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig; (a) - Ausfallkörnung Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 \*\* - 77d-Werte Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 71: Unterbeton; Variationsparameter Größtkorn - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse

Untersuchungsergebnisse Oberbeton



\*Ergebnisse der 56d-Untersuchung

Bild II - 35: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Oberbetone, Größtkorn

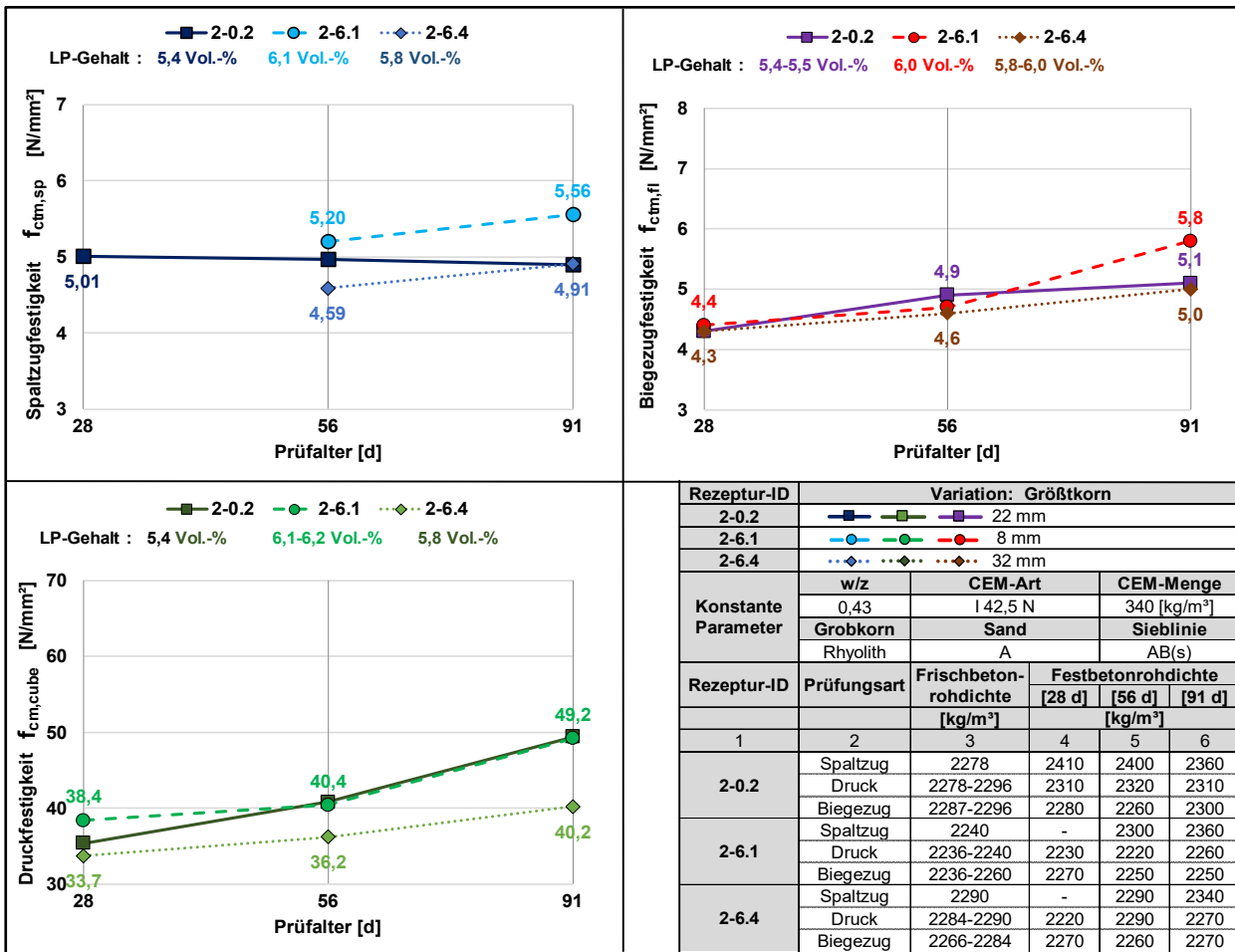


Bild II - 36: Festigkeitsentwicklung – Oberbetone , Größtkorn



Untersuchungsergebnisse Unterbeton

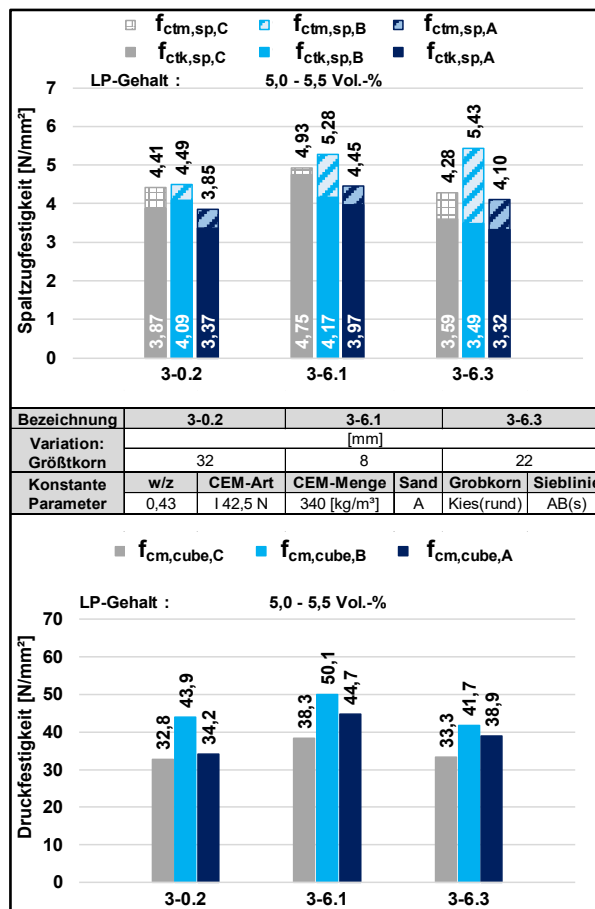
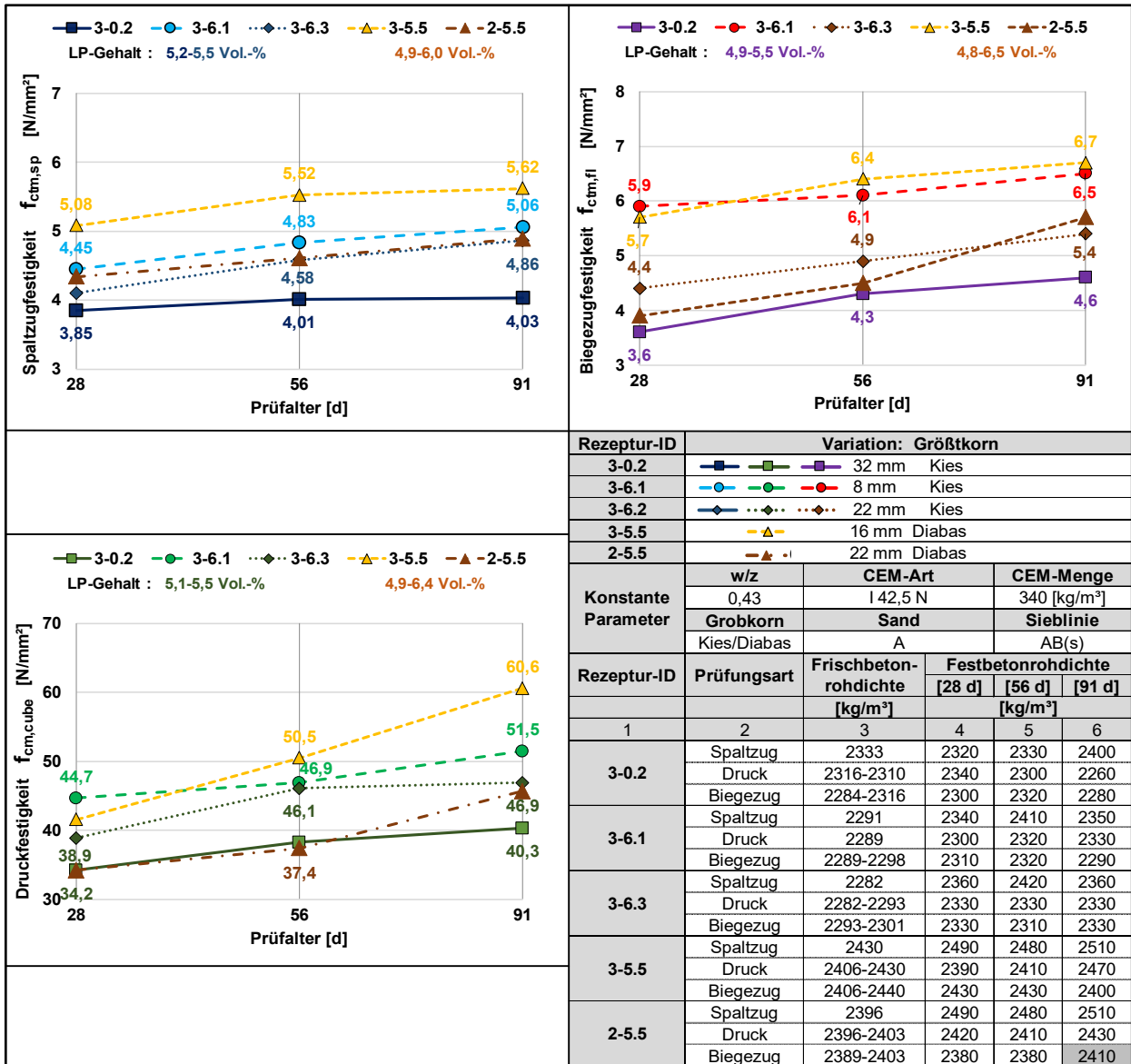


Bild II - 37: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Unterbetone, Größtkorn



Rezeptur-ID	Variation: Größtkorn				
3-0.2	32 mm	Kies			
3-6.1	8 mm	Kies			
3-6.2	22 mm	Kies			
3-5.5	16 mm	Diabas			
2-5.5	22 mm	Diabas			
Konstante Parameter	w/z	0,43			
	CEM-Art	I 42,5 N			
	CEM-Menge	340 [kg/m <sup>3</sup> ]			
Grobkorn	Kies/Diabas	A			
	Sand	AB(s)			
Rezeptur-ID	Prüfungsart	Frischbetonrohddichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Festbetonrohddichte [kg/m <sup>3</sup> ]		
			[28 d]	[56 d]	[91 d]
1	2	3	4	5	6
3-0.2	Spaltzug	2333	2320	2330	2400
	Druck	2316-2310	2340	2300	2260
	Biegezug	2284-2316	2300	2320	2280
3-6.1	Spaltzug	2291	2340	2410	2350
	Druck	2289	2300	2320	2330
	Biegezug	2289-2298	2310	2320	2290
3-6.3	Spaltzug	2282	2360	2420	2360
	Druck	2282-2293	2330	2330	2330
	Biegezug	2293-2301	2330	2310	2330
3-5.5	Spaltzug	2430	2490	2480	2510
	Druck	2406-2430	2390	2410	2470
	Biegezug	2406-2440	2430	2430	2400
2-5.5	Spaltzug	2396	2490	2480	2510
	Druck	2396-2403	2420	2410	2430
	Biegezug	2389-2403	2380	2380	2410

Bild II - 38: Festigkeitsentwicklung - Unterbetone, Größtkorn

## Variationsparameter Sieblinie

### Ergebnistabellen - Spaltzugfestigkeit

Rezeptur-ID	Sieblinie	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 28 d [C]					Spaltzugfestigkeit nach 28 d [B]					
					Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit		
						MW	EW	EW				EW	MW				MW	EW			MW	MW
					[kg/m <sup>3</sup> ]		[Vol.-%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]				[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]				[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
1-0.2	A(s)	2308	1,43 C1	4,6	2330	5,13	5,67	5,04		0,363	4,42	2280	4,74		0,226	3,88	2310	5,48	5,65	0,341	4,65	
						5,37	5,71	-					4,62					5,71				
						5,51	5,54	4,51					4,36	4,55				5,76				
						5,55	5,58	-					4,27					6,12				
						5,43	4,99	4,86					4,77					5,20				
						5,05	4,81	-					-					-				
1-7.2	AB(s)	2289	1,40 C1	5,3	2350	5,37	5,43	5,13		0,174	4,76	2240	4,18		0,259	3,67	2310	5,90	5,75	0,311	4,83	
						5,04	5,36	-					4,58	4,43				5,51				
						4,90	5,36	5,09					4,26					5,68				
						4,93	4,97	-					4,81					6,21				
						5,15	5,22	4,95					4,32					5,45				
						5,18	5,20	-					-					-				

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn
	0,40	I 42,5 N	420 [kg/m <sup>3</sup> ]	A	Rhyolith	8 [mm]

Rezeptur-ID	Sieblinie	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 56 d [A]					Spaltzugfestigkeit nach 91 d [A]					
					Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit		
						MW	EW	EW				EW	MW				MW	EW			MW	MW
					[kg/m <sup>3</sup> ]		[Vol.-%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]				[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]				[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
1-0.2	A(s)	2308	1,43 C1	4,6	2330	5,13	5,67	5,04		0,363	4,42	2350	6,01		0,261	4,85	2430	5,71	5,80	0,306	4,90	
						5,37	5,71	-					5,39					6,07				
						5,51	5,54	4,51					5,80	5,62				6,16				
						5,55	5,58	-					5,62					5,94				
						5,43	4,99	4,86					5,59					5,47				
						5,05	4,81	-					5,30					5,44				
1-7.2	AB(s)	2289	1,40 C1	5,3	2350	5,37	5,43	5,13		0,174	4,76	2380	5,44	5,25	0,174	4,74	2340	6,10	6,21	0,249	5,47	
						5,04	5,36	-					5,02					6,45				
						4,90	5,36	5,09					5,40	(5,39)	(0,382)	(4,26)		5,78				
						4,93	4,97	-					5,15					6,45				
						5,15	5,22	4,95					6,10					6,23				
						5,18	5,20	-					5,24					6,24				

Legende: - Identifizierte Ausreißer (...)- Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ - Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 72: Waschbeton; Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Sieblinie	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 28 d [C]				Spaltzugfestigkeit nach 28 d [B]					
					Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	
						MW	EW	EW				EW	MW				MW	EW			MW
		[kg/m³]	[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]							[kg/m³]	[N/mm²]			[kg/m³]	[N/mm²]				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
2-0.2	AB(s)	2278	1,30 C1	5,4	2410	4,23	5,00	5,13	5,01	0,470	3,93	2330	3,50	3,42	0,364	2,34	2380	5,08	5,20	0,325	4,24
						4,44	5,05	-					3,03					5,40			
						4,80	5,08	5,52					3,16					4,74			
						4,29	5,27	-					3,97					5,60			
						4,74	5,00	6,02					3,43					5,17			
2-7.4	B(s)	2267	1,33 C1	6,0	2310	5,32	5,23	-	5,34*	0,472*	4,32*	2250*	3,61	3,44*	0,180*	2,91*	2270*	4,64	4,82*	0,324*	3,87*
						5,09	5,61	5,78					3,50					5,08			
						4,72	4,93	5,37					3,66					5,16			
						4,70	5,53	6,33					3,34					4,45			
						5,46	4,42	5,84					3,33					4,70			
						5,69	5,15	4,93					3,26					5,17			
						5,69	5,35	4,98					-					-			
						5,95	5,06	5,50					-					-			

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Rhyolith	22 [mm]

Rezeptur-ID	Sieblinie	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 56 d [A]				Spaltzugfestigkeit nach 91 d [A]					
					Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohndichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	
						MW	EW	EW				EW	MW				MW	EW			MW
		[kg/m³]	[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]							[kg/m³]	[N/mm²]			[kg/m³]	[N/mm²]				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
2-0.2	AB(s)	2278	1,30 C1	5,4	2410	4,23	5,00	5,13	5,01	0,470	3,93	2400	5,05	4,97	0,373	3,87	2360	5,04	4,90	0,191	4,34
						4,44	5,05	-					5,63					4,99			
						4,80	5,08	5,52					5,02					4,60			
						4,29	5,27	-					4,58					4,80			
						4,74	5,00	6,02					4,68					5,13			
2-7.4	B(s)	2267	1,33 C1	6,0	2310	5,32	5,23	-	5,34*	0,472*	4,32*	<--	-	<--	<--	<--	2290	4,76	5,00	0,291	4,14
						5,09	5,61	5,78					-					4,66			
						4,72	4,93	5,37					-					5,33			
						4,70	5,53	6,33					-					4,66			
						5,46	4,42	5,84					-					5,33			
						5,69	5,15	4,93					-					4,83			
						5,69	5,35	4,98					-					5,09			
						5,95	5,06	5,50					-					-			

-Identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 \* - 56d-Untersuchungswerte  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 73: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Sieblinie	Frischbeton- rohichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 28 d [C]					Spaltzugfestigkeit nach 28 d [B]					
					Festbeton- rohichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit		
						MW	EW	EW				EW	MW				MW	EW			MW	
						[kg/m³]	[Vol.-%]	[kg/m³]				[N/mm²]					[kg/m³]	[N/mm²]			[kg/m³]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
3-0.1	AB(s)	2333	1,34 C1	5,2	2320	3,64	4,32	3,94	3,85	0,210	3,37	2350	4,26	4,41	0,165	3,87	2310	4,61	4,49	0,126	4,09	
						4,04	3,77	-					4,39					4,36				
						3,85	3,63	3,81					-					4,58				4,51
						3,70	3,61	-					-					-				-
						4,18	4,02	3,74					-					-				-
3-7.4	B(s)	2259	1,32 C1	5,8	2360	4,18	4,62	4,02	4,03 (4,09)	0,146 (0,222)	3,69 (3,58)	2320	4,31	4,21	0,173	3,70	2370	5,01	5,05	0,257	4,29	
						4,27	4,25	-					4,44					4,65				
						3,88	4,03	3,85					4,44					4,65				
						3,83	3,99	-					4,17					5,36				
						3,97	4,40	3,98					4,14					5,12				
3-7.5	AB(a)	2299	1,44 C1	4,9	2380	4,17	4,05	4,22	4,21	0,312	3,49	2340	3,82	4,09	0,384	2,96	2350	5,03	5,39	0,418	4,15	
						4,15	4,48	-					4,55					5,74				
						3,92	4,01	4,84					4,44					4,90				
						4,77	4,19	-					3,98					5,42				
						4,09	4,25	4,04					3,68					5,85				

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Kies(rund)	32 [mm]

Rezeptur-ID	Sieblinie	Frischbeton- rohichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 56 d [A]					Spaltzugfestigkeit nach 91 d [A]				
					Festbeton- rohichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	
						MW	EW	EW				EW	MW				MW	EW			MW
						[kg/m³]	[Vol.-%]	[kg/m³]				[N/mm²]					[kg/m³]	[N/mm²]			[kg/m³]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
3-0.2	AB(s)	2333	1,34 C1	5,2	2320	3,64	4,32	3,94	3,85	0,210	3,37	2330	4,19	4,01	0,383	2,88	2400	3,71	4,03	0,517	2,51
						4,04	3,77	-					3,98					4,46			
						3,85	3,63	3,81					3,39					3,88			
						3,70	3,61	-					4,15					3,27			
						4,18	4,02	3,74					3,84					4,67			
3-7.4	B(s)	2259	1,32 C1	5,8	2360	4,18	4,62	4,02	4,03 (4,09)	0,146 (0,222)	3,69 (3,58)	2330	4,38	4,44	0,327	3,48	2390	4,55	4,57	0,238	3,87
						4,27	4,25	-					4,99					4,42			
						3,88	4,03	3,85					4,11					4,89			
						3,83	3,99	-					4,37					4,82			
						3,97	4,40	3,98					4,65					4,40			
3-7.5	AB(a)	2299	1,44 C1	4,9	2380	4,17	4,05	4,22	4,21	0,312	3,49	2370	4,79	4,69	0,176	4,17	2450	5,05	5,14 (5,02)	0,154 (0,310)	4,68 (4,11)
						4,15	4,48	-					4,67					5,02			
						3,92	4,01	4,84					4,49					5,34			
						4,77	4,19	-					4,92					5,00			
						4,09	4,25	4,04					4,48					4,46			

Legende: -Identifizierte Ausreißer (...)- Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ - Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 74: Unterbeton; Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

Ergebnistabellen - Druckfestigkeit

Rezeptur-ID	Sieblinie	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 28 d [C]			Druckfestigkeit nach 28 d [B]		
					Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
					MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1-0.2	A(s)	2284 2308	1,38 1,43 C1	4,6 5,1	2360 2300	51,9	52,3	2310 2310	47,8	47,5	2340 2310	55,2	54,6
						51,0			43,5			55,8	
						54,1			51,2			52,9	
1-7.2	AB(s)	2272 2289	1,36 1,40 C1	5,3	2320 2300	44,2	46,8	2260 2240	40,7	38,9	2300 2270	44,7	50,7 (46,7)
						44,7			36,6			56,7	
						51,5			39,4			38,6	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn
	0,40	I 42,5 N	420 [kg/m³]	A	Rhyolith	8 [mm]

Rezeptur-ID	Sieblinie	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 56 d [A]			Druckfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
					MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1-0.2	A(s)	2284 2308	1,38 1,43 C1	4,6 5,1	2360 2300	51,9	52,3	2330 2320	59,7	57,2	2410 2280	60,4	58,8
						51,0			57,4			59,3	
						54,1			54,5			56,7	
1-7.2	AB(s)	2272 2289	1,36 1,40 C1	5,3	2320 2300	44,2	46,8	2360 2330	49,4	53,0	2330	41,5	59,2
						44,7			52,8			57,5	
						51,5			56,7			60,9	

  -Identifizierte Ausreißer  
 (...)- Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außerreißer  
 Legende: Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 75: Waschbeton; Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Sieblinie	Frischbeton- rohichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 28 d [C]			Druckfestigkeit nach 28 d [B]		
					Festbeton- rohichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
						MW	EW		MW	MW		EW	MW
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2-0.2	AB(s)	2278 2296	1,30 1,34 C1	5,4	2310	33,0	35,4	2270 2250	34,2	33,5	2330 2270	43,2	42,1
						31,5			34,1			41,8	
						41,6			32,2			41,4	
2-7.4	B(s)	2258 2267	1,33 1,35 C1	6,0	2270	34,6	34,8	2220	31,1	31,0	2280	41,3	40,7
						36,2			31,1			40,5	
						33,5			30,9			40,4	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Rhyolith	22 [mm]

Rezeptur-ID	Sieblinie	Frischbeton- rohichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 56 d [A]			Druckfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbeton- rohichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
						MW	EW		MW	MW		EW	MW
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2-0.2	AB(s)	2278 2296	1,30 1,34 C1	5,4	2310	33,0	35,4	2320	39,6	40,8	2350 2310	48,8	49,4
						31,5			43,3			49,1	
						41,6			39,4			50,2	
2-7.4	B(s)	2258 2267	1,33 1,35 C1	6,0	2290	34,6	34,8	2250 2270	38,8	40,0	2280 2290	47,6	48,3 (44,0)
						36,2			40,8			49,1	
						33,5			40,4			35,3	

- Identifizierte Ausreißer  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Legende: Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 76: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Sieblinie	Frischbeton- rohrichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 28 d [C]			Druckfestigkeit nach 28 d [B]		
					Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
						MW	EW		MW	MW		EW	MW
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3-0.2	AB(s)	2316 2333	1,33 1,34 C1	5,2 5,3	2310 2340	35,4	34,2	2330 2310	30,1	32,8	2310	43,6	43,9
						34,3			35,3			43,5	
						32,9			32,9			44,7	
3-7.4	B(s)	2259 2267	1,31 1,32 C1	5,8	2320 2310	38,8	38,4	2280 2270	36,7	35,2	2320 2280	43,3	42,9
						39,1			33,4			44,5	
						37,3			35,5			41,1	
3-7.5	AB(a)	2300	1,34 1,44 C1	4,9 5,2	2360 2320	35,3	34,8	2350 2320	28,1	30,3	2360 2330	42,1	42,5 (38,0)
						33,1			31,8			43,0	
						36,1			30,9			28,9	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Kies(rund)	32 [mm]

Rezeptur-ID	Sieblinie	Frischbeton- rohrichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 56 d [A]			Druckfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
						MW	EW		MW	MW		EW	MW
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3-0.2	AB(s)	2316 2333	1,33 1,34 C1	5,2 5,3	2310 2340	35,4	34,2	2310 2300	38,1	38,3	2320 2260	38,3	40,3
						34,3			37,2			39,5	
						32,9			39,6			43,2	
3-7.4	B(s)	2259 2267	1,31 1,32 C1	5,8	2320 2310	38,8	38,4	2320 2270	40,7	39,7	2320 2280	45,5	43,0
						39,1			38,6			43,9	
						37,3			39,7			39,8	
3-7.5	AB(a)	2300	1,34 1,44 C1	4,9 5,2	2360 2320	35,3	34,8	2350 2320	35,1	38,2	2340 2320	41,1	44,7
						33,1			39,3			45,2	
						36,1			40,2			47,8	

Legende: -Identifizierte Ausreißer (...)- Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 77: Unterbeton; Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse



## Ergebnistabellen - Biegezugfestigkeit

Rezeptur-ID	Sieblinie	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Biegezugfestigkeit nach 28 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 56 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]	
						MW	EW		MW	MW		EW	MW
		[kg/m <sup>3</sup> ]		[Vol.-%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1-0.2	A(s)	2284 2292	1,38 1,40 C1	4,8 5,1	2300	6,3	5,9	2320	6,5	6,3	2320	7,0	7,0
						5,7			6,2			7,2	
						5,6			6,2			6,7	
1-7.2	AB(s)	2272 2275	1,36 1,40 C1	5,3 5,4	2300	4,6	5,6 (5,3)	2280	6,7	6,5	2280	7,4	7,3
						5,7			6,3			7,4	
						5,5			6,6			7,0	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn
	0,40	I 42,5 N	420 [kg/m <sup>3</sup> ]	A	Rhyolith	8 [mm]

Legende:   -Identifizierte Ausreißer (...)- Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 78: Waschbeton; Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Sieblinie	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Biegezugfestigkeit nach 28 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 56 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbeton- rohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]	
					MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2-0.2	AB(s)	2287 2296	1,34 1,37 C1	5,4 5,5	2280	4,1	4,3	2260	5,0	4,9	2300	5,0	5,1
						4,6			5,1			5,2	
						4,2			4,8			5,1	
2-7.4	B(s)	2258 2273	1,35 1,39 C1	5,9 6,0	2280	3,6	3,6	2270	5,0	5,0	2270	5,0	5,3
						3,7			4,9			5,5	
						3,6			5,1			5,4	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Rhyolith	22 [mm]

Legende: -Identifizierte Ausreißer (...)- Mittelwert ohne Berücksichtigung der Aufreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ - Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 79: Oberbeton (D>8); Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Sieblinie	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Biegezugfestigkeit nach 28 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 56 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbeton- rohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohddichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]	
						MW	EW		MW	MW		EW	MW
		[kg/m <sup>3</sup> ]		[Vol.-%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3-0.2	AB(s)	2284 2316	1,30 1,33 C1	5,3 5,5	2300	3,3	3,6	2320	4,2	4,3	2280	4,6	4,6
						3,8			4,2			4,6	
						3,7			4,5			4,5	
3-7.4	B(s)	2267 2288	1,31 1,34 C1	5,5 5,8	2300	4,2	4,5	2290	4,7	4,7	2300	4,8	5,3
						4,6			4,6			5,7	
						4,7			4,8			4,8	
3-7.5	AB(a)	2301 2316	1,34 1,37 C1	4,7 5,2	2320	3,9	4,0	2350	4,5	4,6	2310	5,4	5,1
						3,9			4,5			5,3	
						4,4			4,7			4,6	

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m <sup>3</sup> ]	A	Kies(rund)	32 [mm]

Legende:   - identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 (...) - Mittelwert ohne Berücksichtigung der Außreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ - Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 80: Unterbeton; Variationsparameter Sieblinie - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse

Untersuchungsergebnisse Waschbeton

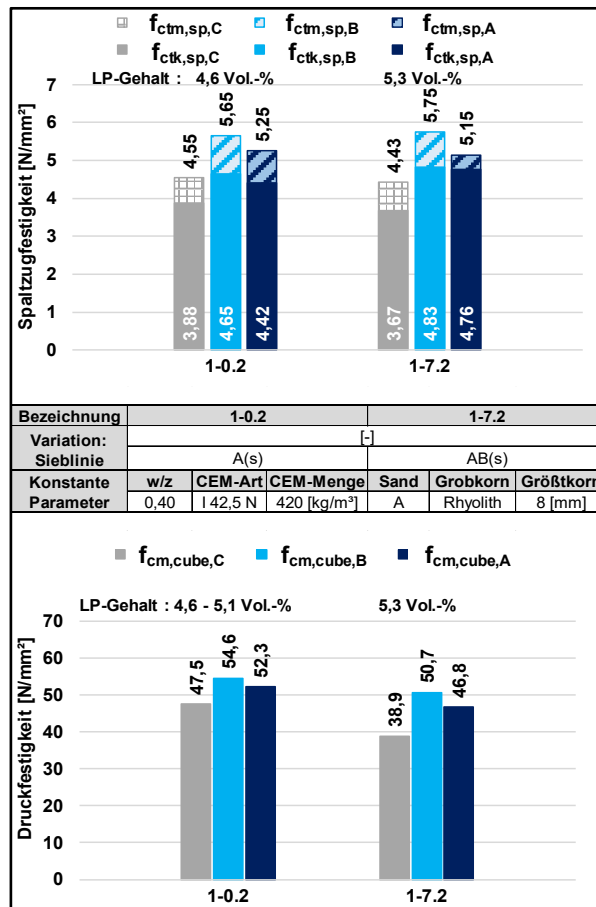
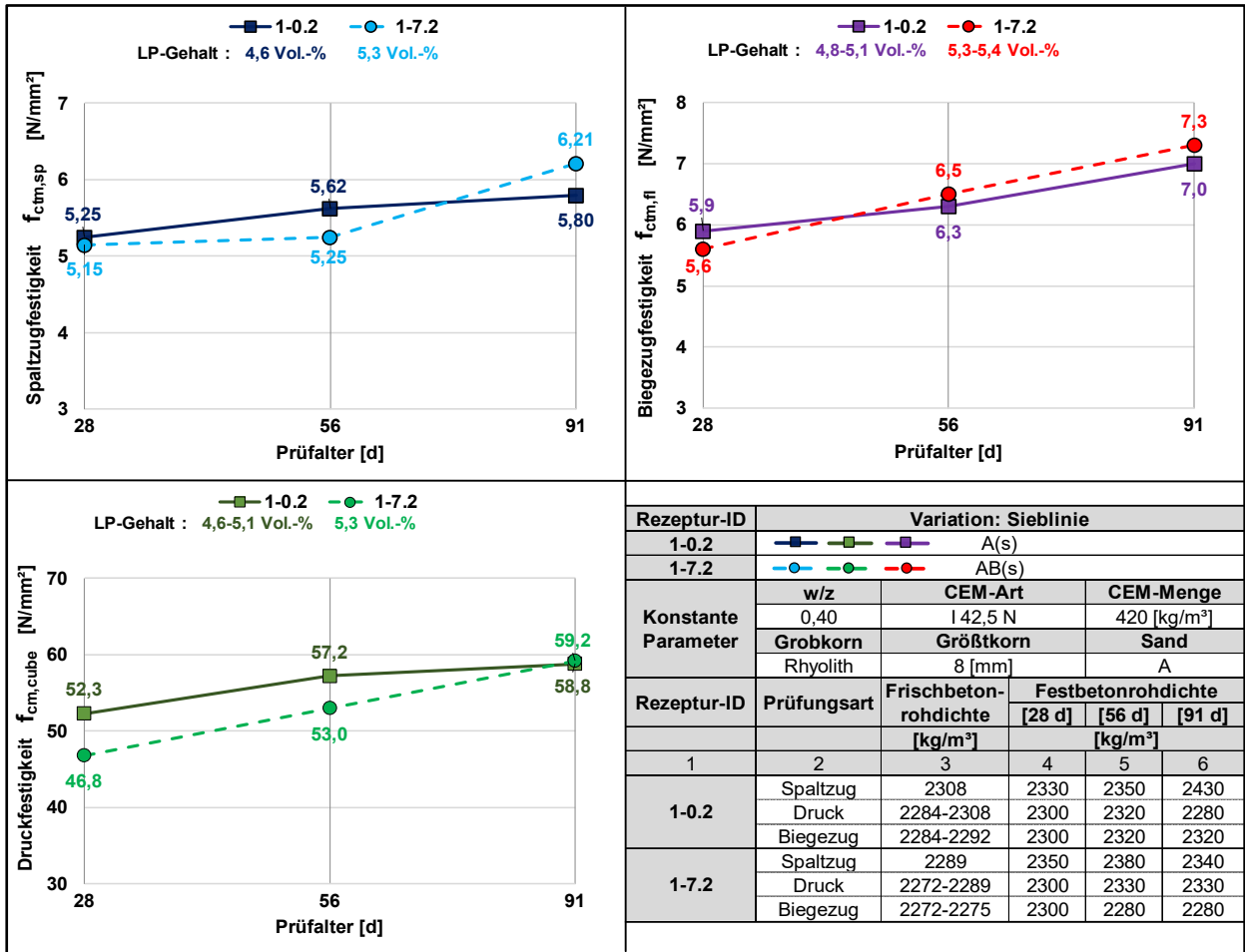


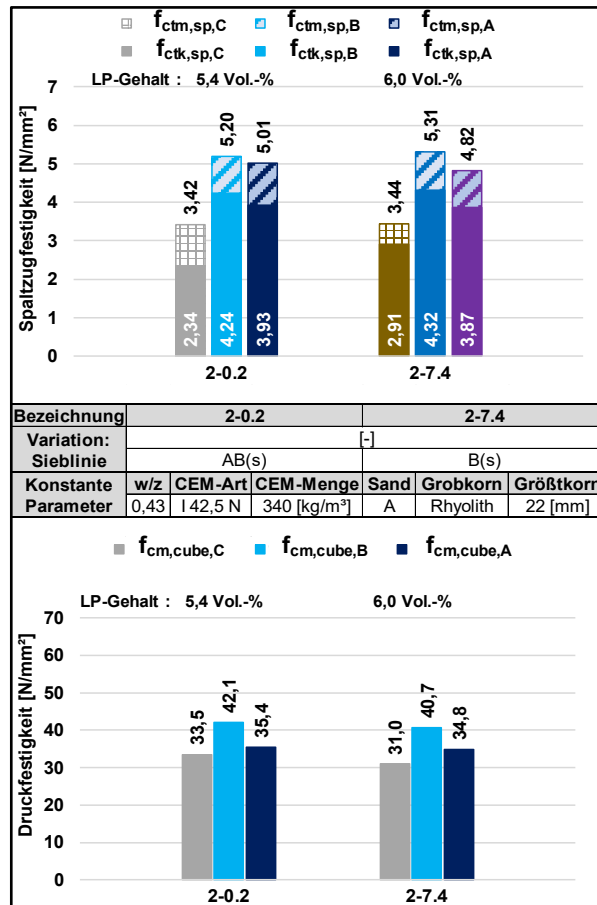
Bild II - 39: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Waschbetone, Sieblinie



Rezeptur-ID	Variation: Sieblinie				
1-0.2	■	■	A(s)		
1-7.2	●	●	AB(s)		
Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge		
	0,40	I 42,5 N	420 [kg/m <sup>3</sup> ]		
	Grobkorn	Größtkorn	Sand		
	Rhyolith	8 [mm]	A		
Rezeptur-ID	Prüfungsart	Frischbetonrohddichte	Festbetonrohddichte		
			[28 d]	[56 d]	[91 d]
		[kg/m <sup>3</sup> ]	[kg/m <sup>3</sup> ]		
1	2	3	4	5	6
1-0.2	Spaltzug	2308	2330	2350	2430
	Druck	2284-2308	2300	2320	2280
	Biegezug	2284-2292	2300	2320	2320
1-7.2	Spaltzug	2289	2350	2380	2340
	Druck	2272-2289	2300	2330	2330
	Biegezug	2272-2275	2300	2280	2280

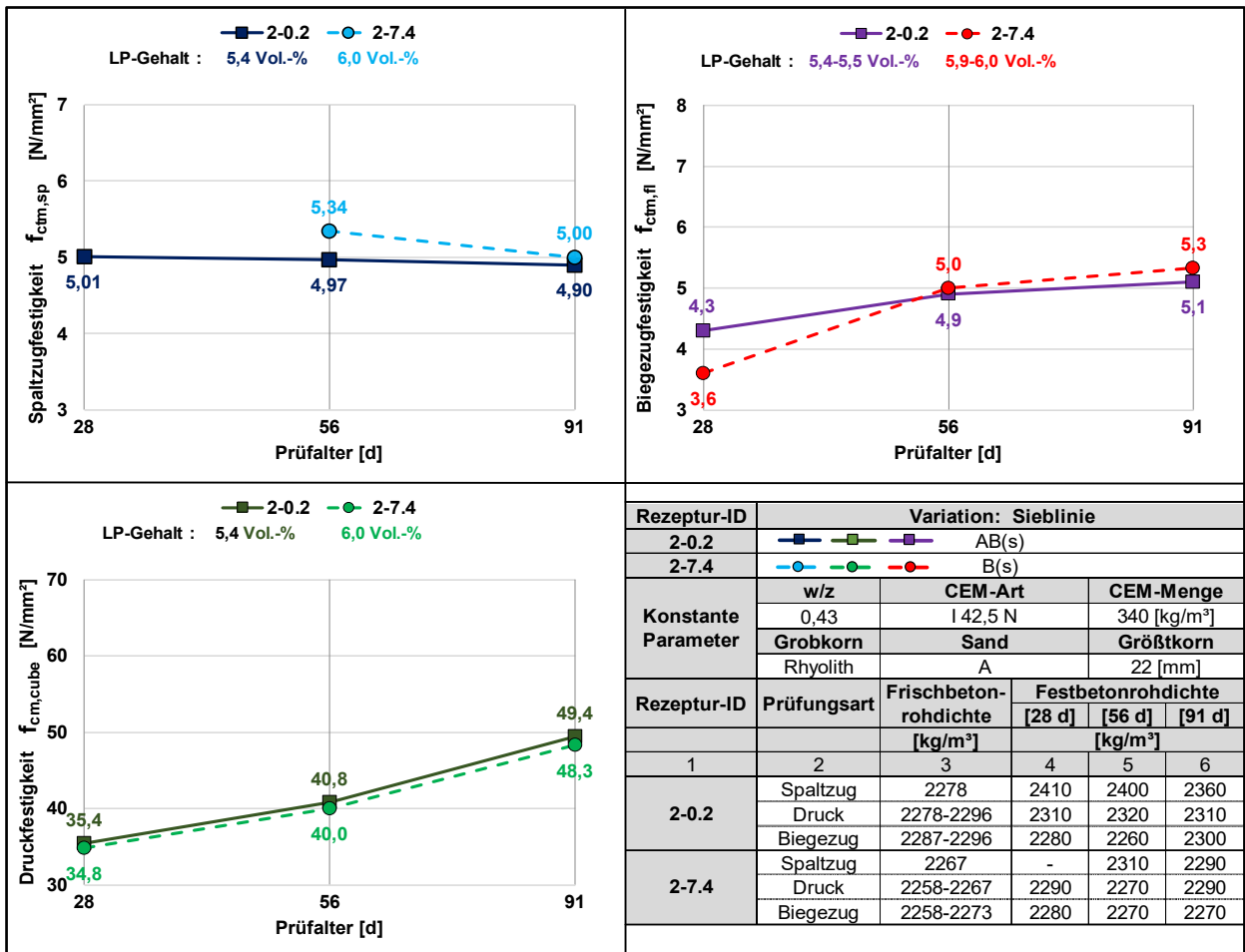
Bild II - 40: Festigkeitsentwicklung - Waschbetone, Sieblinie

Untersuchungsergebnisse Oberbetone (D>8)



\*Ergebnisse der 56d-Untersuchung

Bild II - 41: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Oberbetone (D>8), Sieblinie



Rezeptur-ID		Variation: Sieblinie				
2-0.2	AB(s)					
2-7.4	B(s)					
Konstante Parameter	w/z	0,43	CEM-Art	I 42,5 N	CEM-Menge	340 [kg/m <sup>3</sup> ]
	Grobkorn	Rhyolith	Sand	A	Größtkorn	22 [mm]
	Rezeptur-ID	Prüfungsart	Frischbetonrohddichte [kg/m <sup>3</sup> ]	Festbetonrohddichte [kg/m <sup>3</sup> ]		
			[28 d]	[56 d]	[91 d]	
1	2	3	4	5	6	
2-0.2	Spaltzug	2278	2410	2400	2360	
	Druck	2278-2296	2310	2320	2310	
	Biegezug	2287-2296	2280	2260	2300	
2-7.4	Spaltzug	2267	-	2310	2290	
	Druck	2258-2267	2290	2270	2290	
	Biegezug	2258-2273	2280	2270	2270	

Bild II - 42: Festigkeitsentwicklung – Oberbetone (D>8), Sieblinie

Untersuchungsergebnisse Unterbetone

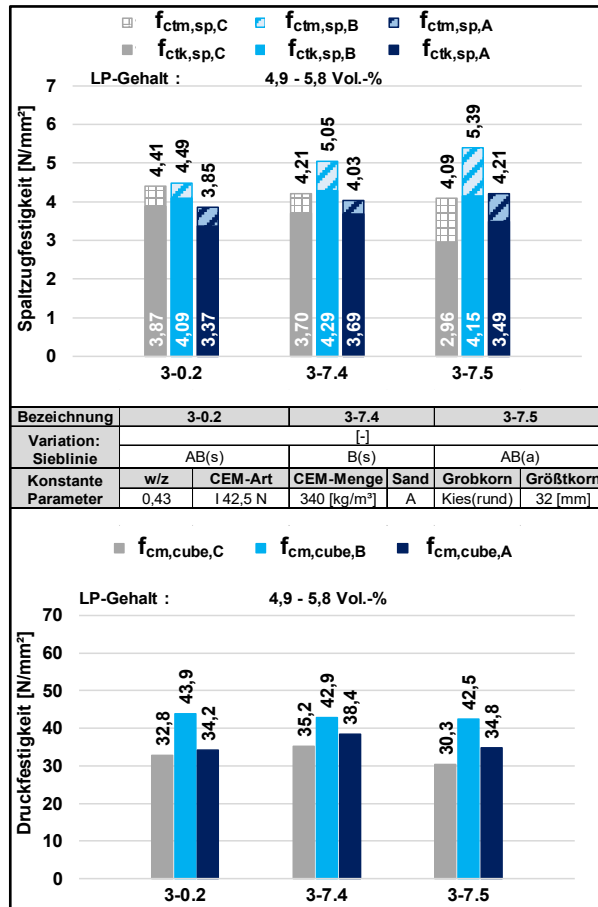


Bild II - 43: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Unterbetone, Sieblinie



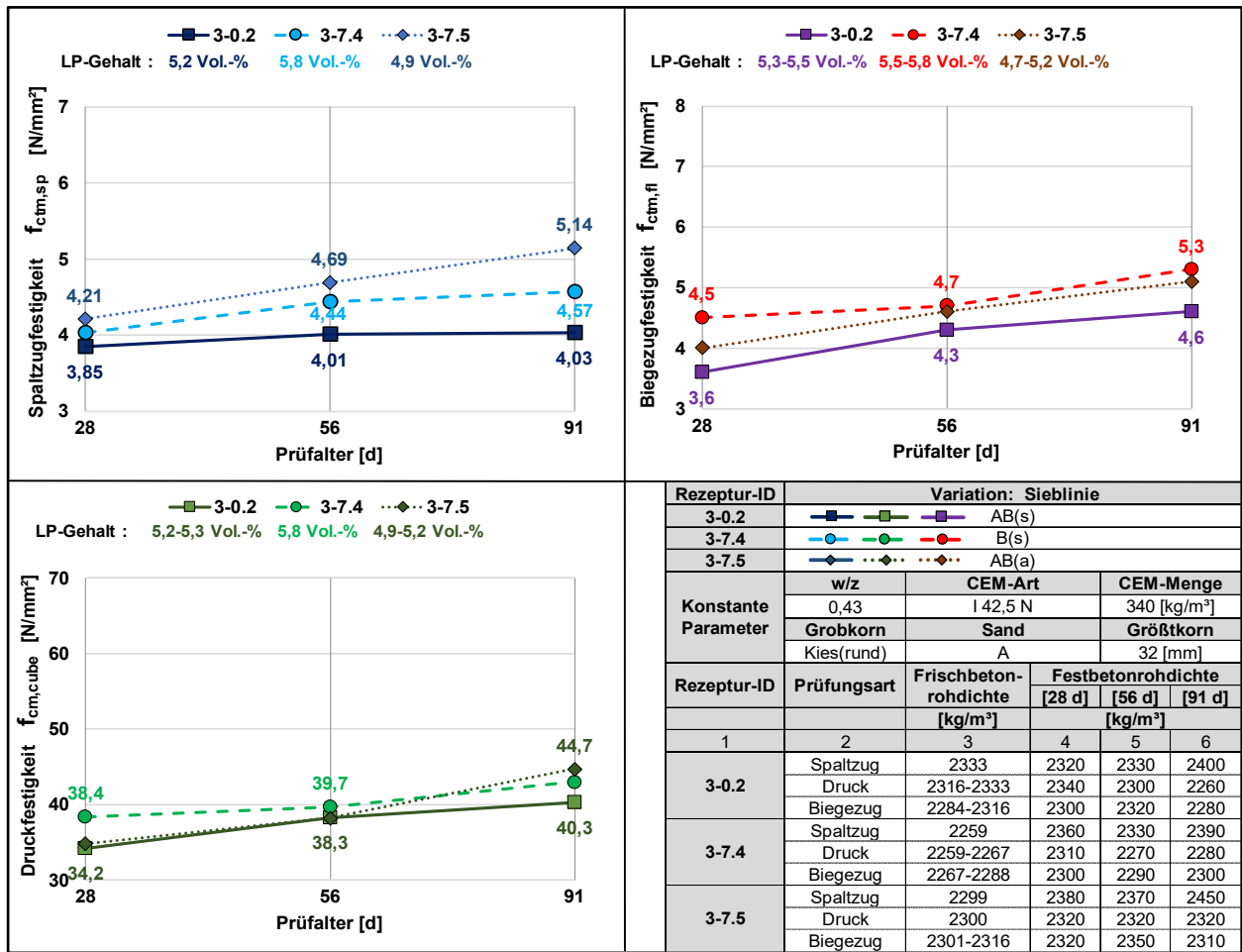


Bild II - 44: Festigkeitsentwicklung - Unterbetone, Sieblinie

## Variationsparameter Zusatzmittel

### Ergebnistabellen - Spaltzugfestigkeit

Rezeptur-ID	Frischbetondichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 28 d [C]				Spaltzugfestigkeit nach 28 d [B]					
				Festbeton- rohldichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohldichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohldichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	
					MW	EW	EW				EW	MW				MW	EW			MW
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]				[kg/m³]	[N/mm²]			[kg/m³]	[N/mm²]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
3-0.1	2274	1,30 C1	4,5	2370	4,28 4,04 4,80 4,29 4,74 5,30	3,04 5,05 3,08 4,37 5,05 5,29	3,93 -	4,09	0,299	3,59	2300	3,69 3,03 2,16 3,97 4,69	4,42	0,334	3,09	2340	5,08 5,40 4,04 5,60 4,07	4,90	0,028	4,92
3-8.1	2308	1,44 C1	6,9	2280	4,60 5,47 4,34 4,68 5,85 4,40	4,88 4,98 3,39 5,64 3,08 4,05	4,23 -	3,93	0,348	3,02	2240	2,97 4,32 4,00 4,44 4,78	3,98	0,203	2,95	2300	5,66 5,65 5,60 4,50 5,20	5,52 (4,85)	0,023 (0,064)	4,95 (4,90)

Bezeichnung	3-0.1				3-8.1			
Variation:	[-]							
Fließmittel	Acrylat				Polycarboxylatether			
Konstante	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie	
Parameter	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Kies (rund)	22 [mm]	AB(s)	

Rezeptur-ID	Frischbeton- rohldichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 56 d [A]				Spaltzugfestigkeit nach 91 d [A]					
				Festbeton- rohldichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohldichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohldichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	
					MW	EW	EW				EW	MW				MW	EW			MW
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]				[kg/m³]	[N/mm²]			[kg/m³]	[N/mm²]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
3-0.1	2274	1,30 C1	4,5	2370	4,28 4,04 4,80 4,29 4,74 5,30	3,04 5,05 3,08 4,37 5,05 5,29	3,93 -	4,09	0,299	3,59	2300	3,69 3,03 2,16 3,97 4,69	4,57	0,339	3,86	2300	4,04 4,80 4,88 5,28 4,68 4,88	4,70	0,344	4,84
3-8.1	2308	1,44 C1	6,9	2280	4,60 5,47 4,34 4,68 5,85 4,40	4,88 4,98 3,39 5,64 3,08 4,05	4,23 -	3,93	0,348	3,02	2250	5,60 4,76 4,93 4,90 4,66	4,76 (4,90)	0,177 (0,270)	4,24 (4,98)	2300	5,43 5,64 5,65 4,45 4,81 3,70	5,88	0,385	3,98

Legende: = identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Steig; (a) - Ausfallkörnung  
 (...) = Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ = Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ = gebrochener Kies

Tab. II - 82: Unterbeton; Variationsparameter Zusatzmittel- Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

## Ergebnistabellen - Druckfestigkeit

Rezeptur-ID	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 28 d [C]			Druckfestigkeit nach 28 d [B]		
				Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2-0.2	2278 2296	1,30 1,34 C1	5,4	2310	33,0	35,4	2270 2250	34,2	33,5	2330 2270	43,2	42,1
					31,5			34,1			41,8	
					41,6			32,2			41,4	
2-8.1	2251 2266	1,32 1,34 C1	6,4 6,5	2280 2250	33,2	32,1	2240 2270	20,6	22,2	2250	38,5	40,3
					31,3			24,1			42,1	
					31,8			22,0			40,5	

Bezeichnung	2-0.2				2-8.1			
Variation: Fließmittel	[-]							
Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie	
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Rhyolith	22 [mm]	AB(s)	

Rezeptur-ID	Frischbeton- rohndichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 56 d [A]			Druckfestigkeit nach 91 d [A]		
				Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohndichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2-0.2	2278 2296	1,30 1,34 C1	5,4	2310	33,0	35,4	2320	39,6	40,8	2350 2310	48,8	49,4
					31,5			43,3			49,1	
					41,6			39,4			50,2	
2-8.1	2251 2266	1,32 1,34 C1	6,4 6,5	2280 2250	33,2	32,1	-	-	-	2280 2240	39,4	36,6
					31,3			-			33,3	
					31,8			-			34,1	
								-			35,8	

-Identifizierte Ausreißer  
 Legende: Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 83: Oberbeton (D&gt;8); Variationsparameter Zusatzmittel - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohrichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 28 d [C]			Druckfestigkeit nach 28 d [B]		
					Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	Menge				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[kg/m³]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3-0.2	340	2316	1,33 1,34 C1	5,2 5,3	2310	35,4	34,2	2330 2310	30,1	32,8	2310	43,6	43,9
		2333			34,3	35,3			43,5				
					32,9	32,9			44,7				
3-3.1	360	2295	1,36 C1	5,1 5,3	2350	40,3	38,6	2250 2320	32,8	33,4	2300 2290	47,2	42,1
		2304			34,1	32,6			37,6				
					41,3	34,7			41,7				

Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	A	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

Rezeptur-ID	Zement	Frischbeton- rohrichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 56 d [A]			Druckfestigkeit nach 91 d [A]		
					Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]	
	Menge				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[kg/m³]	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3-0.2	340	2316	1,33 1,34 C1	5,2 5,3	2310	35,4	34,2	2310 2300	38,1	38,3	2320 2260	38,3	40,3
		2333			34,3	37,2			39,5				
					32,9	39,6			43,2				
3-3.1	360	2295	1,36 C1	5,1 5,3	2350	40,3	38,6	2360 2330	40,3	40,4	2350 2330	36,8	42,2
		2304			34,1	40,7			47,0				
					41,3	40,2			42,8				

Legende:  -Identifizierte Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der AuBreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“- gebrochener Kies

Tab. II - 84: Unterbeton; Variationsparameter Zusatzmittel - Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse

## Ergebnistabellen - Biegezugfestigkeit

Rezeptur-ID	Frischbetonrohrichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Biegezugfestigkeit nach 28 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 56 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 91 d [A]		
				Festbeton- rohrichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohrichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohrichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]	
				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[kg/m <sup>3</sup> ]		[Vol.-%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]		[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2-0.2	2287 2296	1,34 1,37 C1	5,4 5,5	2280	4,1	4,3	2260	5,0	4,9	2300	5,0	5,1
					4,6			5,1			5,2	
					4,2			4,8			5,1	
2-8.1	2251 2254	1,31 1,32 C1	6,5 6,7	2280	4,0	3,9	2280	4,2	4,0	2270	4,7	4,6
					3,7			3,8			4,5	
					4,0			3,9			4,7	

Bezeichnung	2-0.2				2-8.1		
Variation:	[-]						
Fließmittel	Acrylat				Polycarboxylatether		
Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m <sup>3</sup> ]	A	Rhyolith	22 [mm]	AB(s)

Legende:   
 - Identifizierte Ausreißer (..) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 85: Oberbeton (D&gt;8); Variationsparameter Zusatzmittel - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse

Rezeptur-ID	Frischbetonrohndichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Biegezugfestigkeit nach 28 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 56 d [A]			Biegezugfestigkeit nach 91 d [A]		
				Festbetonrohndichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohndichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]		Festbetonrohndichte	Biegebalken 700 x 150 x 150 [mm]	
				MW	EW	MW	MW	EW	MW	MW	EW	MW
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3-0.1	2284 2316	1,30 1,33 C1	5,3 5,5	2300	3,3	3,6	2320	4,2	4,3	2280	4,6	4,6
					3,8			4,2			4,6	
					3,7			4,5			4,5	
3-8.1	2232 2265	1,25 1,29 C2 C1	6,3 7,1	2260	4,2	4,0	2270	4,4	4,4	2270	5,1	4,9
					4,0			4,7			4,9	
					3,7			4,2			4,8	

Bezeichnung	3-0.1				3-8.1		
Variation:	[-]						
Fließmittel	Acrylat				Polycarboxylatether		
Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	CEM-Menge	Sand	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie
	0,43	I 42,5 N	340 [kg/m³]	A	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)

-Identifizierte Ausreißer  
 Legende: Sieblinie: (s) - Stetig ; (a) - Ausfallkörnung  
 (...) – Mittelwert ohne Berücksichtigung der Ausreißer  
 Gesteinskörnung 0/2: „A“ - Sand Typ A ; „B“ - Sand Typ B; „Brech“ – Brechsand  
 Gesteinskörnung >2: „Kies (g)“ - gebrochener Kies

Tab. II - 86: Unterbeton; Variationsparameter Zusatzmittel - Frischbetonkennwerte und Biegezugfestigkeitsergebnisse

Untersuchungsergebnisse Oberbetone (D>8)

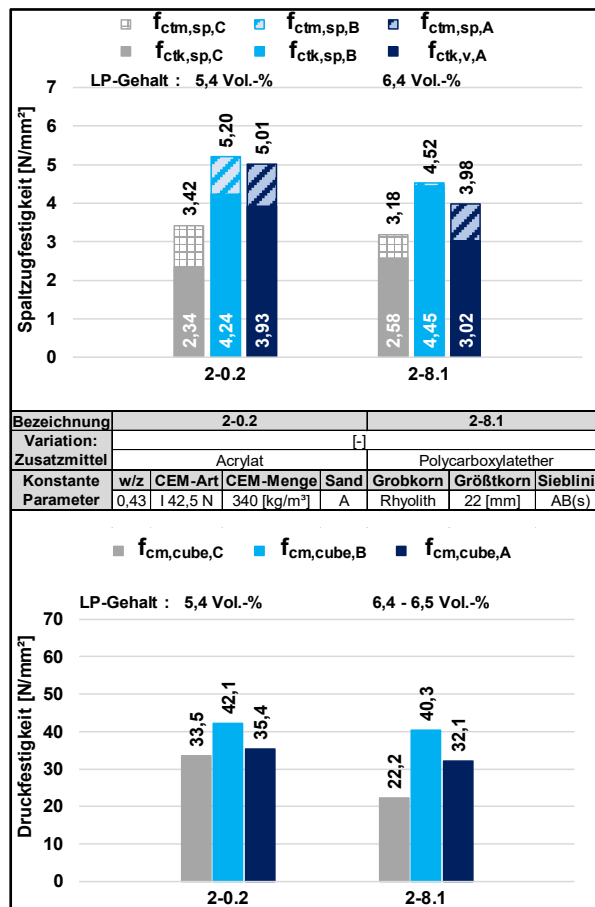
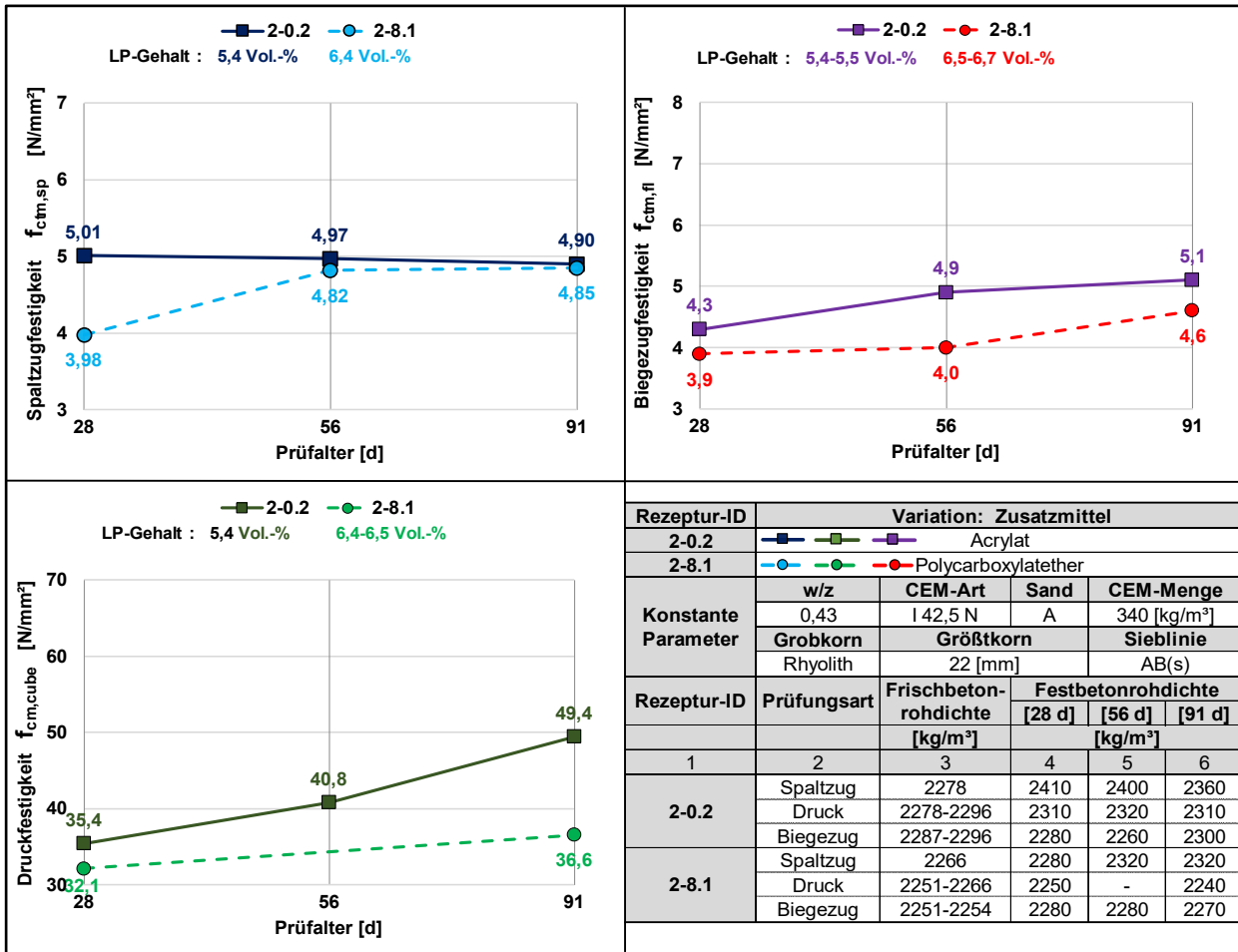


Bild II - 45: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Oberbetone (D>8), Zusatzmittel



Rezeptur-ID		Variation: Zusatzmittel						
2-0.2	■	■	■	■	Acrylat			
2-8.1	●	●	●	●	Polycarboxylatether			
Konstante Parameter	w/z	0,43	CEM-Art	I 42,5 N	Sand	A	CEM-Menge	340 [kg/m <sup>3</sup> ]
	Grobkorn	Rhyolith	Größtkorn	22 [mm]	Sieblinie	AB(s)		
	Rezeptur-ID	Prüfungsart	Frischbetonrohddichte	Festbetonrohddichte				
			[kg/m <sup>3</sup> ]	[28 d]	[56 d]	[91 d]		
				[kg/m <sup>3</sup> ]				
1	2		3	4	5	6		
2-0.2	Spaltzug		2278	2410	2400	2360		
	Druck		2278-2296	2310	2320	2310		
	Biegezug		2287-2296	2280	2260	2300		
2-8.1	Spaltzug		2266	2280	2320	2320		
	Druck		2251-2266	2250	-	2240		
	Biegezug		2251-2254	2280	2280	2270		

Bild II - 46: Festigkeitsentwicklung - Oberbetone, Zusatzmittel



Untersuchungsergebnisse Unterbetone

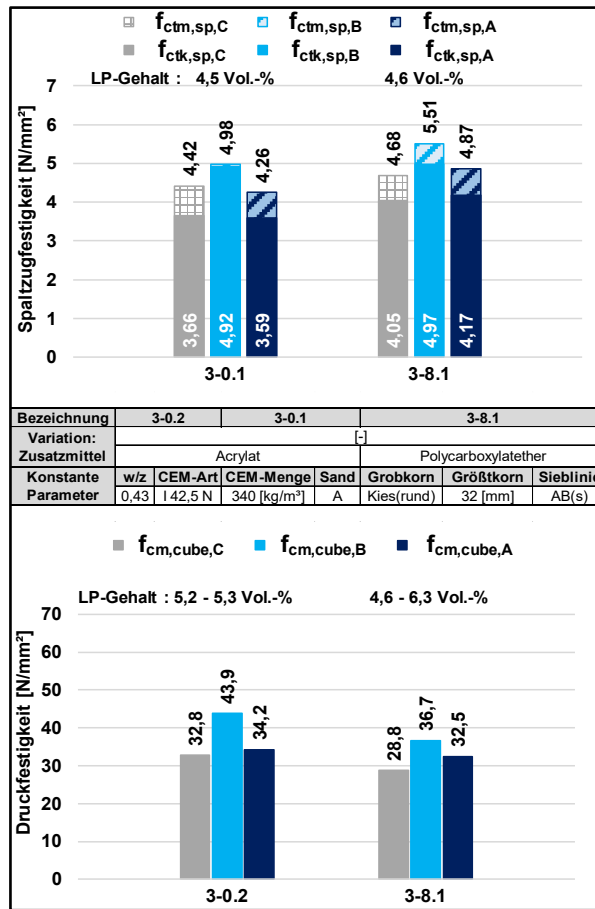
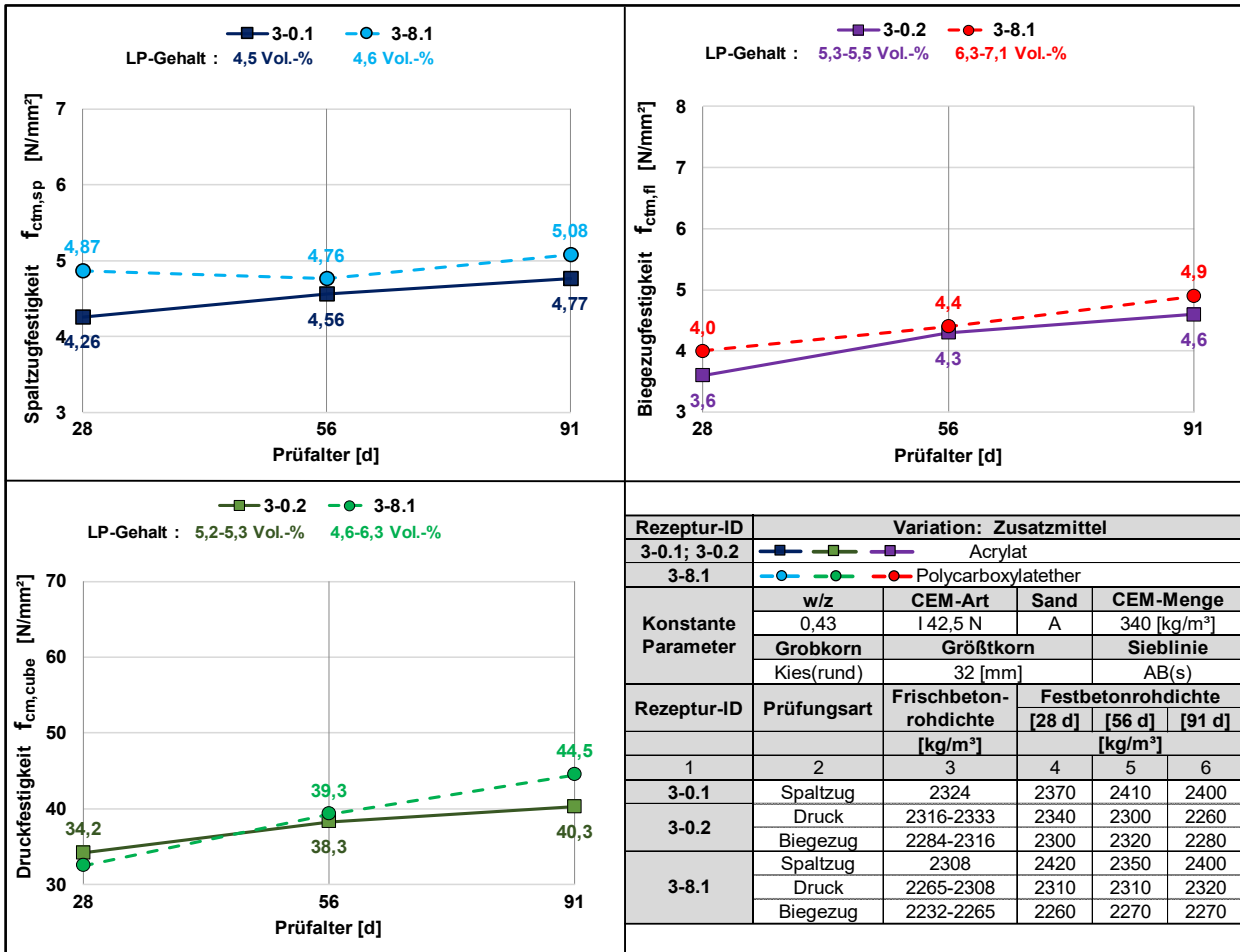


Bild II - 47: Festigkeitsentwicklung unter verschiedenen Lagerungsbedingungen – Unterbetone, Zusatzmittel



Rezeptur-ID	Variation: Zusatzmittel				
3-0.1; 3-0.2	■	■	■	Acrylat	
3-8.1	●	●	●	Polycarboxylatether	
Konstante Parameter	w/z	CEM-Art	Sand	CEM-Menge	
	0,43	I 42,5 N	A	340 [kg/m <sup>3</sup> ]	
	Grobkorn	Größtkorn	Sieblinie		
	Kies(rund)	32 [mm]	AB(s)		
Rezeptur-ID	Prüfungsart	Frischbetonroh-dichte	Festbetonroh-dichte		
		[kg/m <sup>3</sup> ]	[28 d]	[56 d]	[91 d]
			[kg/m <sup>3</sup> ]		
1	2	3	4	5	6
3-0.1	Spaltzug	2324	2370	2410	2400
	Druck	2316-2333	2340	2300	2260
3-0.2	Biegezug	2284-2316	2300	2320	2280
	Spaltzug	2308	2420	2350	2400
3-8.1	Druck	2265-2308	2310	2310	2320
	Biegezug	2232-2265	2260	2270	2270

Bild II - 48: Festigkeitsentwicklung - Unterbetone, Zusatzmittel

## Bruchflächenanalyse

ID		Brucharten				Bruchflächenanalyse		
28-d		Druckbruch (D)	Zugbruch (Z)	Schubbruch (S)	Mischbruch	Grenzflächenbruch	Bruch durch die Gesteinskörnung	Makroluftporen
1-0.1	C	-	1	4		X	X	X
	B	-	-	3	2 S/Z	X	X	x
	A	-	-	13	2 S/Z	X	X	X
1-0.2	C	-	-	3	2 S/Z	X	X	x
	B	-	-	3	2 S/Z	X	-	X
	A	-	-	10	5 S/Z	X	-	X
1-1.2	C	1	-	1	1 S/Z; 2 D/Z	X	X	-
	B	-	-	2	3 S/Z	X	X	x
	A	-	-	9	6 S/Z	-	X	X
1-2.4	C	-	-	4	1 S/Z	X	X	x
	B	-	-	3	1 S/Z; 1 D/Z	X	X	x
	A	-	-	9	6 S/Z	X	X	x
1-2.5	C	-	1	3	1 S/Z	X	X	x
	B	-	-	3	2 S/Z	X	X	x
	A	-	-	11	3 S/Z; 1 D/Z	X	X	x
1-2.6	C	-	-	0	4 S/Z; 1 D/Z	X	X	-
	B	-	-	4	1 S/Z	-	X	x
	A	-	-	8	7 S/Z	-	X	X
1-3.2	C	-	1	3	1 S/Z	X	X	x
	B	-	-	3	2 S/Z	X	X	x
	A	-	-	7	8 S/Z	X	X	X
1-4.1	C	1	-	2	2 D/Z	X	X	x
	B	-	-	5	-	X	X	X
	A	-	-	8	7 S/Z	X	X	X
1-5.1	C	-	-	2	3 S/Z	-	X	-
	B	-	-	4	1 S/Z	-	X	-
	A	-	-	10	5 S/Z	-	X	-
1-5.5	C	-	-	2	3 S/Z	-	X	-
	B	-	-	5	-	-	X	-
	A	-	-	10	5 S/Z	-	X	-
1-7.2	C	-	-	3	2 S/Z	X	X	X
	B	-	-	2	3 S/Z	X	X	x
	A	-	-	9	6 S/Z	X	X	X

Tab. II - 87: Waschbeton; Bruchflächenanalyse – Auswertung der 28 Tagen Spaltzugbruchflächen

ID	Brucharten				Bruchflächenanalyse		
	Druckbruch (D)	Zugbruch (Z)	Schubbruch (S)	Mischbruch	Grenzflächenbruch	Bruch durch die Gesteinskörnung	Makroluftporen
1-0.1	-	-	3	3 S/Z	-	X	X
1-0.2	-	-	3	3 S/Z	X	X	X
1-1.2	-	-	4	2 S/Z	X	-	x
1-2.4	-	-	4	2 S/Z	X	X	x
1-2.5	-	-	3	3 S/Z	X	X	x
1-2.6	-	-	5	1 S/Z	X	X	X
1-3.2	-	-	2	4 S/Z	X	X	x
1-4.1	-	-	2	4 S/Z	-	X	-
1-5.1	-	-	6	-	-	X	-
1-5.5	-	-	4	2 S/Z	-	X	-
1-7.2	-	-	6	1 S/Z	-	X	X

Tab. II - 89: Waschbeton; Bruchflächenanalyse – Auswertung der 56 Tagen Spaltzugbruchflächen

ID	Brucharten				Bruchflächenanalyse		
	Druckbruch (D)	Zugbruch (Z)	Schubbruch (S)	Mischbruch	Grenzflächenbruch	Bruch durch die Gesteinskörnung	Makroluftporen
1-0.1	-	-	5	1 S/Z	-	X	X
1-0.2	-	1	3	2 S/Z	-	X	-
1-1.2	-	-	4	2 S/Z	X	X	X
1-2.4	-	1	2	3 S/Z	-	X	-
1-2.5	-	-	5	1 S/Z	X	X	x
1-2.6	-	-	5	1 S/Z	X	X	X
1-3.2	-	-	5	1 S/Z	X	X	-
1-4.1	-	-	2	3 S/Z; 1 D/Z	-	X	-
1-5.1	-	-	3	3 S/Z	-	X	-
1-5.5	-	-	4	2 S/Z	-	X	-
1-7.2	-	-	4	2 S/Z	-	X	x

Tab. II - 88: Waschbeton; Bruchflächenanalyse – Auswertung der 91 Tagen Spaltzugbruchflächen

ID		Brucharten				Bruchflächenanalyse		
28-d		Druckbruch (D)	Zugbruch (Z)	Schubbruch (S)	Mischbruch	Grenzflächenbruch	Bruch durch die Gesteinskörnung	Makroluftporen
2-0.1	C	1	-	3	1 D/Z	X	-	X
	B	-	-	3	1 S/Z; 1 D/Z	X	X	-
	A	-	-	9	4 S/Z; 1 D/Z; 1 D/S	X	-	x
2-0.2	C	-	-	2	3 S/Z	X	X	x
	B	-	-	2	3 S/Z	X	X	x
	A	-	-	9	6 S/Z	X	X	x
2-1.1	C	-	-	-	4 S/Z; 1 D/S	X	X	x
	B	-	-	2	2 S/Z; 1 D/S	X	X	x
	A	-	-	11	3 S/Z; 1 D/Z	X	X	x
2-2.2	C	-	-	1	2 S/Z; 2 D/S	X	X	x
	B	-	-	3	2 S/Z	X	X	x
	A	-	-	10	3 S/Z; 2 D/S	X	-	-
2-2.4	C	-	-	1	4 S/Z	X	X	x
	B	-	-	4	1 S/Z	X	X	x
	A	-	-	8	5 S/Z; 2 D/S	X	X	x
2-5.2	C	-	-	1	4 S/Z	-	X	-
	B	-	1	1	3 S/Z	-	X	x
	A	-	-	6	9 S/Z	-	X	-
2-5.5	C	-	1	1	3 S/Z	X	-	-
	B	-	-	2	3 S/Z	-	X	-
	A	-	2	7	6 S/Z	X	-	-
2-5.6	C	-	-	3	2 S/Z	-	X	-
	B	-	-	5	-	-	X	-
	A	-	-	11	4 S/Z	-	X	-
2-8.1	C	-	-	2	3 S/Z	X	-	-
	B	-	-	4	1 S/Z	-	X	-
	A	-	-	6	8 S/Z; 1 D/Z	-	X	-

Tab. II - 90: Oberbeton (D&gt;8); Bruchflächenanalyse – Auswertung der 28 Tagen Spaltzugbruchflächen

ID		Brucharten				Bruchflächenanalyse		
56-d		Druckbruch (D)	Zugbruch (Z)	Schubbruch (S)	Mischbruch	Grenzflächenbruch	Bruch durch die Gesteinskörnung	Makroluftporen
2-0.1	A	-	-	6	0	X	-	-
2-0.2	A	-	-	5	1 S/Z	X	X	x
2-1.1	A	-	-	3	2 S/Z; 1 D/Z	-	X	-
2-2.2	A	-	-	6	0	X	X	-
2-2.4	A	-	1	4	1 S/Z	X	X	-
	C	-	-	2	3 S/Z	X	X	-
2-2.5	B	-	-	2	3 S/Z	-	X	-
	A	2	2	9	8 S/Z	X	X	-
2-2.6	C	-	1	-	3 S/Z; 1 D/Z	X	-	-
	B	-	-	2	3 S/Z	-	X	-
2-4.1	A	-	-	11	10 S/Z	X	X	-
	C	-	-	2	1 S/Z; 2 D/Z	X	-	-
2-5.2	B	-	-	2	3 S/Z	-	X	-
	A	-	-	8	12 S/Z	-	X	-
2-5.5	A	-	-	4	2 S/Z	X	X	x
2-5.6	A	-	-	2	4 S/Z	-	X	-
	C	-	1	1	3 S/Z	X	-	-
2-6.1	B	-	-	3	2 S/Z	-	X	-
	A	-	-	12	9 S/Z	-	X	-
2-6.4	C	-	-	2	3 S/Z	X	-	x
	B	-	-	-	2 S/Z; 2 D/Z; 1 D/S	-	X	-
2-7.4	A	-	1	7	11 S/Z; 2 D/Z	-	X	-
	C	-	-	3	2 S/Z	X	-	-
2-8.1	B	-	-	4	1 S/Z	-	X	-
	A	-	-	14	4 S/Z; 2 D/Z; 1 D/S	-	X	-

Tab. II - 91: Oberbeton (D&gt;8); Bruchflächenanalyse – Auswertung der 56 Tagen Spaltzugbruchflächen

ID		Brucharten				Bruchflächenanalyse		
91-d		Druckbruch (D)	Zugbruch (Z)	Schubbruch (S)	Mischbruch	Grenzflächenbruch	Bruch durch die Gesteinskörnung	Makroluftporen
2-0.1	A	-	-	4	1 S/Z; 1 D/S	-	X	-
2-0.2	A	-	-	3	3 S/Z	X	-	x
2-1.1	A	-	-	2	4 S/Z	-	X	-
2-2.2	A	-	-	2	4 S/Z	-	X	-
2-2.4	A	-	-	3	2 S/Z; 1 D/Z	-	X	-
2-2.5	A	-	-	2	3 S/Z; 1 D/Z	-	X	-
2-2.6	A	-	-	3	3 S/Z	-	X	-
2-4.1	A	-	-	3	2 S/Z; 1 D/Z	-	X	-
2-5.2	A	-	-	4	2 S/Z	-	X	-
2-5.5	A	-	1	1	4 S/Z	X	X	-
2-5.6	A	-	-	5	1 S/Z	-	X	-
2-6.1	A	-	-	4	2 S/Z	-	X	-
2-6.4	A	-	-	3	3 S/Z	-	X	-
2-7.4	A	-	-	4	2 S/Z	-	X	-
2-8.1	A	-	1	3	1 S/Z; 1 D/Z	-	X	-

Tab. II - 92: Oberbeton (D&gt;8); Bruchflächenanalyse – Auswertung der 91 Tagen Spaltzugbruchflächen

ID		Brucharten				Bruchflächenanalyse		
28-d		Druckbruch (D)	Zugbruch (Z)	Schubbruch (S)	Mischbruch	Grenzflächenbruch	Bruch durch die Gesteinskörnung	Makroluftporen
3-0.1	C	-	1	1	1 S/Z	X	X	x
	B	-	-	2	1 S/Z	X	X	X
	A	-	1	6	8 S/Z	X	X	X
3-0.2	C	-	-	1	2 S/Z	X	X	X
	B	-	-	2	1 S/Z	X	X	x
	A	-	-	11	3 S/Z, 1 D/S	X	X	X
3-1.1	C	-	2	1	2 S/Z	X	X	X
	B	-	-	4	1 D/Z	-	X	X
	A	-	1	10	4 S/Z	-	X	X
3-2.2	C	-	-	1	2 S/Z	X	X	x
	B	-	-	3	-	X	X	X
	A	-	1	7	6 S/Z, 1 D/S	X	X	X
3-2.4	C	-	1	2	2 S/Z	X	X	X
	B	-	-	2	3 S/Z	X	X	x
	A	-	1	8	6 S/Z	X	X	X
3-2.5	C	-	-	3	2Z/S	X	X	X
	B	-	-	3	2Z/S	X	X	x
	A	-	1	10	4 Z/S	X	X	x
3-2.6	C	-	-	2	1 S/Z	X	X	x
	B	-	1	-	2 S/Z	X	X	X
	A	-	3	4	8 S/Z	X	X	X
3-3.1	C	-	2	1	1 S/Z, 1 D/Z	X	-	X
	B	-	1	1	3 S/Z	X	X	X
	A	-	1	7	7 S/Z	X	X	X
3-4.1	C	-	2	1	2 D/S	X	X	x
	B	-	-	3	2 S/Z	-	X	x
	A	-	2	2	10 S/Z, 1 D/Z	X	X	x
3-5.5	C	-	-	1	D/Z, S/Z	X	X	x
	B	1	-	0	2 S/Z	X	X	x
	A	-	1	10	1 D/Z, 3 S/Z	X	X	x
3-6.1	C	-	-	4	1 S/Z	X	X	x
	B	-	-	4	1 S/Z	X	X	X
	A	-	-	13	2 S/Z	X	X	x
3-6.3	C	-	-	3	2 S/Z	X	X	x
	B	-	-	4	1 S/Z	X	X	-
	A	-	1	8	6 S/Z	X	X	x
3-7.4	C	-	-	2	3 S/Z	X	X	x
	B	-	-	2	3 S/Z	X	X	X
	A	-	-	9	6 S/Z	X	X	X
3-7.5	C	-	-	1	2 S/Z, 2 D/Z	X	X	X
	B	-	-	4	1 S/Z	X	X	x
	A	-	1	3	10 S/Z, 1 D/Z	X	X	X
3-8.1	C	-	-	3	2 S/Z	X	X	X
	B	-	1	3	1 S/Z	X	X	x
	A	-	-	10	5 S/Z	X	X	X

Tab. II - 93: Unterbeton; Bruchflächenanalyse – Auswertung der 28 Tagen Spaltzugbruchflächen

ID	Brucharten				Bruchflächenanalyse		
	Druckbruch (D)	Zugbruch (Z)	Schubbruch (S)	Mischbruch	Grenzflächenbruch	Bruch durch die Gesteinskörnung	Makroluftporen
56-d							
3-0.1	-	1	4	1 S/Z	X	X	x
3-0.2	-	1	3	2 S/Z	X	X	x
3-1.1	-	-	1	5 S/Z	-	X	x
3-2.2	-	1	1	4 S/Z	X	X	x
3-2.4	-	1	2	3 S/Z	-	X	x
3-2.5	-	-	5	1 S/Z	X	X	x
3-2.6	-	-	2	4 S/Z	X	X	x
3-3.1	-	1	3	1 D/Z, 1 S/Z	X	X	x
3-4.1	-	1	3	2 S/Z	X	X	x
3-5.5	-	1	3	2 S/Z	X	X	x
3-6.1	-	-	3	3 S/Z	X	X	x
3-6.3	-	-	3	3 S/Z	X	X	x
3-7.4	-	-	-	6 S/Z	X	-	x
3-7.5	-	-	1	5 S/Z	X	X	x
3-8.1	-	-	2	4 S/Z	X	X	x

Tab. II - 94: Unterbeton; Bruchflächenanalyse – Auswertung der 56 Tagen Spaltzugbruchflächen

ID	Brucharten				Bruchflächenanalyse		
	Druckbruch (D)	Zugbruch (Z)	Schubbruch (S)	Mischbruch	Grenzflächenbruch	Bruch durch die Gesteinskörnung	Makroluftporen
91-d							
3-0.1	-	-	-	6 S/Z	X	X	X
3-0.2	-	-	5	1 S/Z	X	X	X
3-1.1	-	-	2	4 S/Z	-	X	X
3-2.2	-	-	2	4 S/Z	X	X	X
3-2.4	-	-	3	3 S/Z	X	X	X
3-2.5	1	-	4	1 S/Z	X	X	x
3-2.6	-	2	2	2 S/Z	-	X	X
3-3.1	-	-	2	4 S/Z	X	X	X
3-4.1	-	1	1	4 S/Z	X	-	x
3-5.5	-	-	5	1 S/Z	-	X	-
3-6.1	-	-	4	2 S/Z	-	X	X
3-6.3	-	-	2	4 S/Z	X	X	x
3-7.4	-	-	3	3 S/Z	-	X	X
3-7.5	-	-	3	3 S/Z	-	X	X
3-8.1	-	-	3	3 S/Z	-	X	X

Tab. II - 95: Unterbeton; Bruchflächenanalyse – Auswertung der 91 Tagen Spaltzugbruchflächen



# **Einfluss der Betonzusammensetzung von Straßen- beton auf die Spaltzugfestigkeit unter Berücksich- tigung einer ausreichenden Dauerhaftigkeit**

FE: 08.0255/2017/LGB

## **Anhang III zur Zwischenphase und Arbeitsphase III**

Der Anhang III umfasst 55 Textseiten

Essen, 31. Mai 2022

**Tabellenverzeichnis**

Tab. III - 1:	Praxisbetone, Mischungszusammensetzungen und Frischbetonkennwerte.....	6
Tab. III - 2:	Praxisbetone; Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse .....	7
Tab. III - 3:	Praxisbetone; Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse .....	8
Tab. III - 4:	Praxisbetone; Ergebnisse der CDF-Prüfung; Abwitterungsmenge, Dyn. E-Modul und Ausbürsttiefe .....	9
Tab. III - 5:	Praxisbetone; Ergebnisse der CDF-Prüfung; Flüssigkeitsaufnahme .....	10
Tab. III - 6:	Praxisbetone; Ergebnisse der Luftporenauszählung am Festbeton.....	11
Tab. III - 7:	Waschbetone, Mischungszusammensetzungen und Frischbetonkennwerte.....	12
Tab. III - 8:	Oberbetone (D>8), Mischungszusammensetzungen und Frischbetonkennwerte. ....	12
Tab. III - 9:	Unterbetone, Mischungszusammensetzungen und Frischbetonkennwerte.....	13
Tab. III - 10:	Waschbetone; Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse (Teil 1) .....	14
Tab. III - 11:	Waschbetone; Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse (Teil 2) .....	15
Tab. III - 12:	Oberbetone (D>8); Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse (Teil 1) ...	16
Tab. III - 13:	Oberbetone (D>8); Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse (Teil 2) ...	17
Tab. III - 14:	Unterbetone; Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse (Teil 1) .....	18
Tab. III - 15:	Unterbetone; Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse (Teil 2) .....	19
Tab. III - 16:	Waschbetone; Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse (Teil 1).....	20
Tab. III - 17:	Waschbetone; Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse (Teil 2).....	21
Tab. III - 18:	Oberbetone (D>8); Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse (Teil 1).....	22
Tab. III - 19:	Oberbetone (D>8); Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse (Teil 2).....	23
Tab. III - 20:	Unterbetone; Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse (Teil 1).....	24
Tab. III - 21:	Unterbetone; Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse (Teil 2).....	25
Tab. III - 22:	Festigkeitsvergleich der Waschbetone aus AP2 und AP 3; 28 d Spaltzugfestigkeiten ....	26
Tab. III - 23:	Festigkeitsvergleich der Waschbetone aus AP2 und AP 3; 28 d Druckfestigkeiten.....	27
Tab. III - 24:	Festigkeitsvergleich der Oberbetone (D>8) aus AP2 und AP 3; 28 d Spaltzugfestigkeiten .....	28
Tab. III - 25:	Festigkeitsvergleich der Oberbetone (D>8) aus AP2 und AP 3; 28 d Druckfestigkeiten .	29
Tab. III - 26:	Festigkeitsvergleich der Unterbetone aus AP2 und AP 3; 28 d Spaltzugfestigkeiten .....	30
Tab. III - 27:	Festigkeitsvergleich der Unterbetone aus AP2 und AP 3; 28 d Druckfestigkeiten .....	31
Tab. III - 28:	Waschbetone; Ergebnisse der CDF-Prüfung; Abwitterungsmenge, Dyn. E-Modul und Ausbürsttiefe (Teil 1) .....	32
Tab. III - 29:	Waschbetone; Ergebnisse der CDF-Prüfung; Abwitterungsmenge, Dyn. E-Modul und Ausbürsttiefe (Teil 2) .....	33
Tab. III - 30:	Waschbetone; Ergebnisse der CDF-Prüfung; Flüssigkeitsaufnahme (Teil 1).....	34
Tab. III - 31:	Waschbetone; Ergebnisse der CDF-Prüfung; Flüssigkeitsaufnahme (Teil 2).....	35
Tab. III - 32:	Oberbetone (D>8); Ergebnisse der CDF-Prüfung; Abwitterungsmenge und Dyn. E- Modul (Teil 1) .....	36

Tab. III - 33:	Oberbetone (D>8); Ergebnisse der CDF-Prüfung; Abwitterungsmenge und Dyn. E-Modul (Teil 2) .....	37
Tab. III - 34:	Oberbetone (D>8); Ergebnisse der CDF-Prüfung; Flüssigkeitsaufnahme (Teil 1).....	38
Tab. III - 35:	Oberbetone (D>8); Ergebnisse der CDF-Prüfung; Flüssigkeitsaufnahme (Teil 2).....	39
Tab. III - 36:	Unterbetone; Ergebnisse der CDF-Prüfung; Abwitterungsmenge und Dyn. E-Modul (Teil 1) .....	40
Tab. III - 37:	Unterbetone; Ergebnisse der CDF-Prüfung; Abwitterungsmenge und Dyn. E-Modul (Teil 2) .....	41
Tab. III - 38:	Unterbetone; Ergebnisse der CDF-Prüfung; Flüssigkeitsaufnahme (Teil 1) .....	42
Tab. III - 39:	Unterbetone; Ergebnisse der CDF-Prüfung; Flüssigkeitsaufnahme (Teil 2) .....	43
Tab. III - 40:	Waschbetone; Ergebnisse der Luftporenauszählung am Festbeton .....	44
Tab. III - 41:	Oberbetone (D>8); Ergebnisse der Luftporenauszählung am Festbeton .....	44
Tab. III - 42:	Unterbetone; Ergebnisse der Luftporenauszählung am Festbeton.....	45
Tab. III - 43:	Auswertung der Trendgeraden des Luftporengehalt-Einflusses .....	46
Tab. III - 44:	Einfluss des Luftporengehaltes auf den Frost-Tausalz-Widerstand.....	46
Tab. III - 45:	Auswertung der Trendgeraden des w/z-Wert-Einflusses; links: unbehandelt; rechts: normiert .....	47
Tab. III - 46:	Einfluss des w/z-Wertes auf den Frost-Tausalz-Widerstand.....	47
Tab. III - 47:	Differenz der 28 d Spaltzugfestigkeit zwischen Ausgangsbeton und Straßenbetonen mit alternativer Zementart; links: Festigkeitsdifferenz aus unbehandelten Mittelwerten; rechts: Festigkeitsdifferenz aus normiert Mittelwerten .....	48
Tab. III - 48:	Einfluss ausgewählter Zemente auf den Frost-Tausalz-Widerstand.....	48
Tab. III - 49:	Auswertung der Trendgeraden des Einflusses der Zementmenge; links: unbehandelt; rechts: normiert .....	49
Tab. III - 50:	Einfluss der Zementmenge auf den Frost-Tausalz-Widerstand .....	49
Tab. III - 51:	Differenz der 28 d Spaltzugfestigkeit zwischen Ausgangsbeton und Straßenbetonen mit alternativer Sandart; links: Festigkeitsdifferenz aus unbehandelten Mittelwerten ; rechts: Festigkeitsdifferenz aus normiert Mittelwerten .....	50
Tab. III - 52:	Einfluss der Sandart auf den Frost-Tausalz-Widerstand.....	50
Tab. III - 53:	Differenz der 28 d Spaltzugfestigkeit zwischen Ausgangsbeton und Straßenbetonen mit alternativer Grobkornart ;links: Festigkeitsdifferenz aus unbehandelten Mittelwerten ; rechts: Festigkeitsdifferenz aus normiert Mittelwerten .....	51
Tab. III - 54:	Einfluss ausgewählter Grobkornarten auf den Frost-Tausalz-Widerstand.....	52
Tab. III - 55:	Differenz der 28 d Spaltzugfestigkeit zwischen Ausgangsbeton und Straßenbetonen mit alternativer Grobkornart (D= 16mm) ; .....	52
Tab. III - 56:	Auswertung der Trendgeraden des Größtkorn-Einflusses; links: unbehandelt; rechts: normiert .....	53
Tab. III - 57:	Einfluss des Größtkorns auf den Frost-Tausalz-Widerstand.....	53

Tab. III - 58:	Differenz der 28 d Spaltzugfestigkeit zwischen Ausgangsbeton und Straßenbetonen mit alternativer Sieblinienart ; links: Festigkeitsdifferenz aus unbehandelten Mittelwerten ; rechts: Festigkeitsdifferenz aus normierten Mittelwerten .....	54
Tab. III - 59:	Einfluss der Sieblinbie auf den Frost-Tausalz-Widerstand.....	54
Tab. III - 60:	Differenz der 28 d Spaltzugfestigkeit zwischen Ausgangsbeton und Straßenbetonen mit alternativem Zusatzmittel; links: Festigkeitsdifferenz aus unbehandelten Mittelwerten; rechts: Festigkeitsdifferenz aus normierten Mittelwerten .....	55
Tab. III - 61:	Einfluss des Zusatzmittels auf den Frost-Tausalz-Widerstand .....	55

## Abbildungsverzeichnis

Bild III - 1:	Einfluss der Zementmenge auf die Spalzugfestigkeit; links: unbehandelte Mittelwerte; rechts: normierte Mittelwerte .....	49
Bild III - 2:	Einfluss der Sandart auf die Spalzugfestigkeit; links: unbehandelte Mittelwerte; rechts: normierte Mittelwerte .....	50
Bild III - 3:	Einfluss des Grobkorns auf die Spalzugfestigkeit; links: unbehandelte Mittelwerte; rechts: normierte Mittelwerte .....	51
Bild III - 4:	Einfluss des Grobkorns (D=16 mm) auf die Spalzugfestigkeit; links: unbehandelte Mittelwerte; rechts: normierte Mittelwerte.....	51
Bild III - 5:	Einfluss des Größtkorns auf die Spalzugfestigkeit; links: unbehandelte Mittelwerte; rechts: normierte Mittelwerte .....	53
Bild III - 6:	Einfluss der Sieblinie auf die Spalzugfestigkeit; links: unbehandelte Mittelwerte; rechts: normierte Mittelwerte .....	54
Bild III - 7:	Einfluss der Zusatzmittel auf die Spalzugfestigkeit; links: unbehandelte Mittelwerte; rechts: normierte Mittelwerte .....	55

## Anhang III – Versuchsergebnisse aus Zwischenphase 2-3

### Mischungszusammensetzungen und Frischbetonkennwerte - Praxismischungen

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung			Sieb- linie	Zusatzmittel- basis	Frischbetonkenndaten		
		Art	Gehalt (Menge)	0/2	>2	Größt- korn			Frisch- betonroh- dichte	Setzmaß- kate- gorie	LP-Gehalt
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4-1.1	0,40	CEM I 42,5 N	420	C	Rhyolith B	8 (SI 15)	A(s)	Acrylat	2329	1,32 C1	3,2
4-1.1 (II)	0,40	CEM I 42,5 N	420	C	Rhyolith B	8 (SI 15)	A(s)	Acrylat	2280	1,28 C1	4,5
4-1.2	0,40	CEM I 42,5 N	420	D	Rhyolith A	8	A(s)	Acrylat	2248	1,31 C1	5,8
4-2.3	0,38	CEM I 42,5 N	350	A	Kies (g)	16	A(s)	mod.Polycarb	2424	1,28C1	1,0
4-2.4	0,43	CEM I 42,5 N	340	C	Rhyolith B	22 (SI 15)	AB(s)	Acrylat	2349	1,33 C1	3,5
4-2.5	0,43	CEM I 42,5 N	340	D	Rhyolith A	22	AB(s)	Acrylat	2317	1,34 C1	4,0
4-3.6	0,43	CEM I 42,5 N	340	C	Rhyolith B	32 (SI 20)	AB(s)	Acrylat	2337	1,34 C1	3,8
4-3.7	0,43	CEM I 42,5 N	340	D	Kies	32	AB(s)	Acrylat	2306	1,27 C1	5,0

Tab. III - 1: Praxisbetone, Mischungszusammensetzungen und Frischbetonkennwerte.

## Ergebnistabellen – Spaltzugfestigkeit - Praxismischungen

Rezeptur-ID	Frischbeton- rohrichte aus "LP-Topf"-Messung	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d [A]							Spaltzugfestigkeit nach 56 d [A]					
				Festbeton- rohrichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	Festbeton- rohrichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit		
					MW	EW	EW				MW	MW				
				[kg/m <sup>3</sup> ]	[Vol.-%]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]			[kg/m <sup>3</sup> ]	[N/mm <sup>2</sup> ]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
4-1.1	2329	1,32 C1	3,2	2360	5,32	5,17		4,97	0,232	4,44	2270	5,50	5,11	0,376	4,00	
					4,88	4,80	5,17					5,18				
					4,67	4,95						4,76				
					4,70	5,04	4,91					4,59				
					5,00	4,76						5,50				
					5,27	4,62	5,25					5,13				
4-1.1(II)	2280	1,28 C1	4,5	2330	5,69			5,55	0,211	4,93	-	-	-	-	-	
					5,38											
					5,36											
					5,43											
					5,56											
					5,90											
4-1.2	2248	1,31 C1	5,8	2310	4,80	4,48		5,01	0,286	4,36	2330	5,53	5,14	0,328	4,17	
					5,35	5,13	4,86					4,84				
					5,13	4,85						4,81				
					5,06	5,37	4,95					4,92				
					4,71	5,13						5,22				
					5,39	5,35	4,66					5,50				
4-2.3	2424	1,28 C1	1,0	2460	6,02	5,88	5,23	5,68	0,270	5,06	2450	6,27	5,88	0,470	4,50	
					5,59	5,77						6,27				
					5,47	6,26	5,83					5,76				
					5,41	5,49						6,15				
					5,38	5,61	5,68					5,04				
					5,86	5,74						5,80				
4-2.4	2349	1,33 C1	3,5	2390	4,30	4,33		4,35	0,276	3,71	2380	4,62	4,89	0,243	4,17	
					4,37	4,67	4,54					5,24				
					4,23	4,39						4,98				
					4,75	4,01	3,99					4,61				
					4,74	4,15						4,89				
					4,37	3,83	4,52					5,00				
4-2.5	2317	1,34 C1	4,0	2350	4,40	4,78		5,18	0,323	4,44	2390	5,39	5,17	0,141	4,76	
					4,94	5,74	5,59					5,08				
					5,32	5,26						5,23				
					5,30	5,36	5,22					5,11				
					5,09	5,43						5,24				
					5,05	5,18	5,11					5,00				
4-3.6	2337	1,34 C1	3,8	2390	4,54	4,56		4,72 (4,62)	0,244 (0,366)	4,17 (3,78)	2380	5,48	4,92	0,436	3,64	
					5,28	4,78	4,96					5,14				
					4,85	3,78						4,57				
					4,62	4,05	4,41					4,42				
					4,64	4,87						4,64				
					4,83	4,38	4,70					5,28				
4-3.7	2306	1,27 C1	5,0	2350	4,01	4,15		4,18	0,230	3,65	2350	4,28	4,18	0,311	3,26	
					4,12	4,14	4,09					4,22				
					4,57	4,16						4,03				
					4,00	4,15	4,22					3,96				
					3,73	4,26						4,72				
					4,66	4,01	4,40					3,85				

Tab. III - 2: Praxisbetone; Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse

## Ergebnistabellen – Druckfestigkeit - Praxismischungen

Rezeptur-ID	Frischbeton- rohrichte aus "LP-Topf"-Messung	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d [A]			Druckfestigkeit nach 7d Wasser 21 Normklima [D]			Druckfestigkeit nach 56 d [A]							
				Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]		Festbeton- rohrichte	Würfel 150 x 150 [mm]						
					MW	EW		MW	MW		EW	MW					
				[kg/m³]	[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]	[N/mm²]				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13					
4-1.1	2329	1,32 C1	3,2	2310	31,5	42,1 (38,6)	2300	52,7	51,8	2340	58,6	58,5					
					41,6			47,9			55,6						
					42,6			54,7			61,3						
4-1.1(II)	2280	1,28 C1	4,5	2310	46,4	47,2	-	-	-	-	-	-					
					48,0								47,2	-	-	-	-
					47,2												
4-1.2	2248	1,31 C1	5,8	2250	36,0	(40,8) 43,1	2250	45,1	45,8	2270	45,5	47,0 (44,6)					
					42,6			47,3			48,5						
					43,7			44,9			39,9						
4-2.3	2441	1,27 1,28 C1	1,0	2410	61,0	62,8	-	-	-	2410	64,4	65,4					
					63,7						62,8		-	-	2410	66,9	
					63,6											64,8	
4-2.4	2349	1,33 C1	3,5	2360	40,4	40,1	2350	54,5	56,9	2370	60,8	56,1					
					36,1			57,6			51,4						
					43,7			58,5			56,1						
4-2.5	2317	1,34 C1	4,0	2320	39,4	40,6	2300	49,6	51,2	2340	43,8	47,7					
					42,1			49,1			49,5						
					40,2			54,8			49,9						
4-3.6	2337	1,34 C1	3,8	2360	46,4	47,4	2350	50,2	52,6	2360	55,0	52,7					
					48,6			56,2			52,5						
					47,2			51,4			50,6						
4-3.7	2306	1,27 C1	5,0	2310	32,4	33,4	2300	41,0	41,3	2320	33,8	36,8					
					34,1			44,4			39,2						
					33,9			38,4			37,3						

Tab. III - 3: Praxisbetone; Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse



## Ergebnisstabellen – Frost-Tausalz-Untersuchung - Prismmischungen

Rezeptur-ID	Frischbetondichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Probennummer	Abwitterung					Abwitterungstiefe	Wiederholpräzision	Vergleichpräzision	rel. Dyn. E-Modul				Ausbürsttiefe (rautiefe WB)			
					4 FTW	6 FTW	14 FTW	28 FTW	28 FTW				4 FTW	6 FTW	14 FTW	28 FTW	ETD	MPD		
	[kg/m³]		[Vol.-%]		[g/m²]					[mm]			[%]				[mm]			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
4-1.1	2329	1,32 C1	3,2	1	14	33	83	224	0,10			99%	92%	89%	89%	0,79	0,69			
				2	10	29	57	166	0,07			100%	95%	99%	89%	0,50	0,64			
				3	15	39	92	220	0,10			100%	96%	95%	92%	0,76	0,65			
				4	21	48	92	217	0,10			100%	92%	91%	87%	0,82	0,71			
				5	26	50	102	262	0,12			99%	95%	96%	91%	0,82	0,72			
				Var.	0,38	0,23	0,20	0,157			0,180	0,408								
				MW	17	40	85	218	0,10			100%	94%	94%	90%	0,74	0,68			
4-1.1 (II)	2280	1,28 C1	4,5	1	11	20	46	-	-			99%	98%	97%	-	0,77	0,71			
				2	16	25	67	-	-			99%	99%	97%	-	0,76	0,70			
				3	16	23	61	-	-			99%	99%	96%	-	0,74	0,68			
				4	10	17	37	-	-			98%	98%	94%	-	0,88	0,84			
				5	15	31	67	-	-			99%	98%	96%	-	0,86	0,82			
				Var.	0,21	0,23	0,24	-	-			-	-							
				MW	13	23	55	-	-			99%	98%	96%	#DIV/0!	0,80	0,75			
4-1.2	2248	1,31 C1	5,8	1	16	26	39	127	0,06			100%	99%	95%	92%	0,68	0,59			
				2	12	23	33	79	0,04			100%	100%	96%	95%	0,70	0,62			
				3	11	25	52	110	0,05			102%	99%	93%	91%	0,72	0,64			
				4	2	14	33	103	0,05			100%	99%	92%	91%	0,81	0,76			
				5	5	22	44	104	0,05			100%	97%	91%	90%	0,82	0,78			
				Var.	0,63	0,23	0,20	0,165			0,197	0,466								
				MW	9	22	40	104	0,05			101%	99%	93%	92%	0,75	0,68			
4-2.3	2424	1,28 C1	1,0	1	18	39	323	1379	0,59			100%	99%	98%	97%	-	-			
				2	16	55	442	1525	0,64			99%	98%	98%	95%	-	-			
				3	17	33	293	1332	0,57			100%	99%	98%	96%	-	-			
				4	0	10	170	1063	0,45			99%	98%	97%	92%	-	-			
				5	10	15	164	1001	0,42			99%	99%	97%	94%	-	-			
				Var.	0,67	0,54	0,36	0,145			0,145	0,295								
				MW	13	34	307	1325	0,54			99%	99%	98%	95%	-	-			
4-2.4	2349	1,33 C1	3,5	1	65	94	203	354	0,15			100%	99%	97%	97%	-	-			
				2	48	91	207	419	0,18			100%	99%	97%	94%	-	-			
				3	54	78	166	333	0,14			100%	99%	95%	91%	-	-			
				4	35	64	162	299	0,13			99%	98%	98%	92%	-	-			
				5	39	59	151	319	0,14			99%	99%	95%	93%	-	-			
				Var.	0,24	0,20	0,14	0,133			0,170	0,375								
				MW	48	77	178	345	0,15			100%	99%	97%	93%	-	-			
4-2.5	2317	1,34 C1	4,0	1	27	38	64	114	0,05			96%	96%	96%	93%	-	-			
				2	16	31	62	89	0,04			97%	97%	97%	95%	-	-			
				3	31	34	56	120	0,05			97%	97%	95%	95%	-	-			
				4	36	52	73	99	0,04			96%	96%	95%	96%	-	-			
				5	44	63	92	119	0,05			98%	99%	97%	96%	-	-			
				Var.	0,34	0,31	0,20	0,128	Var		0,196	0,463								
				MW	31	44	69	108	0,05			97%	97%	96%	95%	-	-			
4-3.6	2337	1,34 C1	3,8	1	23	41	106	192	0,08			99%	99%	96%	94%	-	-			
				2	32	56	122	222	0,10			99%	99%	99%	98%	-	-			
				3	42	59	134	241	0,10			99%	98%	98%	97%	-	-			
				4	51	70	150	304	0,13			99%	99%	97%	94%	-	-			
				5	40	54	119	233	0,10			99%	99%	98%	97%	-	-			
				Var.	0,28	0,18	0,13	0,171	Var		0,178	0,401								
				MW	38	56	126	238	0,10			99%	99%	98%	96%	-	-			
4-3.7	2306	1,27 C1	5,0	1	36	41	76	116	0,05			100%	100%	96%	93%	-	-			
				2	23	28	50	79	0,03			98%	96%	96%	95%	-	-			
				3	21	41	72	115	0,05			97%	97%	96%	91%	-	-			
				4	15	30	55	80	0,04			98%	97%	97%	93%	-	-			
				5	20	31	56	85	0,04			99%	99%	97%	95%	-	-			
				Var.	0,34	0,19	0,18	0,198	Var		0,199	0,474								
				MW	23	34	62	95	0,04			99%	98%	96%	93%	-	-			

Tab. III - 4: Praxisbetone; Ergebnisse der CDF-Prüfung; Abwitterungsmenge, Dyn. E-Modul und Ausbürsttiefe

Rezeptur-ID	Frischbeton- rohdichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Probennummer	Flüssigkeits- aufnahme							Feuchte in kg/m³
					-6d	-3d	0d	2d	3d	7d	14d	
	[kg/m³]		[Vol.-%]		[M.-%]							[kg/m³]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4-1.1	2329	1,32 C1	3,2	1	0,07%	0,19%	0,23%	0,41%	0,57%	0,80%	1,04%	1,86
				2	0,05%	0,09%	0,12%	0,23%	0,32%	0,48%	0,81%	1,43
				3	0,15%	0,16%	0,18%	0,39%	0,53%	0,73%	1,05%	1,84
				4	0,20%	0,20%	0,22%	0,38%	0,54%	0,70%	1,03%	1,83
				5	0,10%	0,13%	0,14%	0,30%	0,43%	0,63%	0,96%	1,71
				Var.	0,540	0,273	0,265	0,222	0,210	0,185	0,104	0,105
				MW	0,11%	0,15%	0,18%	0,34%	0,48%	0,67%	0,98%	1,73
				Ohne kS*	-0,07%	-0,02%	0,00%	0,16%	0,30%	0,49%	0,80%	1,41
				4-1.1(II)	2280	1,28 C1	4,5	1	0,10%	0,11%	0,14%	0,30%
2	0,14%	0,17%	0,22%	0,34%	0,40%	0,60%	-	1,04				
3	0,12%	0,12%	0,15%	0,27%	0,31%	0,49%	-	0,86				
4	0,13%	0,13%	0,15%	0,31%	0,36%	0,52%	-	0,89				
5	0,14%	0,13%	0,15%	0,29%	0,33%	0,51%	-	0,91				
Var.	0,149	0,190	0,219	0,093	0,094	0,076	-	0,071				
MW	0,13%	0,13%	0,16%	0,30%	0,35%	0,53%	-	0,93				
Ohne kS*	-0,03%	-0,03%	0,00%	0,14%	0,19%	0,37%	-	0,65				
4-1.2	2248	1,31 C1	5,8	1	0,06%	0,10%	0,12%	0,29%	0,42%	0,62%	0,90%	1,60
				2	0,08%	0,12%	0,14%	0,35%	0,56%	0,72%	0,99%	1,67
				3	0,04%	0,08%	0,11%	0,28%	0,37%	0,63%	0,89%	1,51
				4	0,04%	0,07%	0,10%	0,24%	0,34%	0,56%	0,87%	1,51
				5	0,03%	0,07%	0,09%	0,29%	0,51%	0,67%	0,89%	1,54
				Var.	0,392	0,225	0,141	0,133	0,207	0,092	0,055	0,044
				MW	0,05%	0,09%	0,11%	0,29%	0,44%	0,64%	0,91%	1,57
				Ohne kS*	-0,06%	-0,03%	0,00%	0,18%	0,33%	0,53%	0,79%	1,37
				4-2.3	2424	1,28 C1	1,0	1	0,19%	0,22%	0,23%	0,30%
2	0,15%	0,16%	0,17%					0,24%	0,28%	0,42%	0,64%	1,09
3	0,13%	0,15%	0,16%					0,24%	0,27%	0,40%	0,59%	0,98
4	0,05%	0,07%	0,07%					0,16%	0,19%	0,39%	0,64%	1,07
5	0,08%	0,10%	0,10%					0,22%	0,25%	0,49%	0,71%	1,20
Var.	0,457	0,411	0,411					0,221	0,212	0,119	0,072	0,079
MW	0,12%	0,14%	0,15%					0,23%	0,27%	0,44%	0,66%	1,10
Ohne kS*	-0,03%	-0,01%	0,00%					0,08%	0,12%	0,29%	0,51%	0,86
4-2.4	2349	1,33 C1	3,5					1	0,22%	0,30%	0,38%	0,50%
				2	0,21%	0,28%	0,34%	0,47%	0,54%	0,84%	1,21%	2,12
				3	0,19%	0,27%	0,32%	0,50%	0,70%	1,00%	1,34%	2,18
				4	0,17%	0,25%	0,29%	0,42%	0,48%	0,77%	1,21%	2,10
				5	0,19%	0,25%	0,28%	0,46%	0,54%	0,88%	1,27%	2,04
				Var.	0,104	0,083	0,126	0,070	0,149	0,095	0,050	0,027
				MW	0,20%	0,27%	0,32%	0,47%	0,56%	0,88%	1,27%	2,12
				Ohne kS*	-0,13%	-0,05%	0,00%	0,15%	0,24%	0,56%	0,95%	1,59
				4-2.5	2317	1,34 C1	4,0	1	0,43%	0,49%	0,55%	0,77%
2	0,29%	0,32%	0,38%					0,55%	0,59%	0,89%	1,23%	1,94
3	0,28%	0,33%	0,37%					0,62%	0,68%	0,95%	1,20%	2,01
4	0,33%	0,37%	0,42%					0,59%	0,65%	0,96%	1,21%	1,92
5	0,37%	0,48%	0,50%					0,77%	0,82%	1,12%	1,37%	2,11
Var.	0,185	0,205	0,172					0,156	0,142	0,098	0,053	0,038
MW	0,34%	0,40%	0,44%					0,66%	0,71%	1,01%	1,26%	2,00
Ohne kS*	-0,10%	-0,04%	0,00%					0,22%	0,26%	0,56%	0,81%	1,30
4-3.6	2337	1,34 C1	3,8					1	0,22%	0,29%	0,33%	0,51%
				2	0,20%	0,28%	0,31%	0,44%	0,50%	0,71%	1,07%	1,86
				3	0,24%	0,32%	0,36%	0,53%	0,60%	0,92%	1,28%	2,10
				4	0,19%	0,26%	0,28%	0,47%	0,54%	0,82%	1,12%	1,95
				5	0,21%	0,29%	0,31%	0,49%	0,56%	0,83%	1,24%	2,03
				Var.	0,081	0,072	0,088	0,075	0,075	0,113	0,085	0,049
				MW	0,21%	0,29%	0,32%	0,49%	0,56%	0,85%	1,20%	2,00
				Ohne kS*	-0,10%	-0,03%	0,00%	0,17%	0,24%	0,53%	0,89%	1,47
				4-3.7	2306	1,27 C1	5,0	1	0,25%	0,29%	0,32%	0,49%
2	0,26%	0,29%	0,34%					0,50%	0,56%	0,85%	1,17%	1,87
3	0,26%	0,29%	0,33%					0,49%	0,56%	0,85%	1,15%	1,95
4	0,26%	0,31%	0,33%					0,52%	0,57%	0,83%	1,09%	1,84
5	0,30%	0,33%	0,38%					0,53%	0,60%	0,94%	1,26%	2,06
Var.	0,071	0,056	0,063					0,041	0,026	0,053	0,055	0,045
MW	0,27%	0,30%	0,34%					0,51%	0,57%	0,86%	1,16%	1,92
Ohne kS*	-0,07%	-0,04%	0,00%					0,17%	0,23%	0,52%	0,83%	1,36

Legende: Ohne kS – Ohne kapillares Saugen

Tab. III - 5: Praxisbetone; Ergebnisse der CDF-Prüfung; Flüssigkeitsaufnahme

## Ergebnisstabellen – Festbeton-Luftporenzählung Praxismischungen

Rezeptur-ID	Betonart	Frischbeton- Luftporengehalt	Festbeton- Luftporengehalt	Mikro- Luftporengehalt	Abstandsfaktor	Anzahl der gemessenen Poren	Summe der Luftporensehnen	Mittelwertklasse	Porendurchmesser der Mittelwertklasse
		[Vol.-%]	A [Vol.-%]	A <sub>300</sub> [Vol.-%]	L [mm]	N	T [mm]		[µm]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4-1.1	Waschbeton	3,2	3,0	1,12	0,175	517	73,7	7,88	65-80
4-1.1(II)	Waschbeton	4,5	3,1	1,84	0,137	659	74,8	7,60	65-80
4-1.2	Waschbeton	5,8	4,9	3,23	0,061	1679	119,9	5,33	45-50
4-2.3	Oberbeton (D>8)	1,0	0,8	0,38	0,166	236	20,1	5,8	55-60
4-2.4	Oberbeton (D>8)	3,5	2,8	1,86	0,113	713	68,7	6,94	65-80
4-2.5	Oberbeton (D>8)	4,0	5,0	1,88	0,152	498	105,4	10,97	145-160
4-3.6	Unterbeton	3,8	2,6	1,82	0,103	755	63,7	6,6	65-80
4-3.7	Unterbeton	5,0	5,1	3,60	0,059	1511	126,2	6,35	55-60

Tab. III - 6: Praxisbetone; Ergebnisse der Luftporenzählung am Festbeton

## Anhang III – Versuchsergebnisse aus Arbeitsphase 3

### Mischungszusammensetzungen und Frischbetonkennwerte

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung			Sieb-linie	Zusatzmittel-basis	Frischbetonkenndaten		
		Art	Gehalt (Menge)	0/2	>2	Größt-korn			Frisch-betonroh-dichte	Verdich-tungs-maß	LP-Gehalt
			[kg/m³]	[mm]	[mm]	[mm]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1-0.1	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat	2299	1,32 C1	4,2
1-0.2	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat	2292	1,26 C1	4,7
1-1.2	0,43	CEM I 42,5 N	420	A	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat	2241	1,20 C2	6,2
1-2.4	0,40	<b>CEM II/ B-S 42,5 N</b>	420	A	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat	2321	1,37 C1	4,0
1-2.5	0,40	<b>CEM II/ B-S 42,5 R</b>	420	A	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat	2313	1,34 C1	4,1
1-2.6	0,40	<b>CEM III/ A 42,5 N</b>	420	A	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat	2316	1,37 C1	4,0
1-3.2	0,40	CEM I 42,5 N	450	A	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat	2279	1,31 C1	4,9
1-4.1	0,40	CEM I 42,5 N	420	B	Rhyolith	8	A(s)	Acrylat	2286	1,28 C1	4,6
1-5.1	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	<b>Gabro</b>	8	A(s)	Acrylat	2432	1,38 C1	4,2
1-5.5	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	<b>Diabas</b>	8	A(s)	Acrylat	2428	1,35 C1	4,0
1-7.2	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Rhyolith	8	<b>AB(s)</b>	Acrylat	2281	1,26 C1	5,0

Tab. III - 7: Waschbetone, Mischungszusammensetzungen und Frischbetonkennwerte.

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung			Sieb-linie	Zusatzmittel-basis	Frischbetonkenndaten		
		Art	Gehalt (Menge)	0/2	>2	Größt-korn			Frisch-betonroh-dichte	Verdich-tungs-maß	LP-Gehalt
			[kg/m³]	[mm]	[mm]	[mm]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2-0.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat	2351	1,37 C1	3,8
2-0.2	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat	2325	1,38 C1	5,4
2-1.3	0,40	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat	2319	1,40 C1	5,2
2-2.2	0,43	<b>CEM II/ A-S 42,5 R</b>	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat	2292	1,37 C1	4,8
2-2.4	0,43	<b>CEM II/ B-S 42,5 N</b>	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat	2301	1,32 C1	4,8
2-2.5	0,43	<b>CEM II/ B-S 42,5 R</b>	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat	2294	1,29 C1	4,6
2-2.6	0,43	<b>CEM III/ A 42,5 N</b>	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat	2311	1,38 C1	4,2
2-4.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	B	Rhyolith	22	AB(s)	Acrylat	2319	1,36 C1	4,7
2-5.2	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	<b>Kies (g)</b>	16	AB(s)	Acrylat	2283	1,28 C1	5,5
2-5.5	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	<b>Diabas</b>	22	AB(s)	Acrylat	2428	1,26 C1	5,7
2-5.6	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	<b>Gneis</b>	16	AB(s)	Acrylat	2377	1,44 C1	3,9
2-5.7	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	<b>Kies</b>	22	AB(s)	Acrylat	2359	1,32 C1	4,0
2-6.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	8	AB(s)	Acrylat	2347	1,32 C1	4,5
2-6.4	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	32	AB(s)	Acrylat	2295	1,39 C1	5,0
2-7.4	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	22	<b>B(s)</b>	Acrylat	2295	1,30 C1	5,0
2-8.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	<b>mod.Polycarb</b>	2365	1,40 C1	4,0

Tab. III - 8: Oberbetone (D&gt;8), Mischungszusammensetzungen und Frischbetonkennwerte.

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung			Sieb- linie	Zusatzmittel- basis	Frischbetonkenndaten		
		Art	Gehalt (Menge)	0/2	>2	Größt- korn			Frisch- betonroh- dichte	Verdich- tungs- maß	LP-Gehalt
			[kg/m³]	[mm]	[mm]	[mm]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3-0.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	Acrylat	2323	1,29 C1	4,8
3-0.2	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	Acrylat	2298	1,28 C1	5,6
3-1.1	<b>0,40</b>	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	Acrylat	2316	1,35 C1	4,7
3-2.2	0,43	<b>CEM II/A-S 42,5 R</b>	340	A	Kies	32	AB(s)	Acrylat	2296	1,32 C1	5,1
3-2.4	0,43	<b>CEM II/B-S 42,5 N</b>	340	A	Kies	32	AB(s)	Acrylat	2303	1,30 C1	5,0
3-2.5	0,43	<b>CEM II/B-S 42,5 R</b>	340	A	Kies	32	AB(s)	Acrylat	2320	1,35 C1	4,3
3-2.6	0,43	<b>CEM III/A 42,5 N</b>	340	A	Kies	32	AB(s)	Acrylat	2296	1,34 C1	5,1
3-3.1	0,43	CEM I 42,5 N	<b>360</b>	A	Kies	32	AB(s)	Acrylat	2304	1,19 C2	5,0
3-4.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	<b>B</b>	Kies	32	AB(s)	Acrylat	2286	1,26 C1	4,8
3-5.2	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	<b>Kies (g)</b>	<b>16</b>	AB(s)	Acrylat	2283	1,28 C1	5,5
3-5.5	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	<b>Diabas</b>	<b>16</b>	AB(s)	Acrylat	2405	1,33 C1	5,5
3-5.8	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	<b>Rhyolith</b>	<b>32</b>	AB(s)	Acrylat	2295	1,39 C1	5,0
3-6.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	<b>8</b>	AB(s)	Acrylat	2276	1,35 C1	5,9
3-6.3	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	<b>22</b>	AB(s)	Acrylat	2326	1,34 C1	4,6
3-7.4	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	<b>B(s)</b>	Acrylat	2292	1,35 C1	5,2
3-7.5	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	<b>AB(a)</b>	Acrylat	2328	1,29 C1	4,6
3-8.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	<b>mod.Polycarb</b>	2304	1,28 C1	5,2

Tab. III - 9: Unterbetone, Mischungszusammensetzungen und Frischbetonkennwerte.

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung			Sieblinie	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d AP 3					
											Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	
												MW	EW			MW
												[kg/m³]	[N/mm²]			
1	2	Art	Menge	0/2	>2	Größt- korn					12	13	14	15	16	
			[kg/m³]	[mm]	[mm]	[mm]		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]					
1-0.1	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Ryolith	8	A(s)	2299	1,32 C1	4,2	2440	5,86	5,60	0,176	5,08	
												5,55				
												5,70				
												5,64				
												5,34				
1-0.2	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Ryolith	8	A(s)	2292	1,26 C1	4,7	2370	5,07	5,27	0,183	4,73	
												5,47				
												5,09				
												5,35				
												5,16				
1-1.2	0,43	CEM I 42,5 N	420	A	Ryolith	8	A(s)	2241	1,20 C2	6,2	2170	5,02	4,67	0,301	3,87	
												5,04				
												4,45				
												4,39				
												5,00				
1-2.4	0,40	CEM I/B-S 42,5 N	420	A	Ryolith	8	A(s)	2321	1,37 C1	4,0	2370	5,52	6,12	0,460	4,77	
												6,59				
												6,07				
												6,08				
												5,77				
1-2.5	0,40	CEM I/B-S 42,5 R	420	A	Ryolith	8	A(s)	2313	1,34 C1	4,1	2360	5,71	5,69	0,320	4,75	
												5,57				
												5,31				
												6,02				
												5,38				
1-2.6	0,40	CEM III/A 42,5 N	420	A	Ryolith	8	A(s)	2316	1,37 C1	4,0	2370	6,36	6,36 (6,25)	0,091 (0,290)	6,09 (5,39)	
												6,35				
												6,24				
												6,36				
												5,68				
6,50																

Tab. III - 10: Waschbetone; Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse (Teil 1)

**Ergebnistabellen - Spaltzugfestigkeit**

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung			Sieblinie	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d AP 3				
											Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
												MW	EW		
		Art	Menge [kg/m³]	0/2 [mm]	>2 [mm]	Größt- korn [mm]		[kg/m³]	[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1-3.2	0,40	CEM I 42,5 N	450	A	Ryolith	8	A(s)	2279	1,31 C1	4,9	2230	5,29	5,3	0,247	4,57
												5,40			
												5,25			
												4,86			
												5,60			
5,41															
1-4.1	0,40	CEM I 42,5 N	420	B	Ryolith	8	A(s)	2286	1,28 C1	4,6	2430	5,00	5,12	0,452	3,78
												5,71			
												4,93			
												4,73			
												4,68			
5,65															
1-5.1	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Gabro	8	A(s)	2432	1,38 C1	4,2	2480	5,36	5,28	0,141	4,86
												5,39			
												5,42			
												5,12			
												5,28			
5,09															
1-5.5	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Diabas	8	A(s)	2428	1,35 C1	4,0	2480	5,29	5,35	0,306	4,44
												4,96			
												5,81			
												5,49			
												5,08			
5,45															
1-7.2	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Ryolith	8	AB(s)	2281	1,26 C1	5,0	2500	5,28	5,42	0,173	4,91
												5,29			
												5,22			
												5,62			
												5,51			
5,58															

Tab. III - 11: Waschbetone; Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse (Teil 2)

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung			Sieblinie	Frischbeton- rohrichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d AP 3					
											Festbeton- rohrichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	
												MW	EW			MW
												[kg/m³]	[N/mm²]			
Art	Menge	0/2	>2	Größt- korn		[kg/m³]	[Vol.-%]	[kg/m³]								
		[kg/m³]	[mm]	[mm]	[mm]											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
2-0.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Ryolith	22	AB(s)	2351	1,37 C1	3,8	2390	5,00	4,84	0,142	4,43	
												4,94				
												4,79				
												4,83				
												4,91				
2-0.2	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Ryolith	22	AB(s)	2325	1,38 C1	5,4	2360	4,04	3,72	0,215	3,09	
												3,60				
												3,52				
												3,92				
												3,54				
2-1.3	0,40	CEM I 42,5 N	340	A	Ryolith	22	AB(s)	2319	1,40 C1	5,2	2370	-	4,29	0,291	3,43	
												4,49				
												4,15				
												3,92				
												4,24				
2-2.2	0,43	CEM III/A-S 42,5 R	340	A	Ryolith	22	AB(s)	2292	1,37 C1	4,8	2400	4,32	4,55	0,282	3,71	
												4,59				
												4,77				
												4,90				
												4,57				
2-2.4	0,43	CEM II/B-S 42,5 N	340	A	Ryolith	22	AB(s)	2301	1,32 C1	4,8	2370	4,42	4,23	0,254	3,48	
												3,88				
												4,47				
												4,46				
												4,09				
2-2.5	0,43	CEM II/B-S 42,5 R	340	A	Ryolith	22	AB(s)	2294	1,29 C1	4,6	2390	4,34	4,57	0,370	3,48	
												5,13				
												4,88				
												4,32				
												4,59				
2-2.6	0,43	CEM III/A 42,5 N	340	A	Ryolith	22	AB(s)	2311	1,38 C1	4,2	2400	4,47	4,60	0,454	3,26	
												4,35				
												5,42				
												4,41				
												4,82				
4,15																

Tab. III - 12: Oberbetone (D>8); Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse (Teil 1)



Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung			Sieblinie	Frischbeton- rohrichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d AP 3					
											Festbeton- rohrichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	
												MW	EW			MW
												[kg/m³]	[N/mm²]			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
2-4.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	B	Ryolith	22	AB(s)	2319	1,36 C1	4,7	2380	4,56	4,59 (4,46)	0,027 (0,245)	4,51 (3,74)	
												3,99				
												4,38				
												4,61				
												4,59				
4,62																
2-5.2	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies (g)	16	AB(s)	2283	1,28 C1	5,5	2360	4,40	4,69	0,223	4,03	
												4,44				
												4,89				
												4,89				
												4,71				
4,82																
2-5.5	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Diabas	22	AB(s)	2428	1,26 C1	5,7	2500	4,36	4,64	0,307	3,73	
												4,69				
												5,04				
												4,36				
												4,96				
4,43																
2-5.6	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Gneis	16	AB(s)	2377	1,44 C1	3,9	2420	4,86	4,84	0,240	4,13	
												5,04				
												5,09				
												4,61				
												4,96				
4,50																
2-5.7	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	22	AB(s)	2359	1,32 C1	4,0	2390	3,70	4,78 (4,60)	0,249 (0,494)	4,05 (3,14)	
												5,14				
												4,55				
												4,71				
												4,58				
4,93																
2-6.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Ryolith	8	AB(s)	2347	1,32 C1	4,5	2330	5,23	5,11	0,220	4,46	
												4,86				
												4,89				
												5,30				
												5,37				
4,98																
2-6.4	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Ryolith	32	AB(s)	2295	1,39 C1	5,0	2380	4,38	4,63	0,382	3,51	
												4,66				
												4,71				
												5,34				
												4,30				
4,41																
2-7.4	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Ryolith	22	B(s)	2295	1,30 C1	5,0	2360	4,49	4,38	0,188	3,82	
												4,43				
												4,50				
												4,56				
												4,15				
4,13																
2-8.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Ryolith	22	AB(s)	2365	1,40 C1	4,0	2380	4,70	5,05	0,396	3,88	
												5,30				
												4,94				
												4,72				
												4,89				
5,72																

Tab. III - 13: Oberbetone (D>8); Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse (Teil 2)

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung			Sieblinie	Frischbeton- rohichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d AP 3					
											Festbeton- rohichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]		Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit	
												MW	EW			MW
												[kg/m³]	[N/mm²]			
Art	Menge	0/2	>2	Größt- korn												
			[kg/m³]	[mm]	[mm]	[mm]		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
3-0.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	2323	1,29 C1	4,8	2370	4,02	4,25	0,285	3,41	
												4,26				
												4,74				
												4,31				
												3,92				
3-0.2	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	2298	1,28 C1	5,6	2380	4,12	3,94	0,276	3,12	
												3,55				
												3,68				
												3,89				
												4,19				
3-1.1	0,40	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	2316	1,35 C1	4,7	2380	4,97	4,80	0,477	3,39	
												4,42				
												5,66				
												4,36				
												4,76				
3-2.2	0,43	CEM II/A-S 42,5 R	340	A	Kies	32	AB(s)	2296	1,32 C1	5,1	2380	4,31	4,27	0,479	2,85	
												4,28				
												3,98				
												4,54				
												3,55				
3-2.4	0,43	CEM II/B-S 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	2303	1,30 C1	5,0	2390	3,86	4,35	0,334	3,38	
												4,52				
												4,76				
												4,37				
												4,06				
3-2.5	0,43	CEM II/B-S 42,5 R	340	A	Kies	32	AB(s)	2320	1,35 C1	4,3	2380	4,55	4,39	0,268	3,6	
												4,21				
												4,37				
												4,14				
												4,86				
3-2.6	0,43	CEM III/A 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	2296	1,34 C1	5,1	2380	4,88	4,79	0,166	4,30	
												4,67				
												4,98				
												4,61				
												4,94				
4,64																

Tab. III - 14: Unterbetone; Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse (Teil 1)

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung			Sieblinie	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Spaltzugfestigkeit nach 28 d AP 3					
											Festbeton- rohddichte	Untere Zylinderscheibe 50 x 100 [mm]			Standard- abweichung	Char. Spaltzug- festigkeit
												MW	EW	MW		
												[kg/m³]	[N/mm²]			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
3-3.1	0,43	CEM I 42,5 N	360	A	Kies	32	AB(s)	2304	1,19	C2	5,0	2360	3,52	3,98 (3,91)	0,099 (0,211)	3,69 (3,28)
													4,07			
													3,88			
													3,87			
													4,02			
3-4.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	B	Kies	32	AB(s)	2286	1,26	C1	4,8	2360	3,77	3,64	0,346	2,62
													3,99			
													3,07			
													3,69			
													3,91			
3-5.2	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies (g)	16	AB(s)	2283	1,28	C1	5,5	2360	4,40	4,69	0,223	4,03
													4,44			
													4,89			
													4,89			
													4,71			
3-5.5	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Diabas	16	AB(s)	2405	1,33	C1	5,5	2480	4,82	4,64	0,276	3,83
													4,40			
													4,80			
													4,37			
													5,09			
3-5.8	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Ryolith	32	AB(s)	2295	1,39	C1	5,0	2380	4,68	4,63	0,382	3,51
													4,51			
													4,38			
													4,66			
													4,71			
3-6.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	8	AB(s)	2276	1,35	C1	5,9	2330	4,41	4,17	0,223	3,51
													4,43			
													4,38			
													3,99			
													4,25			
3-6.3	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	22	AB(s)	2326	1,34	C1	4,6	2390	4,10	4,78 (4,60)	0,249 (0,494)	4,05 (3,14)
													3,87			
													3,70			
													5,14			
													4,55			
3-7.4	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	B(s)	2292	1,35	C1	5,2	2360	4,93	4,15 (4,21)	0,072 (0,169)	3,94 (3,71)
													4,20			
													4,03			
													4,16			
													4,14			
3-7.5	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(a)	2328	1,29	C1	4,6	2390	4,53	4,04	0,507	2,54
													4,21			
													4,88			
													4,08			
													4,34			
3-8.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	2304	1,28	C1	5,2	2340	3,69	4,36	0,196	3,78
													3,59			
													4,34			
													4,16			
													4,37			

Tab. III - 15: Unterbetone; Frischbetonkennwerte und Spaltzugfestigkeitsergebnisse (Teil 2)

Ergebnistabellen - Druckfestigkeit

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung			Sieblinie	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d AP 3			
											Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]		
												MW	EW	MW
												[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	Art	Menge	0/2	>2	Größt- korn					12	13	14	
			[kg/m³]	[mm]	[mm]	[mm]		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		
1-0.1	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Ryolith	8	A(s)	2299	1,32 C1	4,2	2320	46,3	49,3	
												51,4		
												50,2		
1-0.2	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Ryolith	8	A(s)	2292	1,26 C1	4,7	2300	41,6	44,9	
												46,5		
												46,7		
1-1.2	0,43	CEM I 42,5 N	420	A	Ryolith	8	A(s)	2241	1,20 C2	6,2	2240	44,1	43,0	
												41,7		
												43,2		
1-2.4	0,40	CEM II/B-S 42,5 N	420	A	Ryolith	8	A(s)	2321	1,37 C1	4,0	2340	56,5	55,4	
												54,4		
												55,2		
1-2.5	0,40	CEM II/B-S 42,5 R	420	A	Ryolith	8	A(s)	2313	1,34 C1	4,1	2290	47,8	50,8	
												52,9		
												51,7		
1-2.6	0,40	CEM III/A 42,5 N	420	A	Ryolith	8	A(s)	2316	1,37 C1	4,0	2300	54,3	52,4	
												53,0		
												50,0		

Tab. III - 16: Waschbetone; Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse (Teil 1)

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung			Sieblinie	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d AP 3			
											Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]		
												MW	EW	MW
												[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	Art	Menge	0/2	>2	Größt- korn				[Vol.-%]	12	13	14	
			[kg/m³]	[mm]	[mm]	[mm]		[kg/m³]				[kg/m³]	[N/mm²]	
1-3.2	0,40	CEM I 42,5 N	450	A	Ryolith	8	A(s)	2279	1,31 C1	4,9	2300	54,9	53,5	
												51,2		
												54,2		
1-4.1	0,40	CEM I 42,5 N	420	B	Ryolith	8	A(s)	2286	1,28 C1	4,6	2310	49,0	48,5	
												44,9		
												51,5		
1-5.1	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Gabro	8	A(s)	2432	1,38 C1	4,2	2440	54,2	54,4	
												55,5		
												53,6		
1-5.5	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Diabas	8	A(s)	2428	1,35 C1	4,0	2440	54,2	57,0	
												58,9		
												57,8		
1-7.2	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Ryolith	8	AB(s)	2281	1,26 C1	5,0	2280	44,7	47,9	
												49,3		
												49,8		

Tab. III - 17: Waschbetone; Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse (Teil 2)

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung			Sieblinie	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d AP 3							
											Art	Menge [kg/m³]	0/2 [mm]	>2 [mm]	Größt- korn [mm]	MW	Würfel 150 x 150 [mm]	
																	EW	MW
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14					
2-0.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Ryolith	22	AB(s)	2351	1,37 C1	3,8	2370	49,0	49,3					
												49,5						
												49,3						
2-0.2	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Ryolith	22	AB(s)	2325	1,38 C1	5,4	2340	42,7	42,3					
												40,6						
												43,4						
2-1.3	0,40	CEM I 42,5 N	340	A	Ryolith	22	AB(s)	2319	1,40 C1	5,2	2340	45,9	42,8 (40,5)					
												39,8						
												35,9						
2-2.2	0,43	CEM III/A-S 42,5 R	340	A	Ryolith	22	AB(s)	2292	1,37 C1	4,8	2320	42,0	42,0					
												43,4						
												40,6						
2-2.4	0,43	CEM II/B-S 42,5 N	340	A	Ryolith	22	AB(s)	2301	1,32-C1	4,8	2320 2340	40,5	42,3					
												43,5						
												42,8						
2-2.5	0,43	CEM II/B-S 42,5 R	340	A	Ryolith	22	AB(s)	2294	1,29 C1	4,6	2310	48,3	48,4					
												50,1						
												46,7						
2-2.6	0,43	CEM III/A 42,5 N	340	A	Ryolith	22	AB(s)	2311	1,38 C1	4,2	2330	45,4	43,9					
												42,7						
												43,4						

Tab. III - 18: Oberbetone (D>8); Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse (Teil 1)

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung			Sieblinie	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d AP 3								
											Art	Menge	0/2	>2	Größt- korn	Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]		
																	MW	EW	MW
																	[kg/m³]	[mm]	[mm]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14						
2-4.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	B	Ryolith	22	AB(s)	2319	1,36 C1	4,7	2330	44,3	45,2						
												46,1							
												45,2							
2-5.2	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies (g)	16	AB(s)	2283	1,28 C1	5,5	2290	39,4	49,1 (45,9)						
												48,8							
												49,5							
2-5.5	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Diabas	22	AB(s)	2428	1,26 C1	5,7	2420	40,7	41,5						
												46,5							
												37,2							
2-5.6	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Gneis	16	AB(s)	2377	1,44 C1	3,9	2390	43,4	45,5 (42,2)						
												47,5							
												35,8							
2-5.7	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	22	AB(s)	2326	1,34 C1	4,6	2330	34,5	42,0 (39,4)						
												49,5							
												34,3							
2-6.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Ryolith	8	AB(s)	2347	1,32 C1	4,5	2310	42,0	44,1 (41,5)						
												36,1							
												46,2							
2-6.4	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Ryolith	32	AB(s)	2295	1,39 C1	5,0	2350	45,1	42,3						
												42,4							
												39,4							
2-7.4	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Ryolith	22	B(s)	2295	1,30 C1	5,0	2300	31,4	42,7 (38,7)						
												39,1							
												45,5							
2-8.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Ryolith	22	AB(s)	2365	1,40 C1	4,0	2360	40,8	44,9						
												43,4							
												50,4							

Tab. III - 19: Oberbetone (D&gt;8); Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse (Teil 2)

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung			Sieblinie	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d AP 3			
											Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]		
												MW	EW	MW
												[kg/m³]	[N/mm²]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
3-0.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	2323	1,29 C1	4,8	2320	39,1	38,9	
												39,7		
												37,9		
3-0.2	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	2298	1,28 C1	5,6	2310	34,0	34,4 (31,2)	
												34,8		
												24,8		
3-1.1	0,40	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	2316	1,35 C1	4,7	2330	38,9	42,0	
												41,4		
												45,6		
3-2.2	0,43	CEM I/A-S 42,5 R	340	A	Kies	32	AB(s)	2296	1,32 C1	5,1	2300	37,3	36,1	
												38,1		
												33,0		
3-2.4	0,43	CEM II/B-S 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	2303	1,30 C1	5,0	2270	38,1	36,4	
												35,0		
												36,1		
3-2.5	0,43	CEM II/B-S 42,5 R	340	A	Kies	32	AB(s)	2320	1,35 C1	4,3	2310	39,3	40,6	
												41,4		
												41,0		
3-2.6	0,43	CEM III/A 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	2296	1,34 C1	5,1	2360	44,2	40,2	
												37,7		
												38,7		

Tab. III - 20: Unterbetone; Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse (Teil 1)



Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung			Sieblinie	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Druckfestigkeit nach 28 d AP 3								
											Art	Menge	0/2	>2	Größt- korn	Festbeton- rohddichte	Würfel 150 x 150 [mm]		
																	MW	EW	MW
																	[kg/m³]	[mm]	[mm]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14						
3-3.1	0,43	CEM I 42,5 N	360	A	Kies	32	AB(s)	2304	1,19 C2	5,0	2300	36,4	36,7						
												36,6							
												37,1							
3-4.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	B	Kies	32	AB(s)	2286	1,26 C1	4,8	2270	39,8	37,6 (35,1)						
												30,1							
												35,4							
3-5.2	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies (g)	16	AB(s)	2283	1,28 C1	5,5	2290	39,4	49,1 (45,9)						
												48,8							
												49,5							
3-5.5	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Diabas	16	AB(s)	2405	1,33 C1	5,5	2400	41,7	42,7						
												44,8							
												41,6							
3-5.8	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Ryolith	32	AB(s)	2295	1,39 C1	5,0	2350	45,1	42,3						
												42,4							
												39,4							
3-6.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	8	AB(s)	2276	1,35 C1	5,9	2280	40,8	38,7						
												36,3							
												39,0							
3-6.3	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	22	AB(s)	2326	1,34 C1	4,6	2330	34,5	42,0 (39,4)						
												49,5							
												34,3							
3-7.4	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	B(s)	2292	1,35 C1	5,2	2290	43,3	42,0 (39,2)						
												40,7							
												33,8							
3-7.5	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(a)	2328	1,29 C1	4,6	2320	29,1	39,0 (35,7)						
												43,1							
												34,8							
3-8.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	2304	1,28 C1	5,2	2310	44,4	38,1						
												37,0							
												33,0							

Tab. III - 21: Unterbetone; Frischbetonkennwerte und Druckfestigkeitsergebnisse (Teil 2)

## Gegenüberstellung der Festigkeitsentwicklung der Betone aus der Arbeitsphase 3 und Arbeitsphase 2

### Untersuchungsergebnisse Waschbeton

Rezeptur-ID	Arbeitsphase 2					Veränderung der Spz. von AP2 zu AP3	Arbeitsphase 3				
	Frischbeton- rohichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Festbeton- rohichte	Spaltzug- festigkeit nach 28 d		Frischbeton- rohichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Festbeton- rohichte	Spaltzug- festigkeit nach 28 d
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1-0.1	2315	1,41 C1	<b>3,7</b>	2400	<b>5,14</b>		2299	1,32 C1	<b>4,2</b>	2440	<b>5,60</b>
1-0.2	2308	1,43 C1	<b>4,6</b>	2330	<b>5,25</b>		2292	1,26 C1	<b>4,7</b>	2370	<b>5,27</b>
1-1.2	2266	1,30 C1	<b>5,4</b>	2320	<b>4,86</b>		2241	1,20 C2	<b>6,2</b>	2170	<b>4,67</b>
1-2.4	2290	1,39 C1	<b>4,5</b>	2390	<b>6,00</b>		2321	1,37 C1	<b>4,0</b>	2370	<b>6,12</b>
1-2.5	2330	1,39 C1	<b>3,6</b>	2360	<b>5,38</b>		2313	1,34 C1	<b>4,1</b>	2360	<b>5,69</b>
1-2.6	2278	1,48 C0	<b>5,0</b>	2350	<b>5,74</b>		2316	1,37 C1	<b>4,0</b>	2370	<b>6,36</b>
1-3.2	2252	1,34 C1	<b>5,0</b>	2330	<b>5,26</b>		2279	1,31 C1	<b>4,9</b>	2230	<b>5,30</b>
1-4.1	2298	1,41 C1	<b>5,0</b>	2350	<b>5,09</b>		2286	1,28 C1	<b>4,6</b>	2430	<b>5,12</b>
1-5.1	2412	1,37 C1	<b>4,4</b>	2450	<b>5,36</b>		2432	1,38 C1	<b>4,2</b>	2480	<b>5,28</b>
1-5.5	2409	1,39 C1	<b>4,3</b>	2460	<b>5,62</b>		2428	1,35 C1	<b>4,0</b>	2480	<b>5,35</b>
1-7.2	2289	1,40 C1	<b>5,3</b>	2350	<b>5,15</b>		2281	1,26 C1	<b>5,0</b>	2500	<b>5,42</b>

Verdichtung der Proben beobachtet werden, was zu höheren Spaltzugfestigkeiten der Prüfkörper führte.

Tab. III - 22: Festigkeitsvergleich der Waschbetone aus AP2 und AP 3; 28 d Spaltzugfestigkeiten

Rezeptur-ID	Arbeitsphase 2					Veränderung der Dr. von AP2 zu AP3	Arbeitsphase 3				
	Frischbeton- rohichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Festbeton- rohichte	Druckfestig- keit nach 28 d		Frischbeton- rohichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Festbeton- rohichte	Druckfestig- keit nach 28 d
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1-0.1	2316	1,41 1,43 C1	3,7 4,0	2340	51,4	↘	2299	1,32 C1	4,2	2320	49,3
1-0.2	2284 2308	1,38 1,43 C1	4,6 5,1	2300	52,3	↘	2292	1,26 C1	4,7	2300	44,9
1-1.2	2266 2271	1,30 1,31 C1	5,4	2320	42,6	→	2241	1,20 C2	6,2	2240	43,0
1-2.4	2290 2295	1,35 1,39 C1	4,5	2330	56,4	→	2321	1,37 C1	4,0	2340	55,4
1-2.5	2317 2330	1,39 1,40 C1	3,6 3,8	2320	56,2	↘	2313	1,34 C1	4,1	2290	50,8
1-2.6	2280	1,43 1,48 C0	4,8 5,0	2300	48,9	↗	2316	1,37 C1	4,0	2300	52,4
1-3.2	2252 2263	1,33 1,34 C1	5,0 5,6	2250	45,3	↗	2279	1,31 C1	4,9	2300	53,5
1-4.1	2271 2298	1,38 1,41 C1	5,0 5,1	2330	46,2	↗	2286	1,28 C1	4,6	2310	48,5
1-5.1	2374 2412	1,34 1,37 C1	4,4 4,5	2360	48,2	↗	2432	1,38 C1	4,2	2440	54,4
1-5.5	2393 2409	1,39 1,40 C1	4,3 4,5	2420	48,3	↗	2428	1,35 C1	4,0	2440	57,0
1-7.2	2272 2289	1,36 1,40 C1	5,3	2300	46,8	→	2281	1,26 C1	5,0	2280	47,9

Tab. III - 23: Festigkeitsvergleich der Waschbetone aus AP2 und AP 3; 28 d Druckfestigkeiten

## Untersuchungsergebnisse UOberbeton (D&gt;8)

Rezeptur-ID	Arbeitsphase 2					Veränderung der Spz. von AP2 zu AP3	Arbeitsphase 3				
	Frischbeton- rohichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Festbeton- rohichte	Spaltzug- festigkeit nach 28 d		Frischbeton- rohichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Festbeton- rohichte	Spaltzug- festigkeit nach 28 d
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2-0.1	2300	1,37 C1	4,8	2390	4,54	↗	2351	1,37 C1	3,8	2390	4,84
2-0.2	2278	1,30 C1	5,4	2410	5,01	↘	2325	1,38 C1	5,4	2360	3,72
2-1.3	2270	1,43 C1	5,6	2310	4,27	→	2319	1,40 C1	5,2	2370	4,29
2-2.2	2336	1,43 C1	3,9	2380	4,80	↘	2292	1,37 C1	4,8	2400	4,55
2-2.4	2303	1,34 C1	5,0	2400	4,91	↘	2301	1,32 C1	4,8	2370	4,23
2-2.5	2288	1,34 C1	5,1*	2310	2,92*	↗	2294	1,29 C1	4,6	2390	4,57
2-2.6	2264	1,45 C1	5,2*	2290	3,15*	↗	2311	1,38 C1	4,2	2400	4,60
2-4.1	2266	1,37 C1	6,0*	2310	2,85*	↗	2319	1,36 C1	4,7	2380	4,59
2-5.2	2297	1,33 C1	5,8	2410	4,81	→	2283	1,28 C1	5,5	2360	4,69
2-5.5	2396	1,30 C1	6,0	2490	4,34	↗	2428	1,26 C1	5,7	2500	4,64
2-5.6	2350	1,48 C0	4,8	2390	4,89	→	2377	1,44 C1	3,9	2420	4,84
2-5.7	2282	1,37 C1	5,5	2360	4,10	↗	2326	1,34 C1	4,5	2390	4,78
2-6.1	2246	1,33 C1	4,8*	2310	4,28*	↗	2347	1,32 C1	4,5	2330	5,11
2-6.4	2249	1,35 C1	5,8*	2270	2,94*	↗	2295	1,39 C1	5,0	2380	4,63
2-7.4	2229	1,37 C1	6,6*	2260	3,36*	↗	2295	1,30 C1	5,0	2360	4,38
2-8.1	2266	1,34 C1	6,4	2280	3,98	↗	2365	1,40 C1	4,0	2380	5,05

Legende: \*- Aufgrund des Lockdowns liegen die Daten aus AP2 nicht vor. Ergänzt durch Kenndaten aus AP 1.

Tab. III - 24: Festigkeitsvergleich der Oberbetone (D>8) aus AP2 und AP 3; 28 d Spaltzugfestigkeiten

Rezeptur-ID	Arbeitsphase 2					Veränderung der Dr. von AP2 zu AP3	Arbeitsphase 3				
	Frischbeton- rohichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Festbeton- rohichte	Druckfestig- keit nach 28 d		Frischbeton- rohichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Festbeton- rohichte	Druckfestig- keit nach 28 d
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2-0.1	2300 2315	1,37 C1	4,6 4,8	2340	40,7	↗	2351	1,37 C1	3,8	2370	49,3
2-0.2	2278 2296	1,30 1,34 C1	5,4	2310	35,4	↗	2325	1,38 C1	5,4	2340	42,3
2-1.3	2270 2292	1,43 1,44 C1	5,6	2270	34,6	↗	2319	1,40 C1	5,2	2340	42,8
2-2.2	2333 2336	1,42 1,45 C1	3,9 4,0	2350	41,3	→	2292	1,37 C1	4,8	2320	42,0
2-2.4	2288 2303	1,33 1,34 C1	5,0 5,7	2310	38,0	↗	2301	1,32 C1	4,8	2340	42,3
2-2.5	2308 2348	1,33 1,44 C1	4,0 4,6	2350	46,1	→	2294	1,29 C1	4,6	2310	48,4
2-2.6	2300 2320	1,40 1,42 C1	4,5	2300	41,3	↗	2311	1,38 C1	4,2	2330	43,9
2-4.1	2271 2286	1,33 1,38 C1	5,8	2290	35,6	↗	2319	1,36 C1	4,7	2330	45,2
2-5.2	2297 2304	1,32 1,33 C1	5,7 5,8	2330	46,0	↗	2283	1,28 C1	5,5	2290	49,1
2-5.5	2396 2403	1,30 C1	6,0 6,4	2420	34,2	↗	2428	1,26 C1	5,7	2420	41,5
2-5.6	2350 2358	1,45 1,48 C0	4,8	2380	35,6	↗	2377	1,44 C1	3,9	2390	45,5
2-5.7	2282 2293	1,37 1,43 C1	5,2 5,5	2330	38,9	↗	2326	1,34 C1	4,6	2330	42,0
2-6.1	2236 2240	1,37 C1	6,0 6,1	2230	38,4	↗	2347	1,32 C1	4,5	2310	44,1
2-6.4	2284 2290	1,33 1,37 C1	5,8	2220	33,7	↗	2295	1,39 C1	5,0	2350	42,3
2-7.4	2258 2267	1,33 1,35 C1	6,0	2290	34,8	↗	2295	1,30 C1	5,0	2300	42,7
2-8.1	2251 2266	1,32 1,34 C1	6,4 6,5	2250	32,1	↗	2365	1,40 C1	4,0	2360	44,9

Tab. III - 25: Festigkeitsvergleich der Oberbetone (D&gt;8) aus AP2 und AP 3; 28 d Druckfestigkeiten

## Untersuchungsergebnisse Unterbeton

Rezeptur-ID	Arbeitsphase 2					Veränderung der Spz. von AP2 zu AP3	Arbeitsphase 3				
	Frischbeton- rohichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Festbeton- rohichte	Spaltzug- festigkeit nach 28 d		Frischbeton- rohichte	Verdichtungs- maß	LP-Gehalt	Festbeton- rohichte	Spaltzug- festigkeit nach 28 d
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3-0.1	2324	1,37 C1	4,5	2370	4,26	→	2323	1,29 C1	4,8	2370	4,25
3-0.2	2333	1,34 C1	5,2	2320	3,85	→	2298	1,28 C1	5,6	2380	3,94
3-1.1	2304	1,41 C1	5,2	2380	4,47	↗	2316	1,35 C1	4,7	2380	4,80
3-2.2	2346	1,35 C1	4,1	2350	4,20	→	2296	1,32 C1	5,1	2380	4,27
3-2.4	2334	1,31 C1	4,4	2370	4,64	↘	2303	1,30 C1	5,0	2390	4,35
3-2.5	2305	1,34 C1	4,7	2350	4,24	→	2320	1,35 C1	4,3	2380	4,39
3-2.6	2303	1,42 C1	4,4	2410	4,96	↘	2296	1,34 C1	5,1	2380	4,79
3-3.1	2295	1,36 C1	5,1	2350	4,05	→	2304	1,19 C2	5,0	2360	3,98
3-4.1	2314	1,36 C1	5,1	2290	3,09	↗	2286	1,26 C1	4,8	2360	3,64
3-5.2	2297	1,33 C1	5,8	2410	4,81	→	2283	1,28 C1	5,5	2360	4,69
3-5.5	2430	1,40 C1	4,9	2490	5,08	↘	2405	1,33 C1	5,5	2480	4,64
3-5.8	2249	1,35 C1	5,8*	2270	2,94*	↗	2295	1,39 C1	5,0	2380	4,63
3-6.1	2291	1,43 C1	5,3	2340	4,45	↘	2276	1,35 C1	5,9	2330	4,17
3-6.3	2282	1,37 C1	5,5	2360	4,10	↗	2326	1,34 C1	4,6	2390	4,78
3-7.4	2259	1,32 C1	5,8	2360	4,03	→	2292	1,35 C1	5,2	2360	4,15
3-7.5	2299	1,44 C1	4,9	2380	4,21	→	2328	1,29 C1	4,6	2390	4,04
3-8.1	2308	1,44 C1	4,6	2420	4,87	↘	2304	1,28 C1	5,2	2340	4,36

Legende: \*- Aufgrund des Lockdowns liegen die Daten aus AP2 nicht vor. Ergänzt durch Kenndaten aus AP 1.

Tab. III - 26: Festigkeitsvergleich der Unterbetone aus AP2 und AP 3; 28 d Spaltzugfestigkeiten

Rezeptur-ID	Arbeitsphase 2					Veränderung der Dr. von AP2 zu AP3	Arbeitsphase 3				
	Frischbetonrohichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Festbetonrohichte	Druckfestigkeit nach 28 d		Frischbetonrohichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Festbetonrohichte	Druckfestigkeit nach 28 d
	[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]		[kg/m³]		[Vol.-%]	[kg/m³]	[N/mm²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3-0.1	2293	1,36	4,5	2310	39,1	→	2323	1,29 C1	4,8	2320	38,9
	2324	1,37 C1	4,6								
3-0.2	2316	1,33	5,2	2340	34,2	→	2298	1,28 C1	5,6	2310	34,4
	2333	1,34 C1	5,3								
3-1.1	2294	1,41	5,2	2330	36,8	↗	2316	1,35 C1	4,7	2330	42,0
	2304	1,43 C1	5,8								
3-2.2	2346	1,34	4,1	2330	41,8	↘	2296	1,32 C1	5,1	2300	36,1
	2353	1,35 C1	4,2								
3-2.4	2329	1,29	4,4	2340	38,8	↘	2303	1,30 C1	5,0	2270	36,4
	2334	1,31 C1	4,5								
3-2.5	2305	1,31	4,7	2320	40,2	→	2320	1,35 C1	4,3	2310	40,6
	2312	1,34 C1	4,8								
3-2.6	2303	1,42 C1	4,4	2360	42,4	↘	2296	1,34 C1	5,1	2360	40,2
	2334										
3-3.1	2295	1,36 C1	5,1	2340	38,6	→	2304	1,19 C2	5,0	2300	36,7
	2304		5,3								
3-4.1	2304	1,36	5,1	2140	21,4	↗	2286	1,26 C1	4,8	2270	37,6
	2314	1,38 C1									
3-5.2	2297	1,32	5,7	2330	46,0	↗	2283	1,28 C1	5,5	2290	49,1
	2304	1,33 C1	5,8								
3-5.5	2406	1,36	4,9	2390	41,6	→	2405	1,33 C1	5,5	2400	42,7
	2430	1,40 C1	5,4								
3-5.8	2284	1,33	5,8	2220	33,7	↗	2295	1,39 C1	5,0	2350	42,3
	2290	1,37 C1									
3-6.1	2289	1,42	5,1	2300	44,7	↘	2276	1,35 C1	5,9	2280	38,7
		1,44 C1	5,3								
3-6.3	2282	1,37	5,2	2330	38,9	↗	2326	1,34 C1	4,6	2330	42,0
	2293	1,43 C1	5,5								
3-7.4	2259	1,31	5,8	2310	38,4	↗	2292	1,35 C1	5,2	2290	42,0
	2267	1,32 C1									
3-7.5	2300	1,34	4,9	2320	34,8	↗	2328	1,29 C1	4,6	2320	39,0
		1,44 C1	5,2								
3-8.1	2265	1,29	4,6	2310	32,5	↗	2304	1,28 C1	5,2	2310	38,1
	2308	1,44 C1	6,3								

Tab. III - 27: Festigkeitsvergleich der Unterbetone aus AP2 und AP 3; 28 d Druckfestigkeiten

Ergebnistabellen – Frost-Tausalz-Untersuchung

Rezeptur-ID	Frischbetonrohrichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Probennummer	Abwitterung				Abwitterungstiefe	Wiederholpräzision	Vergleichspräzision	rel. Dyn. E-Modul				Ausbürsttiefe (rautiefe WB)		
					4	6	14	28				28 FTW	4 FTW	6 FTW	14 FTW	28 FTW	ETD	MPD
					[kg/m³]	[Vol.-%]	[g/m³]					[mm]	[%]				[mm]	
1-0.1	2299	1,32 C1	4,2	1	13	24	89	258	0,11	0,181	0,410	100%	98%	96%	93%	0,77	0,73	
				2	18	26	86	191	0,08			100%	99%	98%	97%	0,84	0,80	
				3	0	14	90	240	0,08			99%	99%	98%	98%	0,80	0,74	
				4	6	15	67	216	0,09			99%	98%	96%	94%	0,82	0,77	
				5	6	6	54	160	0,07			100%	99%	97%	96%	0,88	0,85	
				Var.	0,82	0,48	0,21	0,184										
				MW	9	17	77	213	0,09			100%	98%	97%	96%	0,82	0,78	
				1-0.2	2292	1,26 C1	4,7	1	21			40	114	334	0,15	0,174	0,387	101%
2	5	5	82					310	0,14	101%	100%	98%	99%	0,90	0,88			
3	12	16	98					297	0,13	100%	99%	98%	96%	0,90	0,88			
4	5	5	71					238	0,12	100%	98%	96%	95%	0,88	0,85			
5	0	7	66					274	0,13	101%	99%	99%	99%	0,92	0,91			
Var.	0,96	1,03	0,23					0,127										
MW	8	15	86					291	0,13	101%	99%	98%	97%	0,91	0,89			
1-1.2	2241	1,20 C2	6,2					1	13	46	98	186	0,08	0,180	0,407			100%
				2	3	14	47	192	0,09	100%	99%	99%	95%			0,85	0,81	
				3	7	33	77	217	0,10	99%	99%	98%	97%			0,80	0,74	
				4	21	43	114	267	0,12	100%	99%	93%	92%			0,88	0,85	
				5	24	48	100	239	0,11	99%	99%	96%	96%			0,89	0,86	
				Var.	0,65	0,38	0,30	0,153										
				MW	14	37	87	220	0,10	100%	99%	96%	94%			0,85	0,81	
				1-2.4	2321	1,37 C1	4,0	1	6	18	78	280	0,12			0,172	0,382	97%
2	16	34	101					274	0,12	97%	96%	95%	94%	0,79	0,74			
3	11	25	118					398	0,18	97%	96%	95%	95%	0,84	0,80			
4	15	29	142					406	0,18	97%	96%	96%	95%	0,79	0,74			
5	15	18	73					215	0,09	99%	97%	97%	97%	0,80	0,75			
Var.	0,34	0,29	0,28					0,266										
MW	13	25	102					314	0,14	97%	96%	96%	95%	0,80	0,75			
1-2.5	2313	1,34 C1	4,1					1	5	18	52	150	0,07	0,187	0,430			97%
				2	8	10	45	131	0,06	98%	97%	96%	93%			0,69	0,62	
				3	16	23	88	195	0,08	96%	95%	93%	87%			0,70	0,63	
				4	14	24	63	149	0,06	97%	96%	96%	95%			0,66	0,58	
				5	24	42	83	186	0,08	96%	95%	94%	92%			0,72	0,65	
				Var.	0,56	0,51	0,29	0,168										
				MW	13	24	66	162	0,07	97%	96%	95%	93%			0,70	0,62	
				1-2.6	2316	1,37 C1	4,0	1	4	17	59	182	0,08			0,182	0,415	97%
2	10	19	92					272	0,12	97%	97%	97%	97%	0,76	0,70			
3	13	14	64					174	0,08	98%	96%	96%	95%	0,74	0,67			
4	19	29	81					189	0,08	97%	96%	95%	94%	0,71	0,64			
5	7	19	95					253	0,11	96%	95%	95%	93%	0,78	0,73			
Var.	0,55	0,29	0,21					0,183										
MW	11	19	78					199	0,09	97%	96%	96%	95%	0,75	0,68			

Tab. III - 28: Waschbetone; Ergebnisse der CDF-Prüfung; Abwitterungsmenge, Dyn. E-Modul und Ausbürsttiefe (Teil 1)



Rezeptur-ID	Frischbetonrohichte [kg/m³]	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt [Vol.-%]	Probennummer	Abwitterung				Abwitterungstiefe [mm]	Wiederholpräzision	Vergleichspräzision	rel. Dyn. E-Modul				Ausbürstiefe (rautiefe WB) [mm]				
					4	6	14	28				28 FTW	4 FTW	6 FTW	14 FTW	28 FTW	ETD	MPD		
					[g/m³]							[mm]		[%]				[mm]		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
1-3.2	2279	1,31 C1	4,9	1	7	44	101	227	0,10			100%	99%	97%	97%	0,84	0,80			
				2	17	21	65	163	0,07			99%	99%	98%	97%	0,87	0,83			
				3	20	31	86	210	0,09			98%	98%	98%	97%	0,83	0,78			
				4	10	22	58	185	0,08			100%	100%	99%	99%	0,80	0,75			
				5	20	34	88	217	0,10			100%	100%	98%	95%	0,85	0,81			
				Var.	0,40	0,31	0,22	0,130			0,182	0,414								
				MW	15	31	79	200	0,09			99%	99%	98%	97%	0,84	0,79			
1-4.1	2286	1,28 C1	4,6	1	22	23	91	263	0,12			101%	98%	96%	97%	0,81	0,76			
				2	21	43	123	319	0,14			99%	98%	96%	96%	0,89	0,87			
				3	19	44	135	350	0,16			100%	99%	99%	98%	0,97	0,96			
				4	47	87	202	406	0,18			100%	99%	98%	97%	0,87	0,84			
				5	20	39	123	346	0,15			100%	98%	98%	98%	0,84	0,80			
				Var.	0,47	0,51	0,30	0,155			0,171	0,377								
				MW	26	47	135	337	0,15			100%	98%	97%	97%	0,88	0,85			
1-5.1	2432	1,38 C1	4,2	1	9	18	41	149	0,06			99%	99%	98%	95%	0,78	0,73			
				2	10	13	58	214	0,09			100%	99%	98%	98%	0,86	0,82			
				3	10	11	39	162	0,07			99%	98%	97%	96%	0,87	0,83			
				4	9	9	50	190	0,08			99%	99%	98%	95%	0,82	0,77			
				5	11	12	29	124	0,05			98%	97%	96%	95%	0,83	0,79			
				Var.	0,08	0,28	0,19	0,162			0,184	0,423								
				MW	10	13	47	179	0,07			99%	98%	98%	96%	0,83	0,79			
1-5.5	2428	1,35 C1	4,0	1	31	38	98	223	0,10			100%	97%	94%	93%	0,82	0,78			
				2	7	10	52	156	0,07			98%	98%	97%	94%	1,10	1,12			
				3	5	16	58	203	0,08			99%	98%	97%	95%	0,88	0,85			
				4	14	22	63	168	0,07			99%	99%	97%	96%	1,05	1,06			
				5	24	48	115	222	0,09			98%	98%	97%	95%	1,08	1,10			
				Var.	0,70	0,58	0,36	0,158			0,183	0,416								
				MW	16	27	77	194	0,08			99%	98%	96%	95%	0,99	0,98			
1-7.2	2281	1,26 C1	5,0	1	19	37	103	293	0,13			99%	98%	96%	93%	0,89	0,86			
				2	24	44	116	297	0,13			99%	98%	97%	95%	0,83	0,78			
				3	34	49	124	277	0,13			99%	99%	98%	97%	0,79	0,74			
				4	32	50	108	269	0,12			99%	98%	97%	97%	0,89	0,86			
				5	14	41	98	298	0,14			99%	98%	96%	96%	0,91	0,89			
				Var.	0,35	0,13	0,09	0,045			0,174	0,388								
				MW	24	44	110	287	0,13			99%	98%	97%	95%	0,86	0,83			

Tab. III - 29: Waschbetone; Ergebnisse der CDF-Prüfung; Abwitterungsmenge, Dyn. E-Modul und Ausbürstiefe (Teil 2)

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung			Sieblinie	Frischbeton- rohdicke	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Probennummer	Flüssigkeits- aufnahme							Feuchte in kg/m <sup>2</sup>	
		Art	Menge	0/2	>2	Größt- korn						-6d	-3d	0d	2d	3d	7d	14d		
		[kg/m <sup>2</sup> ]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]						[kg/m <sup>3</sup> ]	[Vol.-%]	[M.-%]						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1-0.1	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Ryolith	8	A(s)	2299	1,32	C1	4,2	1	0,04%	0,05%	0,07%	0,26%	0,31%	0,43%	<b>0,60%</b>	0,99
												2	0,05%	0,04%	0,05%	0,17%	0,25%	0,40%	<b>0,62%</b>	1,01
												3	0,04%	0,04%	0,05%	0,20%	0,26%	0,41%	<b>0,56%</b>	0,92
												4	0,03%	0,04%	0,05%	0,20%	0,26%	0,40%	<b>0,64%</b>	1,06
												5	0,02%	0,04%	0,05%	0,16%	0,23%	0,41%	<b>0,62%</b>	1,02
												Var.	0,315	0,111	0,191	0,205	0,115	0,030	<b>0,049</b>	<b>0,052</b>
												MW	<b>0,04%</b>	<b>0,04%</b>	<b>0,06%</b>	<b>0,20%</b>	<b>0,26%</b>	<b>0,41%</b>	<b>0,61%</b>	<b>1,00</b>
												Ohne kS*	-0,02%	-0,02%	0,00%	0,14%	0,21%	0,35%	<b>0,55%</b>	<b>0,91</b>
												1	0,00%	0,03%	0,06%	0,24%	0,31%	0,48%	<b>0,58%</b>	0,95
												2	0,04%	0,06%	0,06%	0,23%	0,30%	0,48%	<b>0,59%</b>	0,83
3	0,04%	0,06%	0,07%	0,27%	0,32%	0,46%	<b>0,59%</b>	0,87												
4	0,04%	0,04%	0,06%	0,22%	0,31%	0,49%	<b>0,64%</b>	0,98												
5	0,02%	0,04%	0,06%	0,26%	0,32%	0,49%	<b>0,66%</b>	1,05												
Var.	0,677	0,333	0,060	0,071	0,037	0,021	<b>0,059</b>	<b>0,095</b>												
MW	<b>0,03%</b>	<b>0,05%</b>	<b>0,06%</b>	<b>0,24%</b>	<b>0,31%</b>	<b>0,48%</b>	<b>0,61%</b>	<b>0,94</b>												
Ohne kS*	-0,04%	-0,02%	0,00%	0,18%	0,25%	0,41%	<b>0,55%</b>	<b>0,89</b>												
1	0,03%	0,09%	0,13%	0,34%	0,51%	0,88%	<b>1,09%</b>	1,77												
2	-0,03%	0,03%	0,05%	0,32%	0,42%	0,71%	<b>0,92%</b>	1,69												
3	0,02%	0,07%	0,11%	0,30%	0,38%	0,63%	<b>0,82%</b>	1,51												
4	-0,01%	0,05%	0,08%	0,25%	0,39%	0,67%	<b>0,89%</b>	1,46												
5	0,02%	0,09%	0,15%	0,46%	0,58%	0,92%	<b>1,19%</b>	1,90												
Var.	3,479	0,399	0,359	0,241	0,195	0,171	<b>0,155</b>	<b>0,108</b>												
MW	<b>0,01%</b>	<b>0,06%</b>	<b>0,10%</b>	<b>0,33%</b>	<b>0,46%</b>	<b>0,76%</b>	<b>0,98%</b>	<b>1,67</b>												
Ohne kS*	-0,10%	-0,04%	0,00%	0,23%	0,35%	0,66%	<b>0,88%</b>	<b>1,49</b>												
1	0,04%	0,13%	0,13%	0,33%	0,36%	0,50%	<b>0,63%</b>	1,06												
2	0,03%	0,10%	0,10%	0,26%	0,34%	0,50%	<b>0,65%</b>	1,12												
3	0,05%	0,16%	0,16%	0,34%	0,38%	0,55%	<b>0,65%</b>	1,10												
4	0,05%	0,14%	0,13%	0,31%	0,35%	0,49%	<b>0,59%</b>	1,02												
5	0,03%	0,10%	0,10%	0,24%	0,32%	0,46%	<b>0,57%</b>	0,99												
Var.	0,246	0,207	0,212	0,143	0,066	0,064	<b>0,059</b>	<b>0,052</b>												
MW	<b>0,04%</b>	<b>0,12%</b>	<b>0,12%</b>	<b>0,29%</b>	<b>0,35%</b>	<b>0,50%</b>	<b>0,62%</b>	<b>1,06</b>												
Ohne kS*	-0,08%	0,00%	0,00%	0,17%	0,23%	0,38%	<b>0,50%</b>	<b>0,85</b>												
1	0,02%	0,07%	0,06%	0,28%	0,37%	0,59%	<b>0,81%</b>	1,46												
2	0,03%	0,04%	0,05%	0,24%	0,28%	0,47%	<b>0,62%</b>	1,08												
3	0,05%	0,09%	0,09%	0,27%	0,36%	0,69%	<b>1,02%</b>	1,65												
4	0,04%	0,09%	0,08%	0,29%	0,36%	0,55%	<b>0,72%</b>	1,28												
5	0,06%	0,11%	0,11%	0,31%	0,41%	0,62%	<b>0,86%</b>	1,63												
Var.	0,395	0,312	0,281	0,104	0,127	0,142	<b>0,187</b>	<b>0,168</b>												
MW	<b>0,04%</b>	<b>0,08%</b>	<b>0,08%</b>	<b>0,28%</b>	<b>0,35%</b>	<b>0,58%</b>	<b>0,80%</b>	<b>1,42</b>												
Ohne kS*	-0,04%	0,00%	0,00%	0,20%	0,28%	0,51%	<b>0,72%</b>	<b>1,28</b>												
1	0,02%	0,08%	0,07%	0,24%	0,28%	0,41%	<b>0,54%</b>	1,04												
2	0,04%	0,07%	0,07%	0,23%	0,27%	0,39%	<b>0,50%</b>	0,97												
3	0,03%	0,05%	-0,05%	0,14%	0,19%	0,38%	<b>0,53%</b>	0,93												
4	0,05%	0,11%	0,10%	0,23%	0,30%	0,48%	<b>0,63%</b>	1,12												
5	0,04%	0,08%	0,06%	0,25%	0,28%	0,43%	<b>0,57%</b>	1,06												
Var.	0,334	0,254	1,242	0,207	0,161	0,100	<b>0,086</b>	<b>0,072</b>												
MW	<b>0,04%</b>	<b>0,08%</b>	<b>0,05%</b>	<b>0,22%</b>	<b>0,26%</b>	<b>0,42%</b>	<b>0,55%</b>	<b>1,03</b>												
Ohne kS*	-0,01%	0,03%	0,00%	0,17%	0,22%	0,37%	<b>0,51%</b>	<b>0,94</b>												

Legende: Ohne kS – Ohne kapillares Saugen

Tab. III - 30: Waschbetone; Ergebnisse der CDF-Prüfung; Flüssigkeitsaufnahme (Teil 1)

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung			Sieblinie	Frischbeton- rohdichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Probennummer	Flüssigkeits- aufnahme							Feuchte in kg/m³	
		Art	Menge	0/2	>2	Größt- korn						-6d	-3d	0d	2d	3d	7d	14d		14d
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
			[kg/m³]	[mm]	[mm]	[mm]		[kg/m³]		[Vol.-%]	[M.-%]							[kg/m³]		
1-3.2	0,40	CEM I 42,5 N	450	A	Ryolith	8	A(s)	2279	1,31	C1	4,9	1	0,03%	0,06%	0,07%	0,23%	0,36%	0,65%	<b>0,86%</b>	1,46
												2	0,00%	0,01%	0,04%	0,18%	0,26%	0,52%	<b>0,68%</b>	1,23
												3	0,04%	0,07%	0,07%	0,27%	0,32%	0,49%	<b>0,61%</b>	1,13
												4	0,00%	0,03%	0,06%	0,22%	0,28%	0,58%	<b>0,73%</b>	1,24
												5	0,01%	0,02%	0,03%	0,19%	0,27%	0,52%	<b>0,68%</b>	1,28
												Var.	1,215	0,639	0,337	0,172	0,141	0,112	<b>0,126</b>	<b>0,097</b>
												MW	<b>0,02%</b>	<b>0,04%</b>	<b>0,05%</b>	<b>0,22%</b>	<b>0,30%</b>	<b>0,55%</b>	<b>0,71%</b>	<b>1,27</b>
												Ohne kS*	-0,04%	-0,02%	0,00%	-0,16%	0,25%	0,50%	<b>0,66%</b>	<b>1,17</b>
1-4.1	0,40	CEM I 42,5 N	420	B	Ryolith	8	A(s)	2286	1,28	C1	4,6	1	0,01%	0,04%	0,08%	0,25%	0,31%	0,47%	<b>0,67%</b>	1,09
												2	0,03%	0,06%	0,10%	0,28%	0,36%	0,54%	<b>0,73%</b>	1,20
												3	0,01%	0,06%	0,09%	0,21%	0,31%	0,49%	<b>0,67%</b>	1,08
												4	0,05%	0,12%	0,17%	0,39%	0,45%	0,62%	<b>0,78%</b>	1,26
												5	0,01%	0,07%	0,05%	0,28%	0,35%	0,54%	<b>0,68%</b>	1,11
												Var.	0,875	0,426	0,460	0,231	0,166	0,111	<b>0,066</b>	<b>0,070</b>
												MW	<b>0,02%</b>	<b>0,07%</b>	<b>0,10%</b>	<b>0,28%</b>	<b>0,36%</b>	<b>0,53%</b>	<b>0,71%</b>	<b>1,15</b>
												Ohne kS*	-0,08%	-0,03%	0,00%	-0,18%	0,26%	0,43%	<b>0,61%</b>	<b>0,99</b>
1-5.1	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Gabro	8	A(s)	2432	1,38	C1	4,2	1	0,00%	0,00%	-0,01%	0,13%	0,18%	0,33%	<b>0,46%</b>	0,84
												2	0,06%	0,07%	0,07%	0,23%	0,30%	0,47%	<b>0,58%</b>	1,04
												3	0,00%	0,00%	0,01%	0,19%	0,23%	0,35%	<b>0,45%</b>	0,84
												4	0,03%	0,02%	0,03%	0,14%	0,19%	0,39%	<b>0,51%</b>	0,94
												5	0,02%	0,02%	0,02%	0,17%	0,22%	0,35%	<b>0,49%</b>	0,89
												Var.	1,027	1,231	1,212	0,224	0,216	0,151	<b>0,103</b>	<b>0,092</b>
												MW	<b>0,02%</b>	<b>0,02%</b>	<b>0,02%</b>	<b>0,17%</b>	<b>0,22%</b>	<b>0,38%</b>	<b>0,50%</b>	<b>0,91</b>
												Ohne kS*	0,00%	0,00%	0,00%	0,15%	0,20%	0,36%	<b>0,48%</b>	<b>0,87</b>
1-5.5	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Diabas	8	A(s)	2428	1,35	C1	4,0	1	0,01%	0,01%	0,01%	0,17%	0,23%	0,37%	<b>0,47%</b>	0,89
												2	0,01%	0,02%	0,03%	0,11%	0,15%	0,31%	<b>0,42%</b>	0,81
												3	0,01%	0,02%	0,03%	0,13%	0,19%	0,37%	<b>0,46%</b>	0,83
												4	0,00%	0,01%	0,02%	0,15%	0,22%	0,39%	<b>0,52%</b>	0,96
												5	0,03%	0,03%	0,04%	0,13%	0,18%	0,36%	<b>0,45%</b>	0,85
												Var.	1,012	0,403	0,438	0,170	0,151	0,085	<b>0,076</b>	<b>0,070</b>
												MW	<b>0,01%</b>	<b>0,02%</b>	<b>0,03%</b>	<b>0,14%</b>	<b>0,19%</b>	<b>0,36%</b>	<b>0,46%</b>	<b>0,87</b>
												Ohne kS*	-0,02%	-0,01%	0,00%	0,11%	0,17%	0,33%	<b>0,44%</b>	<b>0,81</b>
1-7.2	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Ryolith	8	AB(s)	2281	1,26	C1	5,0	1	0,01%	0,04%	0,05%	0,29%	0,35%	0,56%	<b>0,72%</b>	1,29
												2	0,02%	0,05%	0,07%	0,34%	0,39%	0,59%	<b>0,73%</b>	1,33
												3	0,04%	0,09%	0,11%	0,29%	0,39%	0,59%	<b>0,77%</b>	1,44
												4	0,02%	0,05%	0,07%	0,33%	0,41%	0,61%	<b>0,79%</b>	1,50
												5	0,01%	0,04%	0,06%	0,28%	0,35%	0,56%	<b>0,75%</b>	1,42
												Var.	0,727	0,378	0,320	0,086	0,070	0,038	<b>0,041</b>	<b>0,059</b>
												MW	<b>0,02%</b>	<b>0,05%</b>	<b>0,07%</b>	<b>0,31%</b>	<b>0,38%</b>	<b>0,58%</b>	<b>0,75%</b>	<b>1,40</b>
												Ohne kS*	-0,05%	-0,02%	0,00%	0,24%	0,31%	0,51%	<b>0,68%</b>	<b>1,26</b>

Legende: Ohne kS – Ohne kapillares Saugen

Tab. III - 31: Waschbetone; Ergebnisse der CDF-Prüfung; Flüssigkeitsaufnahme (Teil 2)

Rezeptur-ID	Frischbetonrohndichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Probennummer	Abwitterung				Abwitterungstiefe	Wiederholpräzision	Vergleichspräzision	rel. Dyn. E-Modul			
					4	6	14	28				28 FTW	4 FTW	6 FTW	14 FTW
	[kg/m³]		[Vol.-%]		[g/m²]				[mm]			[%]			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
2-0.1	2351	1,37 C1	3,8	1	1	1	12	45	0,02	0,218	0,542	99%	98%	98%	98%
				2	14	16	25	54	0,02			100%	100%	99%	98%
				3	9	9	21	49	0,02			98%	98%	97%	95%
				4	4	4	9	42	0,02			99%	99%	98%	98%
				5	1	1	10	34	0,01			100%	99%	98%	96%
				Var.	0,99	1,04	0,46	0,169							
				MW	6	6	16	45	0,02			99%	99%	98%	97%
2-0.2	2325	1,38 C1	5,4	1	7	7	16	37	0,02	0,229	0,583	100%	99%	99%	96%
				2	14	15	28	50	0,02			99%	99%	98%	98%
				3	6	11	16	26	0,01			100%	100%	99%	99%
				4	6	7	14	29	0,01			99%	99%	99%	97%
				5	1	1	10	28	0,01			99%	98%	97%	94%
				Var.	0,60	0,63	0,20	0,164							
				MW	5	7	14	30	0,01			99%	99%	99%	97%
2-1.3	2319	1,40 C1	5,2	1	5	8	18	47	0,02	0,199	0,474	99%	99%	98%	93%
				2	6	10	28	84	0,03			100%	99%	99%	97%
				3	17	26	75	155	0,06			99%	99%	98%	98%
				4	14	19	43	91	0,04			100%	99%	99%	96%
				5	4	13	45	108	0,05			100%	99%	99%	98%
				Var.	0,66	0,31	0,23	0,131							
				MW	8	14	39	94	0,04			100%	99%	99%	97%
2-2.2	2292	1,37 C1	4,8	1	5	7	30	69	0,03	0,190	0,443	99%	99%	99%	90%
				2	10	17	39	84	0,04			100%	100%	100%	95%
				3	7	12	65	157	0,07			99%	99%	99%	96%
				4	4	7	34	126	0,05			99%	99%	98%	95%
				5	8	14	51	132	0,06			99%	99%	99%	95%
				Var.	0,31	0,39	0,32	0,120							
				MW	7	11	50	138	0,05			99%	99%	99%	94%
2-2.4	2301	1,32 C1	4,8	1	27	41	162	313	0,14	0,175	0,391	100%	99%	99%	99%
				2	27	37	113	248	0,11			98%	98%	97%	96%
				3	13	31	117	239	0,11			99%	99%	99%	97%
				4	27	39	143	291	0,12			100%	99%	98%	95%
				5	17	27	128	279	0,12			98%	98%	97%	96%
				Var.	0,30	0,17	0,15	0,112							
				MW	22	35	133	274	0,12			99%	98%	98%	97%
2-2.5	2294	1,29 C1	4,6	1	27	39	99	176	0,08	0,188	0,435	100%	99%	97%	94%
				2	21	24	61	105	0,05			99%	99%	99%	98%
				3	20	34	81	158	0,07			100%	100%	100%	98%
				4	43	57	88	117	0,05			99%	98%	98%	97%
				5	31	46	81	156	0,07			99%	99%	99%	96%
				Var.	0,32	0,22	0,10	0,164							
				MW	28	44	87	152	0,06			99%	99%	98%	97%
2-2.6	2311	1,38 C1	4,2	1	27	51	185	380	0,16	0,170	0,374	100%	98%	98%	95%
				2	26	57	145	282	0,12			100%	99%	99%	96%
				3	24	49	137	283	0,12			99%	99%	99%	98%
				4	22	38	115	248	0,11			100%	100%	100%	96%
				5	36	71	214	393	0,17			99%	99%	99%	97%
				Var.	0,20	0,17	0,21	0,171							
				MW	27	57	170	352	0,14			99%	99%	99%	96%

Tab. III - 32: Oberbetone (D>8); Ergebnisse der CDF-Prüfung; Abwitterungsmenge und Dyn. E-Modul (Teil 1)

Rezeptur-ID	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Probennummer	Abwitterung				Abwitterungstiefe	Wiederholpräzision	Vergleichspräzision	rel. Dyn. E-Modul				
					4	6	14	28				28 FTW	4 FTW	6 FTW	14 FTW	28 FTW
					[g/m <sup>2</sup> ]							[mm]	[%]			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
2-4.1	2319	1,36 C1	4,7	1	7	7	12	35	0,01	0,219	0,548	99%	98%	97%	96%	
				2	15	15	19	41	0,02			100%	99%	99%	98%	
				3	11	17	22	57	0,02			98%	98%	97%	96%	
				4	2	7	17	35	0,02			99%	99%	98%	95%	
				5	0	13	26	44	0,02			100%	99%	99%	98%	
				Var.	0,90	0,41	0,28	0,215								
				MW	7	12	19	42	0,02					99%	98%	98%
2-5.2	2283	1,28 C1	5,5	1	10	11	12	34	0,02	0,221	0,556	100%	99%	98%	95%	
				2	6	6	15	41	0,02			99%	98%	98%	92%	
				3	2	2	10	29	0,01			100%	98%	97%	88%	
				4	10	25	26	39	0,02			100%	99%	98%	97%	
				5	14	14	28	51	0,02			99%	98%	98%	95%	
				Var.	0,56	0,76	0,46	0,211								
				MW	8	11	18	39	0,02					100%	98%	98%
2-5.5	2428	1,26 C1	5,7	1	1	1	2	9	0,00	0,216	0,536	100%	100%	99%	89%	
				2	3	5	5	18	0,01			100%	99%	98%	94%	
				3	15	19	26	46	0,02			100%	99%	99%	99%	
				4	8	12	24	48	0,02			99%	99%	99%	97%	
				5	6	23	30	49	0,02			98%	97%	97%	97%	
				Var.	0,50	0,32	0,12	0,024								
				MW	9	18	27	48	0,01					99%	99%	98%
2-5.6	2377	1,44 C1	3,9	1	64	81	134	214	0,09	0,179	0,403	99%	98%	97%	96%	
				2	62	76	132	235	0,10			99%	98%	97%	95%	
				3	66	89	145	230	0,10			99%	99%	97%	97%	
				4	71	99	157	235	0,10			98%	97%	96%	95%	
				5	75	95	172	244	0,10			99%	98%	96%	96%	
				Var.	0,08	0,11	0,11	0,048								
				MW	67	88	148	231	0,10					99%	98%	96%
2-5.7	2326	1,34 C1	4,0	1	7	10	54	155	0,07	0,183	0,419	98%	97%	95%	93%	
				2	22	27	79	175	0,07			100%	99%	98%	98%	
				3	24	40	101	219	0,10			99%	99%	98%	97%	
				4	27	42	88	192	0,08			98%	98%	98%	98%	
				5	15	26	84	200	0,09			97%	97%	96%	95%	
				Var.	0,43	0,44	0,21	0,130								
				MW	19	29	81	189	0,08					98%	98%	97%
2-6.1	2347	1,32 C1	4,5	1	4	6	41	85	0,04	0,201	0,480	99%	97%	97%	96%	
				2	4	8	46	105	0,05			98%	97%	97%	95%	
				3	9	17	45	73	0,03			98%	98%	97%	94%	
				4	6	21	55	83	0,04			98%	98%	98%	94%	
				5	5	13	49	96	0,04			99%	98%	95%	92%	
				Var.	0,42	0,47	0,11	0,138								
				MW	6	13	47	88	0,04					98%	98%	97%
2-6.4	2295	1,39 C1	5,0	1	9	15	50	87	0,04	0,201	0,480	99%	98%	98%	97%	
				2	2	4	24	62	0,03			100%	100%	99%	96%	
				3	9	16	42	94	0,04			99%	98%	97%	96%	
				4	9	20	43	103	0,04			99%	98%	97%	97%	
				5	9	10	34	69	0,03			99%	98%	97%	91%	
				Var.	0,03	0,28	0,15	0,164								
				MW	9	15	42	88	0,04					99%	98%	97%
2-7.4	2295	1,30 C1	5,0	1	14	23	38	51	0,02	0,211	0,516	99%	98%	97%	96%	
				2	2	3	6	11	0,05			99%	99%	98%	95%	
				3	10	14	29	54	0,02			98%	98%	97%	97%	
				4	21	24	40	59	0,02			97%	97%	96%	94%	
				5	22	33	57	73	0,03			99%	98%	98%	96%	
				Var.	0,34	0,33	0,29	0,166								
				MW	17	23	41	59	0,03					98%	98%	97%
2-8.1	2365	1,40 C1	4,0	1	6	9	29	56	0,02	0,224	0,567	99%	99%	99%	98%	
				2	9	9	11	26	0,01			99%	99%	98%	97%	
				3	9	9	15	32	0,01			99%	98%	98%	98%	
				4	15	15	19	32	0,01			99%	98%	97%	95%	
				5	15	16	23	41	0,02			99%	99%	98%	98%	
				Var.	0,39	0,33	0,22	0,151								
				MW	11	12	19	35	0,02					99%	99%	98%

Tab. III - 33: Oberbetone (D>8); Ergebnisse der CDF-Prüfung; Abwitterungsmenge und Dyn. E-Modul (Teil 2)

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung				Sieblinie	Frischbeton- rohdichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Probennummer	Flüssigkeits- aufnahme							Feuchte in kg/m <sup>3</sup>		
		Art	Menge	0/2	>2	Größt- korn	-						-	-	-	-	-	-	-		-	-
				[kg/m <sup>3</sup> ]	[mm]																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
2-0.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Ryolith	22	AB(s)	2351	1,37	C1	3,8	1	0,23%	0,29%	0,30%	0,39%	0,43%	0,57%	<b>0,87%</b>	1,45		
												2	0,29%	0,35%	0,36%	0,49%	0,52%	0,71%	<b>1,00%</b>	1,61		
												3	0,27%	0,32%	0,34%	0,48%	0,59%	0,84%	<b>1,11%</b>	1,84		
												4	0,28%	0,34%	0,35%	0,47%	0,51%	0,68%	<b>0,98%</b>	1,56		
												5	0,28%	0,35%	0,34%	0,47%	0,51%	0,71%	<b>1,05%</b>	1,76		
												Var.	0,079	0,077	0,062	0,093	0,112	0,139	<b>0,090</b>	<b>0,096</b>		
												MW	<b>0,27%</b>	<b>0,33%</b>	<b>0,34%</b>	<b>0,46%</b>	<b>0,51%</b>	<b>0,70%</b>	<b>1,00%</b>	<b>1,64</b>		
												Ohne kS*	-0,07%	-0,01%	0,00%	0,12%	0,17%	0,37%	<b>0,66%</b>	<b>1,09</b>		
2-0.2	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Ryolith	22	AB(s)	2325	1,38	C1	5,4	1	0,30%	0,35%	0,37%	0,49%	0,51%	0,63%	<b>0,83%</b>	1,31		
												2	0,30%	0,36%	0,35%	0,48%	0,50%	0,61%	<b>0,88%</b>	1,37		
												3	0,29%	0,35%	0,36%	0,48%	0,53%	0,63%	<b>0,84%</b>	1,39		
												4	0,28%	0,35%	0,36%	0,50%	0,54%	0,74%	<b>1,12%</b>	1,73		
												5	0,28%	0,35%	0,37%	0,52%	0,56%	0,78%	<b>1,13%</b>	1,80		
												Var.	0,026	0,012	0,022	0,038	0,042	0,113	<b>0,161</b>	<b>0,150</b>		
												MW	<b>0,29%</b>	<b>0,35%</b>	<b>0,36%</b>	<b>0,49%</b>	<b>0,53%</b>	<b>0,68%</b>	<b>0,96%</b>	<b>1,52</b>		
												Ohne kS*	-0,07%	-0,01%	0,00%	0,13%	0,16%	0,31%	<b>0,60%</b>	<b>0,94</b>		
2-1.3	0,40	CEM I 42,5 N	340	A	Ryolith	22	AB(s)	2319	1,40	C1	5,2	1	0,22%	0,23%	0,25%	0,44%	0,47%	0,71%	<b>1,01%</b>	1,74		
												2	0,30%	0,32%	0,35%	0,45%	0,48%	0,69%	<b>1,00%</b>	1,65		
												3	0,32%	0,35%	0,36%	0,48%	0,50%	0,69%	<b>0,91%</b>	1,60		
												4	0,28%	0,30%	0,32%	0,42%	0,45%	0,62%	<b>0,83%</b>	1,44		
												5	0,30%	0,33%	0,34%	0,44%	0,47%	0,62%	<b>0,78%</b>	1,32		
												Var.	0,142	0,155	0,136	0,046	0,038	0,065	<b>0,111</b>	<b>0,108</b>		
												MW	<b>0,28%</b>	<b>0,31%</b>	<b>0,32%</b>	<b>0,45%</b>	<b>0,48%</b>	<b>0,67%</b>	<b>0,91%</b>	<b>1,55</b>		
												Ohne kS*	-0,04%	-0,02%	0,00%	0,12%	0,15%	0,34%	<b>0,58%</b>	<b>1,00</b>		
2-2.2	0,43	CEM III/A-S 42,5 R	340	A	Ryolith	22	AB(s)	2292	1,37	C1	4,8	1	0,25%	0,31%	0,34%	0,46%	0,52%	0,70%	<b>0,97%</b>	1,60		
												2	0,26%	0,32%	0,33%	0,45%	0,48%	0,69%	<b>1,04%</b>	1,70		
												3	0,25%	0,30%	0,32%	0,46%	0,50%	0,75%	<b>1,09%</b>	1,81		
												4	0,23%	0,28%	0,31%	0,43%	0,46%	0,65%	<b>1,02%</b>	1,69		
												5	0,26%	0,32%	0,33%	0,46%	0,51%	0,75%	<b>1,08%</b>	1,76		
												Var.	0,045	0,050	0,039	0,034	0,046	0,057	<b>0,046</b>	<b>0,045</b>		
												MW	<b>0,25%</b>	<b>0,31%</b>	<b>0,33%</b>	<b>0,45%</b>	<b>0,50%</b>	<b>0,71%</b>	<b>1,04%</b>	<b>1,71</b>		
												Ohne kS*	-0,08%	-0,02%	0,00%	0,13%	0,17%	0,38%	<b>0,72%</b>	<b>1,18</b>		
2-2.4	0,43	CEM III/B-S 42,5 N	340	A	Ryolith	22	AB(s)	2301	1,32	C1	4,8	1	0,30%	0,33%	0,34%	0,44%	0,49%	0,69%	<b>0,94%</b>	1,57		
												2	0,28%	0,30%	0,31%	0,43%	0,47%	0,66%	<b>0,97%</b>	1,59		
												3	0,31%	0,32%	0,34%	0,47%	0,51%	0,79%	<b>1,04%</b>	1,74		
												4	0,29%	0,30%	0,32%	0,48%	0,50%	0,76%	<b>1,11%</b>	1,86		
												5	0,30%	0,33%	0,36%	0,50%	0,53%	0,84%	<b>1,19%</b>	1,91		
												Var.	0,041	0,048	0,051	0,061	0,041	0,102	<b>0,098</b>	<b>0,090</b>		
												MW	<b>0,30%</b>	<b>0,32%</b>	<b>0,33%</b>	<b>0,47%</b>	<b>0,50%</b>	<b>0,75%</b>	<b>1,05%</b>	<b>1,73</b>		
												Ohne kS*	-0,04%	-0,02%	0,00%	0,13%	0,17%	0,41%	<b>0,72%</b>	<b>1,18</b>		
2-2.5	0,43	CEM III/B-S 42,5 R	340	A	Ryolith	22	AB(s)	2294	1,29	C1	4,6	1	0,24%	0,29%	0,29%	0,45%	0,49%	0,77%	<b>0,91%</b>	1,51		
												2	0,24%	0,27%	0,27%	0,39%	0,41%	0,65%	<b>0,82%</b>	1,32		
												3	0,23%	0,28%	0,29%	0,41%	0,44%	0,59%	<b>0,75%</b>	1,24		
												4	0,25%	0,29%	0,29%	0,44%	0,47%	0,66%	<b>0,99%</b>	1,60		
												5	0,22%	0,27%	0,29%	0,39%	0,42%	0,56%	<b>0,99%</b>	1,61		
												Var.	0,048	0,039	0,028	0,063	0,075	0,122	<b>0,117</b>	<b>0,116</b>		
												MW	<b>0,24%</b>	<b>0,28%</b>	<b>0,29%</b>	<b>0,42%</b>	<b>0,45%</b>	<b>0,65%</b>	<b>0,89%</b>	<b>1,46</b>		
												Ohne kS*	-0,05%	-0,01%	0,00%	0,13%	0,16%	0,36%	<b>0,60%</b>	<b>0,99</b>		
2-2.6	0,43	CEM III/A 42,5 N	340	A	Ryolith	22	AB(s)	2311	1,38	C1	4,2	1	0,28%	0,32%	0,32%	0,44%	0,47%	0,63%	<b>1,14%</b>	1,93		
												2	0,31%	0,34%	0,34%	0,47%	0,51%	0,71%	<b>1,05%</b>	1,71		
												3	0,26%	0,31%	0,31%	0,41%	0,43%	0,56%	<b>0,77%</b>	1,26		
												4	0,30%	0,34%	0,34%	0,46%	0,49%	0,68%	<b>0,91%</b>	1,48		
												5	0,29%	0,35%	0,35%	0,50%	0,55%	0,77%	<b>0,92%</b>	1,52		
												Var.	0,064	0,044	0,044	0,078	0,089	0,122	<b>0,147</b>	<b>0,159</b>		
												MW	<b>0,29%</b>	<b>0,33%</b>	<b>0,33%</b>	<b>0,46%</b>	<b>0,49%</b>	<b>0,67%</b>	<b>0,96%</b>	<b>1,58</b>		
												Ohne kS*	-0,04%	0,00%	0,00%	0,13%	0,16%	0,34%	<b>0,62%</b>	<b>1,03</b>		

Legende: Ohne kS – Ohne kapillares Saugen

Tab. III - 34: Oberbetone (D>8); Ergebnisse der CDF-Prüfung; Flüssigkeitsaufnahme (Teil 1)

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung			Sieblinie	Frischbeton- rohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Probennummer	Flüssigkeitsaufnahme							Feuchte in kg/m³	
				0/2	>2	Größtkorn						-6d	-3d	0d	2d	3d	7d	14d		
				[kg/m³]	[mm]	[mm]						[M.-%]								[kg/m³]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
2-4.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	B	Ryolith	22	AB(s)	2319	1,36	C1	4,7	1	0,25%	0,29%	0,30%	0,40%	0,43%	0,56%	0,78%	1,25
												2	0,27%	0,31%	0,31%	0,44%	0,47%	0,65%	0,89%	1,54
												3	0,26%	0,29%	0,31%	0,42%	0,46%	0,62%	0,80%	1,37
												4	0,27%	0,30%	0,33%	0,44%	0,48%	0,70%	1,00%	1,60
												5	0,26%	0,29%	0,31%	0,43%	0,47%	0,74%	1,07%	1,82
												Var.	0,027	0,036	0,034	0,046	0,045	0,105	0,139	0,144
												MW	0,26%	0,30%	0,31%	0,43%	0,46%	0,65%	0,91%	1,52
												Ohne kS*	-0,05%	-0,01%	0,00%	0,11%	0,15%	0,34%	0,60%	1,00
2-5.2	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies (g)	16	AB(s)	2283	1,28	C1	5,5	1	0,17%	0,18%	0,19%	0,28%	0,31%	0,47%	0,76%	1,20
												2	0,20%	0,23%	0,22%	0,33%	0,37%	0,55%	0,86%	1,41
												3	0,20%	0,19%	0,18%	0,29%	0,33%	0,58%	0,89%	1,45
												4	0,23%	0,26%	0,25%	0,35%	0,39%	0,57%	0,88%	1,39
												5	0,18%	0,21%	0,20%	0,32%	0,36%	0,55%	0,85%	1,37
												Var.	0,156	0,157	0,131	0,089	0,089	0,081	0,060	0,069
												MW	0,20%	0,22%	0,21%	0,31%	0,35%	0,54%	0,85%	1,36
												Ohne kS*	-0,01%	0,01%	0,00%	0,11%	0,15%	0,34%	0,64%	1,03
2-5.5	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Diabas	22	AB(s)	2428	1,26	C1	5,7	1	0,25%	0,23%	0,24%	0,37%	0,42%	0,64%	0,94%	1,60
												2	0,18%	0,16%	0,17%	0,27%	0,30%	0,48%	0,81%	1,34
												3	0,26%	0,25%	0,25%	0,36%	0,38%	0,53%	0,75%	1,22
												4	0,13%	0,13%	0,12%	0,23%	0,27%	0,44%	0,79%	1,32
												5	0,28%	0,27%	0,27%	0,38%	0,42%	0,57%	0,76%	1,22
												Var.	0,283	0,293	0,293	0,212	0,196	0,140	0,095	0,117
												MW	0,22%	0,21%	0,21%	0,32%	0,36%	0,53%	0,81%	1,34
												Ohne kS*	0,01%	0,00%	0,00%	0,11%	0,15%	0,32%	0,60%	1,00
2-5.6	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Gneis	16	AB(s)	2377	1,44	C1	3,9	1	0,13%	0,18%	0,18%	0,35%	0,43%	0,60%	0,76%	1,26
												2	0,11%	0,15%	0,15%	0,28%	0,32%	0,55%	0,72%	1,29
												3	0,13%	0,18%	0,18%	0,30%	0,35%	0,58%	0,75%	1,29
												4	0,13%	0,19%	0,18%	0,40%	0,49%	0,64%	0,80%	1,28
												5	0,14%	0,19%	0,18%	0,37%	0,47%	0,68%	0,81%	1,41
												Var.	0,086	0,077	0,078	0,150	0,177	0,087	0,050	0,046
												MW	0,13%	0,18%	0,18%	0,34%	0,41%	0,61%	0,77%	1,31
												Ohne kS*	-0,05%	0,00%	0,00%	0,17%	0,24%	0,44%	0,59%	1,01
2-5.7	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	22	AB(s)	2326	1,34	C1	4,0	1	0,08%	0,21%	0,36%	0,50%	0,52%	0,67%	0,96%	1,62
												2	0,18%	0,25%	0,41%	0,56%	0,60%	0,78%	1,11%	1,82
												3	0,08%	0,21%	0,42%	0,55%	0,61%	0,84%	1,15%	1,87
												4	0,16%	0,27%	0,39%	0,54%	0,58%	0,80%	1,13%	1,92
												5	0,29%	0,22%	0,36%	0,51%	0,56%	0,77%	1,07%	1,68
												Var.	0,548	0,110	0,075	0,045	0,064	0,081	0,068	0,071
												MW	0,16%	0,23%	0,39%	0,53%	0,57%	0,77%	1,08%	1,78
												Ohne kS*	-0,23%	-0,15%	0,00%	0,14%	0,19%	0,39%	0,70%	1,15
2-6.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Ryolith	8	AB(s)	2347	1,32	C1	4,5	1	0,03%	0,04%	0,05%	0,14%	0,17%	0,32%	0,63%	1,10
												2	0,03%	0,05%	0,35%	0,35%	0,35%	0,37%	0,72%	1,11
												3	0,03%	0,03%	0,04%	0,15%	0,18%	0,34%	0,72%	1,22
												4	0,03%	0,03%	0,17%	0,17%	0,20%	0,42%	0,70%	1,11
												5	0,03%	0,06%	0,08%	0,22%	0,28%	0,52%	0,77%	1,31
												Var.	0,106	0,274	0,920	0,409	0,323	0,203	0,070	0,079
												MW	0,03%	0,04%	0,14%	0,21%	0,24%	0,39%	0,71%	1,17
												Ohne kS*	-0,11%	-0,10%	0,00%	0,07%	0,10%	0,26%	0,57%	0,95
2-6.4	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Ryolith	32	AB(s)	2295	1,39	C1	5,0	1	0,09%	0,12%	0,14%	0,26%	0,30%	0,53%	0,84%	1,45
												2	0,01%	0,02%	0,04%	0,16%	0,19%	0,41%	0,74%	1,13
												3	0,02%	0,05%	0,06%	0,21%	0,25%	0,52%	0,80%	1,30
												4	0,06%	0,08%	0,10%	0,26%	0,30%	0,57%	0,94%	1,53
												5	0,13%	0,15%	0,14%	0,28%	0,33%	0,56%	0,86%	1,51
												Var.	0,785	0,613	0,465	0,220	0,200	0,118	0,089	0,120
												MW	0,06%	0,08%	0,10%	0,23%	0,27%	0,52%	0,84%	1,38
												Ohne kS*	-0,03%	-0,01%	0,00%	0,14%	0,18%	0,42%	0,74%	1,22
2-7.4	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Ryolith	22	B(s)	2295	1,30	C1	5,0	1	0,04%	0,05%	0,13%	0,19%	0,27%	0,56%	0,95%	1,49
												2	0,04%	0,04%	0,12%	0,21%	0,27%	0,52%	0,93%	1,15
												3	0,01%	0,03%	0,04%	0,15%	0,20%	0,41%	0,71%	1,23
												4	0,01%	0,03%	0,05%	0,19%	0,22%	0,45%	0,82%	1,41
												5	0,03%	0,05%	0,14%	0,16%	0,21%	0,42%	0,79%	1,28
												Var.	0,600	0,262	0,500	0,131	0,134	0,140	0,116	0,492
												MW	0,02%	0,04%	0,10%	0,18%	0,24%	0,47%	0,84%	1,11
												Ohne kS*	-0,07%	-0,06%	0,00%	0,08%	0,14%	0,37%	0,74%	0,99
2-8.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Ryolith	22	AB(s)	2365	1,40	C1	4,0	1	0,24%	0,30%	0,29%	0,45%	0,49%	0,70%	1,17%	1,92
												2	0,23%	0,31%	0,28%	0,43%	0,48%	0,65%	0,98%	1,63
												3	0,23%	0,33%	0,31%	0,44%	0,48%	0,61%	0,82%	1,27
												4	0,27%	0,33%	0,31%	0,45%	0,49%	0,60%	0,90%	1,49
												5	0,26%	0,33%	0,31%	0,43%	0,46%	0,56%	0,74%	1,15
												Var.	0,070	0,046	0,048	0,020	0,029	0,087	0,177	0,201
												MW	0,25%	0,32%	0,30%	0,44%	0,48%	0,62%	0,92%	1,49
												Ohne kS*	-0,05%	0,02%	0,00%	0,14%	0,18%	0,32%	0,62%	1,01

Legende: Ohne kS – Ohne kapillares Saugen

Tab. III - 35: Oberbetone (D>8); Ergebnisse der CDF-Prüfung; Flüssigkeitsaufnahme (Teil 2)

Rezeptur-ID	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Probennummer	Abwitterung				Abwitterungstiefe	Wiederholpräzision	Vergleichspräzision	rel. Dyn. E-Modul					
					4	6	14	28				28 FTW	4 FTW	6 FTW	14 FTW	28 FTW	
					[kg/m³]	[Vol.-%]	[g/m²]					[mm]	[%]				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
3-0.1	2323	1,29 C1	4,8	1	16	28	109	238	0,11			99%	96%	90%	87%		
				2	9	16	73	173	0,08			99%	96%	91%	89%		
				3	11	17	70	150	0,07			99%	96%	95%	94%		
				4	9	17	65	134	0,06			99%	99%	97%	94%		
				5	11	23	91	191	0,09			98%	98%	98%	98%		
				Var.	0,23	0,25	0,20	0,168				0,182	0,414				
				MW	11	20	91	201	0,08					99%	97%	94%	92%
3-0.2	2298	1,28 C1	5,6	1	15	15	64	126	0,06			98%	97%	96%	89%		
				2	9	14	59	115	0,05			98%	98%	95%	88%		
				3	12	30	95	165	0,08			98%	94%	92%	90%		
				4	16	30	69	116	0,05			99%	99%	97%	95%		
				5	16	35	89	149	0,07			99%	97%	95%	89%		
				Var.	0,23	0,38	0,21	0,164				0,191	0,445				
				MW	14	25	75	134	0,06					98%	97%	95%	90%
3-1.1	2363	1,40 C1	4,7	1	29	54	147	297	0,13			98%	98%	98%	97%		
				2	22	46	171	377	0,16			99%	99%	97%	97%		
				3	14	33	99	205	0,09			99%	98%	96%	96%		
				4	25	36	101	258	0,11			99%	98%	96%	96%		
				5	28	50	142	248	0,11			99%	99%	97%	96%		
				Var.	0,12	0,17	0,19	0,097				0,176	0,393				
				MW	26	46	130	268	0,12					99%	98%	97%	96%
3-2.2	2296	1,32 C1	5,1	1	17	32	108	260	0,11			98%	98%	97%	96%		
				2	11	23	84	217	0,09			96%	96%	96%	95%		
				3	10	25	64	164	0,07			98%	97%	97%	96%		
				4	12	20	77	206	0,09			98%	97%	97%	93%		
				5	18	42	139	295	0,12			99%	98%	97%	96%		
				Var.	0,24	0,31	0,28	0,167				0,178	0,399				
				MW	14	28	102	244	0,10					98%	97%	97%	95%
3-2.4	2303	1,30 C1	5,0	1	31	62	206	413	0,18			97%	97%	96%	93%		
				2	36	72	226	410	0,18			98%	98%	97%	96%		
				3	26	54	172	343	0,15			99%	99%	98%	98%		
				4	47	89	274	480	0,21			98%	98%	96%	91%		
				5	53	82	218	371	0,16			97%	97%	97%	96%		
				Var.	0,28	0,20	0,17	0,128				0,167	0,365				
				MW	39	72	219	403	0,17					98%	98%	97%	95%
3-2.5	2320	1,35 C1	4,3	1	26	80	225	352	0,15			98%	96%	96%	92%		
				2	22	60	185	303	0,13			97%	96%	96%	94%		
				3	18	51	207	370	0,16			98%	97%	95%	94%		
				4	33	69	210	354	0,15			98%	98%	96%	95%		
				5	39	93	274	435	0,19			99%	98%	96%	96%		
				Var.	0,32	0,24	0,15	0,130				0,169	0,372				
				MW	27	71	220	363	0,15					98%	97%	96%	94%
3-2.6	2296	1,34 C1	5,1	1	30	75	258	479	0,21			97%	97%	97%	97%		
				2	65	117	310	568	0,24			100%	100%	99%	99%		
				3	11	31	142	379	0,16			98%	97%	97%	96%		
				4	21	52	168	379	0,16			98%	98%	98%	97%		
				5	17	56	161	373	0,16			99%	98%	98%	97%		
				Var.	0,39	0,34	0,28	0,127				0,167	0,365				
				MW	20	54	183	402	0,19					98%	98%	98%	97%

Tab. III - 36: Unterbetone; Ergebnisse der CDF-Prüfung; Abwitterungsmenge und Dyn. E-Modul (Teil 1)



Rezeptur-ID	Frischbetonrohddichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Probennummer	Abwitterung				Abwitterungstiefe	Wiederholpräzision	Vergleichspräzision	rel. Dyn. E-Modul				
					4	6	14	28				28 FTW	4 FTW	6 FTW	14 FTW	28 FTW
					[kg/m³]	[Vol.-%]	[g/m²]					[mm]	[%]			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
3-3.1	2304	1,19 C2	5,0	1	3	10	25	72	0,03	0,205	0,495	97%	97%	96%	93%	
				2	4	9	31	68	0,03			99%	99%	98%	98%	
				3	6	6	12	35	0,01			99%	97%	95%	94%	
				4	17	24	60	107	0,05			99%	98%	98%	89%	
				5	6	8	37	84	0,04			97%	96%	94%	90%	
				Var.	0,34	0,22	0,20	0,112								
				MW	5	8	31	74	0,03			98%	97%	96%	93%	
3-4.1	2286	1,26 C1	4,8	1	18	18	49	99	0,04	0,201	0,480	99%	98%	97%	96%	
				2	6	15	34	75	0,03			98%	97%	97%	94%	
				3	8	8	30	168	0,07			99%	99%	97%	96%	
				4	10	11	43	98	0,04			98%	97%	96%	96%	
				5	4	4	29	79	0,03			98%	97%	96%	90%	
				Var.	0,58	0,49	0,24	0,140								
				MW	9	11	37	88	0,04			98%	98%	97%	94%	
3-5.2	2283	1,28 C1	5,5	1	10	11	12	34	0,02	0,221	0,556	100%	99%	98%	95%	
				2	6	6	15	41	0,02			99%	98%	98%	92%	
				3	2	2	10	29	0,01			100%	98%	97%	88%	
				4	10	25	26	39	0,02			100%	99%	98%	97%	
				5	14	14	28	51	0,02			99%	98%	98%	95%	
				Var.	0,56	0,76	0,46	0,211								
				MW	8	11	18	39	0,02			100%	98%	98%	93%	
3-5.5	2405	1,33 C1	5,5	1	2	2	16	64	0,03	0,209	0,511	99%	99%	99%	98%	
				2	8	11	20	55	0,02			99%	99%	99%	98%	
				3	10	10	27	57	0,02			99%	99%	99%	99%	
				4	9	9	21	63	0,03			100%	100%	99%	98%	
				5	18	18	38	71	0,03			99%	99%	97%	95%	
				Var.	0,63	0,58	0,35	0,100								
				MW	9	10	24	62	0,03			99%	99%	98%	97%	
3-5.8	2295	1,39 C1	5,0	1	9	15	50	87	0,04	0,201	0,480	99%	98%	98%	97%	
				2	2	4	24	62	0,03			100%	100%	99%	96%	
				3	9	16	42	94	0,04			99%	98%	97%	96%	
				4	9	20	43	103	0,04			99%	98%	97%	97%	
				5	9	10	34	69	0,03			99%	98%	97%	91%	
				Var.	0,03	0,28	0,15	0,164								
				MW	9	15	42	88	0,04			99%	98%	97%	95%	
3-6.1	2276	1,35 C1	5,9	1	20	36	90	184	0,08	0,184	0,422	98%	98%	97%	95%	
				2	24	33	87	184	0,08			98%	98%	96%	93%	
				3	23	36	81	159	0,07			99%	99%	98%	96%	
				4	22	33	80	171	0,08			100%	99%	98%	98%	
				5	27	43	99	202	0,09			98%	98%	97%	95%	
				Var.	0,10	0,11	0,09	0,089								
				MW	23	36	88	180	0,08			99%	98%	97%	95%	
3-6.3	2326	1,34 C1	4,6	1	7	10	54	155	0,07	0,183	0,419	98%	97%	95%	93%	
				2	22	27	79	175	0,07			100%	99%	98%	98%	
				3	24	40	101	219	0,10			99%	99%	98%	97%	
				4	27	42	88	192	0,08			98%	98%	98%	98%	
				5	15	26	84	200	0,09			97%	97%	96%	95%	
				Var.	0,43	0,44	0,21	0,130								
				MW	19	29	81	189	0,08			98%	98%	97%	96%	
3-7.4	2292	1,35 C1	5,2	1	9	18	52	103	0,05	0,202	0,483	98%	97%	96%	85%	
				2	7	13	36	77	0,03			98%	97%	92%	85%	
				3	3	6	20	59	0,03			99%	98%	97%	95%	
				4	16	20	48	98	0,04			97%	97%	96%	92%	
				5	13	14	38	87	0,04			100%	99%	98%	98%	
				Var.	0,55	0,39	0,32	0,205								
				MW	9	14	39	85	0,04			99%	97%	96%	91%	
3-7.5	2328	1,29 C1	4,6	1	5	5	33	79	0,03	0,199	0,475	98%	98%	98%	98%	
				2	5	9	33	77	0,03			99%	98%	96%	94%	
				3	15	17	40	111	0,05			98%	97%	95%	91%	
				4	1	17	43	91	0,04			99%	97%	96%	95%	
				5	12	18	48	111	0,05			99%	99%	98%	97%	
				Var.	0,79	0,45	0,16	0,175								
				MW	7	13	40	94	0,04			99%	98%	97%	95%	
3-8.1	2304	1,28 C1	5,2	1	10	15	63	178	0,08	0,181	0,413	100%	98%	98%	96%	
				2	16	30	89	248	0,11			100%	96%	96%	95%	
				3	20	26	80	175	0,08			98%	98%	96%	94%	
				4	13	26	82	201	0,09			98%	96%	94%	90%	
				5	16	29	88	219	0,10			98%	97%	95%	91%	
				Var.	0,26	0,24	0,13	0,148								
				MW	15	25	80	204	0,09			99%	97%	96%	93%	

Tab. III - 37: Unterbetone; Ergebnisse der CDF-Prüfung; Abwitterungsmenge und Dyn. E-Modul (Teil 2)

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung			Sieblinie	Frischbeton- rohdichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Probennummer	Flüssigkeits- aufnahme							Feuchte in kg/m <sup>3</sup>		
		Art	Menge	0/2	>2	Größt- korn						-6d	-3d	0d	2d	3d	7d	14d		14d	
				[kg/m <sup>3</sup> ]	[mm]	[mm]															[mm]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
3-0-1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	2323	1,29 C1	4,8	1	0,39%	0,42%	0,45%	0,63%	0,68%	0,95%	<b>1,13%</b>	1,83		
											2	0,46%	0,49%	0,52%	0,71%	0,74%	0,92%	<b>1,24%</b>	1,92		
											3	0,39%	0,42%	0,46%	0,64%	0,68%	0,93%	<b>1,27%</b>	2,03		
											4	0,39%	0,45%	0,50%	0,67%	0,70%	0,95%	<b>1,31%</b>	2,03		
											5	0,47%	0,49%	0,52%	0,70%	0,75%	0,97%	<b>1,32%</b>	2,12		
											Var.	0,097	0,082	0,069	0,055	0,047	0,022	<b>0,061</b>	<b>0,056</b>		
											MW	<b>0,42%</b>	<b>0,45%</b>	<b>0,49%</b>	<b>0,67%</b>	<b>0,71%</b>	<b>0,94%</b>	<b>1,25%</b>	<b>1,99</b>		
											Ohne kS*	-0,07%	-0,04%	0,00%	0,18%	0,22%	0,45%	<b>0,76%</b>	<b>1,21</b>		
3-0-2	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	2298	1,28 C1	5,6	1	0,39%	0,42%	0,43%	0,57%	0,65%	0,86%	<b>1,13%</b>	1,87		
											2	0,43%	0,45%	0,47%	0,64%	0,69%	0,90%	<b>1,17%</b>	1,86		
											3	0,42%	0,44%	0,46%	0,62%	0,70%	1,00%	<b>1,21%</b>	1,88		
											4	0,45%	0,47%	0,49%	0,69%	0,72%	0,96%	<b>1,23%</b>	1,90		
											5	0,41%	0,43%	0,45%	0,63%	0,70%	0,96%	<b>1,20%</b>	1,94		
											Var.	0,055	0,051	0,056	0,068	0,037	0,060	<b>0,033</b>	<b>0,018</b>		
											MW	<b>0,42%</b>	<b>0,44%</b>	<b>0,46%</b>	<b>0,63%</b>	<b>0,69%</b>	<b>0,93%</b>	<b>1,19%</b>	<b>1,89</b>		
											Ohne kS*	-0,04%	-0,02%	0,00%	0,17%	0,23%	0,47%	<b>0,73%</b>	<b>1,16</b>		
3-1-1	0,40	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	2363	1,40 C1	4,7	1	0,04%	0,32%	0,34%	0,51%	0,56%	0,84%	<b>1,07%</b>	1,87		
											2	0,09%	0,30%	0,39%	0,52%	0,56%	0,77%	<b>1,04%</b>	1,68		
											3	0,22%	0,28%	0,42%	0,52%	0,57%	0,71%	<b>0,95%</b>	1,50		
											4	0,18%	0,25%	0,36%	0,51%	0,56%	0,85%	<b>1,07%</b>	1,89		
											5	0,24%	0,22%	0,38%	0,53%	0,58%	0,74%	<b>0,95%</b>	1,58		
											Var.	0,551	0,144	0,073	0,013	0,015	0,081	<b>0,062</b>	<b>0,102</b>		
											MW	<b>0,15%</b>	<b>0,27%</b>	<b>0,38%</b>	<b>0,52%</b>	<b>0,57%</b>	<b>0,78%</b>	<b>1,02%</b>	<b>1,70</b>		
											Ohne kS*	-0,22%	-0,10%	0,00%	0,14%	0,19%	0,40%	<b>0,64%</b>	<b>1,07</b>		
3-2-2	0,43	CEM III/A-S 42,5 R	340	A	Kies	32	AB(s)	2296	1,32 C1	5,1	1	Nicht bestimmt				0,34%	0,48%	0,53%	0,78%	<b>1,05%</b>	1,77
											2	Nicht bestimmt				0,35%	0,45%	0,49%	0,65%	<b>0,88%</b>	1,40
											3	Nicht bestimmt				0,28%	0,38%	0,43%	0,57%	<b>0,77%</b>	1,26
											4	Nicht bestimmt				0,27%	0,37%	0,44%	0,57%	<b>0,76%</b>	1,27
											5	Nicht bestimmt				0,33%	0,47%	0,52%	0,66%	<b>0,80%</b>	1,31
											Var.	Nicht bestimmt				0,118	0,123	0,095	0,132	<b>0,142</b>	<b>0,152</b>
											MW	Nicht bestimmt				<b>0,31%</b>	<b>0,43%</b>	<b>0,48%</b>	<b>0,64%</b>	<b>0,85%</b>	<b>1,40</b>
											Ohne kS*	Nicht bestimmt				0,00%	0,12%	0,17%	0,33%	<b>0,54%</b>	<b>0,89</b>
3-2-4	0,43	CEM III/B-S 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	2303	1,30 C1	5,0	1	0,42%	0,48%	0,48%	0,60%	0,64%	0,84%	<b>1,13%</b>	1,82		
											2	0,40%	0,47%	0,47%	0,58%	0,61%	0,81%	<b>1,15%</b>	1,91		
											3	0,35%	0,41%	0,41%	0,50%	0,53%	0,67%	<b>0,91%</b>	1,57		
											4	0,47%	0,53%	0,55%	0,67%	0,69%	0,85%	<b>1,11%</b>	1,83		
											5	0,37%	0,43%	0,47%	0,56%	0,59%	0,68%	<b>0,82%</b>	1,38		
											Var.	0,117	0,104	0,106	0,106	0,098	0,117	<b>0,143</b>	<b>0,129</b>		
											MW	<b>0,40%</b>	<b>0,46%</b>	<b>0,48%</b>	<b>0,58%</b>	<b>0,61%</b>	<b>0,77%</b>	<b>1,02%</b>	<b>1,70</b>		
											Ohne kS*	-0,08%	-0,01%	0,00%	0,11%	0,13%	0,29%	<b>0,55%</b>	<b>0,91</b>		
3-2-5	0,43	CEM III/B-S 42,5 R	340	A	Kies	32	AB(s)	2320	1,35 C1	4,3	1	Nicht bestimmt				0,29%	0,36%	0,40%	0,51%	<b>0,62%</b>	1,03
											2	Nicht bestimmt				0,24%	0,31%	0,54%	0,58%	<b>0,65%</b>	1,00
											3	Nicht bestimmt				0,26%	0,32%	0,36%	0,43%	<b>0,52%</b>	0,88
											4	Nicht bestimmt				0,29%	0,38%	0,41%	0,57%	<b>0,80%</b>	1,29
											5	Nicht bestimmt				0,27%	0,38%	0,51%	0,65%	<b>0,78%</b>	1,32
											Var.	Nicht bestimmt				0,079	0,101	0,174	0,153	<b>0,172</b>	<b>0,174</b>
											MW	Nicht bestimmt				<b>0,27%</b>	<b>0,35%</b>	<b>0,44%</b>	<b>0,55%</b>	<b>0,67%</b>	<b>1,10</b>
											Ohne kS*	Nicht bestimmt				0,00%	0,08%	0,18%	0,28%	<b>0,40%</b>	<b>0,66</b>
3-2-6	0,43	CEM III/A 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	2296	1,34 C1	5,1	1	Nicht bestimmt				0,23%	0,32%	0,36%	0,50%	<b>0,69%</b>	1,10
											2	Nicht bestimmt				0,39%	0,48%	0,63%	0,80%	<b>1,00%</b>	1,63
											3	Nicht bestimmt				0,25%	0,41%	0,45%	0,68%	<b>0,87%</b>	1,51
											4	Nicht bestimmt				0,25%	0,35%	0,39%	0,60%	<b>0,87%</b>	1,48
											5	Nicht bestimmt				0,24%	0,35%	0,40%	0,61%	<b>0,83%</b>	1,40
											Var.	Nicht bestimmt				0,244	0,166	0,240	0,174	<b>0,131</b>	<b>0,139</b>
											MW	Nicht bestimmt				<b>0,27%</b>	<b>0,38%</b>	<b>0,45%</b>	<b>0,64%</b>	<b>0,85%</b>	<b>1,42</b>
											Ohne kS*	Nicht bestimmt				0,00%	0,11%	0,17%	0,37%	<b>0,58%</b>	<b>0,97</b>

Legende: Ohne kS – Ohne kapillares Saugen

Tab. III - 38: Unterbetone; Ergebnisse der CDF-Prüfung; Flüssigkeitsaufnahme (Teil 1)

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement	Gesteinskörnung				Sieblinie	Frischbetonrohichte	Verdichtungsmaß	LP-Gehalt	Probennummer	Flüssigkeitsaufnahme							Feuchte in kg/m³				
			Art	Menge	0/2	>2						Größtkorn [mm]	-6d	-3d	0d	2d				14d			
																[kg/m³]	[mm]	[mm]			[mm]	[kg/m³]	[Vol.-%]
3-3.1	0,43	CEM I 42,5 N	360	A	Kies	32	AB(s)	2304	1,19 C2	5,0	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
											1	0,28%	0,33%	0,55%	0,66%	0,71%	0,71%	<b>1,26%</b>	2,06				
											2	0,29%	0,33%	0,64%	0,80%	0,89%	0,92%	<b>1,41%</b>	2,35				
											3	0,33%	0,37%	0,67%	0,83%	0,95%	1,00%	<b>1,56%</b>	2,32				
											4	0,37%	0,42%	0,74%	0,96%	1,05%	1,05%	<b>1,40%</b>	2,43				
											5	0,32%	0,38%	0,75%	0,93%	0,96%	0,96%	<b>1,44%</b>	2,28				
											Var.	0,109	0,109	0,124	0,144	0,139	0,141	<b>0,075</b>	<b>0,059</b>				
											MW	<b>0,32%</b>	<b>0,37%</b>	<b>0,67%</b>	<b>0,84%</b>	<b>0,91%</b>	<b>0,93%</b>	<b>1,42%</b>	<b>2,29</b>				
											Ohne KS*	-0,07%	-0,02%	0,00%	0,17%	0,24%	0,26%	<b>0,75%</b>	<b>1,20</b>				
											1	0,37%	0,42%	0,44%	0,58%	0,62%	1,31%	<b>1,31%</b>	2,20				
3-4.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	B	Kies	32	AB(s)	2286	1,26 C1	4,8	1	2	3	4	5	Var.	MW	Ohne KS*	1	2	3	4	5
											0,37%	0,42%	0,44%	0,58%	0,62%	1,31%	<b>1,31%</b>	2,20					
											0,42%	0,52%	0,52%	0,66%	0,72%	0,94%	<b>1,26%</b>	2,08					
											0,40%	0,47%	0,48%	0,63%	0,67%	0,93%	<b>1,31%</b>	2,19					
											0,43%	0,49%	0,49%	0,62%	0,65%	0,87%	<b>1,17%</b>	1,91					
											0,36%	0,44%	0,46%	0,56%	0,60%	0,83%	<b>1,12%</b>	1,85					
											0,075	0,081	0,062	0,063	0,070	0,197	<b>0,071</b>	<b>0,078</b>					
											<b>0,40%</b>	<b>0,47%</b>	<b>0,48%</b>	<b>0,61%</b>	<b>0,65%</b>	<b>0,98%</b>	<b>1,24%</b>	<b>2,04</b>					
											-0,08%	-0,01%	0,00%	0,13%	0,17%	0,50%	<b>0,7%</b>	<b>1,25</b>					
											0,32%	0,42%	0,44%	0,58%	0,62%	1,31%	<b>1,31%</b>	2,20					
3-5.2	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies (g)	16	AB(s)	2283	1,28 C1	5,5	1	2	3	4	5	Var.	MW	Ohne KS*	1	2	3	4	5
											0,17%	0,18%	0,19%	0,28%	0,31%	0,47%	<b>0,76%</b>	1,20					
											0,20%	0,23%	0,22%	0,33%	0,37%	0,55%	<b>0,86%</b>	1,41					
											0,20%	0,19%	0,18%	0,29%	0,33%	0,58%	<b>0,89%</b>	1,45					
											0,25%	0,26%	0,25%	0,35%	0,39%	0,57%	<b>0,88%</b>	1,39					
											0,18%	0,21%	0,20%	0,32%	0,36%	0,55%	<b>0,85%</b>	1,37					
											0,156	0,157	0,131	0,089	0,089	0,081	<b>0,060</b>	<b>0,069</b>					
											<b>0,20%</b>	<b>0,22%</b>	<b>0,21%</b>	<b>0,31%</b>	<b>0,35%</b>	<b>0,54%</b>	<b>0,85%</b>	<b>1,36</b>					
											-0,01%	0,01%	0,00%	0,11%	0,15%	0,34%	<b>0,64%</b>	<b>1,03</b>					
											0,32%	0,34%	0,33%	0,45%	0,48%	0,60%	<b>0,78%</b>	1,34					
3-5.5	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Diabas	16	AB(s)	2405	1,33 C1	5,5	1	2	3	4	5	Var.	MW	Ohne KS*	1	2	3	4	5
											0,28%	0,31%	0,30%	0,43%	0,47%	0,65%	<b>0,91%</b>	1,59					
											0,25%	0,29%	0,28%	0,39%	0,41%	0,51%	<b>0,69%</b>	1,20					
											0,28%	0,32%	0,32%	0,44%	0,47%	0,67%	<b>0,92%</b>	1,56					
											0,30%	0,34%	0,35%	0,50%	0,52%	0,73%	<b>0,97%</b>	1,70					
											0,101	0,072	0,077	0,088	0,081	0,131	<b>0,134</b>	<b>0,138</b>					
											<b>0,28%</b>	<b>0,32%</b>	<b>0,32%</b>	<b>0,44%</b>	<b>0,47%</b>	<b>0,63%</b>	<b>0,85%</b>	<b>1,48</b>					
											-0,03%	0,00%	0,00%	0,13%	0,15%	0,32%	<b>0,54%</b>	<b>0,93</b>					
											0,32%	0,34%	0,33%	0,45%	0,48%	0,60%	<b>0,78%</b>	1,34					
											3-5.8	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Ryolith	32	AB(s)	2295	1,39 C1	5,0	1	2
0,09%	0,12%	0,14%	0,26%	0,30%	0,53%	<b>0,84%</b>	1,45																
0,01%	0,02%	0,04%	0,16%	0,19%	0,41%	<b>0,74%</b>	1,13																
0,02%	0,05%	0,06%	0,21%	0,25%	0,52%	<b>0,80%</b>	1,30																
0,06%	0,08%	0,10%	0,26%	0,30%	0,57%	<b>0,94%</b>	1,53																
0,13%	0,15%	0,14%	0,28%	0,33%	0,56%	<b>0,86%</b>	1,51																
0,785	0,613	0,465	0,220	0,200	0,118	<b>0,089</b>	<b>0,120</b>																
<b>0,06%</b>	<b>0,08%</b>	<b>0,10%</b>	<b>0,23%</b>	<b>0,27%</b>	<b>0,52%</b>	<b>0,84%</b>	<b>1,38</b>																
-0,03%	-0,01%	0,00%	0,14%	0,18%	0,42%	<b>0,74%</b>	<b>1,22</b>																
0,12%	0,18%	0,32%	0,47%	0,50%	0,64%	<b>0,80%</b>	1,32																
3-6.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	8	AB(s)	2276	1,35 C1	5,9	1	2	3	4	5	Var.	MW	Ohne KS*	1	2	3	4	5
											0,12%	0,18%	0,32%	0,47%	0,50%	0,64%	<b>0,80%</b>	1,32					
											0,17%	0,16%	0,33%	0,47%	0,51%	0,68%	<b>0,85%</b>	1,37					
											0,11%	0,19%	0,37%	0,52%	0,57%	0,73%	<b>0,89%</b>	1,45					
											0,05%	0,19%	0,36%	0,53%	0,58%	0,81%	<b>1,12%</b>	1,83					
											0,17%	0,14%	0,30%	0,46%	0,51%	0,70%	<b>1,00%</b>	1,65					
											0,399	0,117	0,090	0,065	0,077	0,091	<b>0,137</b>	<b>0,140</b>					
											<b>0,12%</b>	<b>0,17%</b>	<b>0,34%</b>	<b>0,49%</b>	<b>0,53%</b>	<b>0,71%</b>	<b>0,93%</b>	<b>1,52</b>					
											-0,21%	-0,17%	0,00%	0,15%	0,20%	0,38%	<b>0,60%</b>	<b>0,97</b>					
											0,08%	0,21%	0,36%	0,50%	0,52%	0,67%	<b>0,96%</b>	1,62					
3-6.3	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	22	AB(s)	2326	1,34 C1	4,6	1	2	3	4	5	Var.	MW	Ohne KS*	1	2	3	4	5
											0,18%	0,25%	0,41%	0,56%	0,60%	0,78%	<b>1,11%</b>	1,82					
											0,08%	0,21%	0,42%	0,55%	0,61%	0,84%	<b>1,15%</b>	1,87					
											0,16%	0,27%	0,39%	0,54%	0,58%	0,80%	<b>1,13%</b>	1,92					
											0,29%	0,22%	0,36%	0,51%	0,56%	0,77%	<b>1,07%</b>	1,68					
											0,548	0,110	0,075	0,045	0,064	0,081	<b>0,068</b>	<b>0,071</b>					
											<b>0,16%</b>	<b>0,23%</b>	<b>0,39%</b>	<b>0,53%</b>	<b>0,57%</b>	<b>0,77%</b>	<b>1,08%</b>	<b>1,78</b>					
											-0,23%	-0,15%	0,00%	0,14%	0,19%	0,39%	<b>0,70%</b>	<b>1,15</b>					
											0,08%	0,21%	0,36%	0,50%	0,52%	0,67%	<b>0,96%</b>	1,62					
											3-7.4	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	B(s)	2292	1,35 C1	5,2	1	2
0,50%	0,72%	0,76%	1,04%	1,38%	2,25																		
0,51%	0,70%	0,75%	1,03%	1,30%	2,19																		
0,34%	0,46%	0,50%	0,61%	0,97%	1,53																		
0,42%	0,61%	0,68%	0,91%	1,30%	2,23																		
0,39%	0,53%	0,59%	0,83%	1,22%	2,01																		
0,173	0,186	0,171	0,199	<b>0,126</b>	<b>0,147</b>																		
<b>0,43%</b>	<b>0,60%</b>	<b>0,66%</b>	<b>0,88%</b>	<b>1,24%</b>	<b>2,04</b>																		
0,00%	0,17%	0,22%	0,45%	<b>0,80%</b>	<b>1,33</b>																		
0,52%	0,64%	0,68%	0,77%	1,22%	2,00																		
3-7.5	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(a)	2328	1,29 C1	4,6	1	2	3	4	5	Var.	MW	Ohne KS*	1	2	3	4	5
											0,66%	0,88%	0,91%	0,91%	1,37%	2,52							
											0,56%	0,69%	0,75%	0,75%	1,24%	2,12							
											0,56%	0,71%	0,78%	0,91%	1,40%	2,37							
											0,48%	0,62%	0,65%	0,68%	1,13%	1,87							
											0,121	0,145	0,132	0,128	<b>0,089</b>	<b>0,122</b>							
											<b>0,55%</b>	<b>0,71%</b>	<b>0,76%</b>	<b>0,80%</b>	<b>1,27%</b>	<b>2,18</b>							
											0,00%	0,16%	0,20%	0,25%	<b>0,72%</b>	<b>1,23</b>							
											0,34%	0,36%	0,36%	0,58%	0,63%	0,88%	1,83						
											3-8.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	2304	1,28 C1	5,2	1	2
0,43%	0,43%	0,43%	0,58%	0,64%	0,84%	<b>1,15%</b>	1,80																
0,39%	0,40%	0,39%	0,55%	0,59%	0,75%	<b>1,01%</b>	1,62																
0,37%	0,37%	0,38%	0,55%	0,62%	0,91%	<b>1,13%</b>	1,77																
0,34%	0,38%	0,39%	0,56%	0,63%	0,91%	<b>1,23%</b>	1,96																
0,103	0,077	0,064	0,030	0,034	0,077	<b>0,074</b>	<b>0,069</b>																
<b>0,37%</b>	<b>0,39%</b>	<b>0,39%</b>	<b>0,57%</b>	<b>0,62%</b>	<b>0,86%</b>	<b>1,15%</b>	<b>1,79</b>																
-0,02%	0,00%	0,00%	0,18%	0,23%	0,47%	<b>0,76%</b>	<b>1,18</b>																
0,34%	0,36%	0,36%	0,58%	0,63%	0,88%	1,20%	1,83																

Legende: Ohne kS – Ohne kapillares Saugen

Tab. III - 39: Unterbetone; Ergebnisse der CDF-Prüfung; Flüssigkeitsaufnahme (Teil 2)

Ergebnistabellen – Festbeton-Luftporenauszählung

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung				Stieblinie	Frischbeton- luftporengehalt	Festbeton- luftporengehalt	Mikro- luftporengehalt	Abstandsfaktor	Anzahl der gemessenen Poren	Summe der Luftporensehn	Mittelwertklasse	Porendurchmesser der Mittelwertklasse					
																	Art	Menge	0/2	>2	Größt- korn
																		[kg/m³]	[mm]	[mm]	[mm]
																	1	2	3	4	5
									[Vol.-%]		[mm]		[mm]		[µm]						
1-0.1	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Rhyolith	8	A(s)	4,2	3,2	1,9	0,105	887	78,6	6	55-60						
1-0.2	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Rhyolith	8	A(s)	4,7	3,5	2,2	0,112	871	85,6	7	65-80						
1-1.2	0,43	CEM I 42,5 N	420	A	Rhyolith	8	A(s)	6,2	3,9	2	0,134	794	96,1	8	85-100						
1-2.4	0,40	<b>CEM II/ B-S 42,5 N</b>	420	A	Rhyolith	8	A(s)	4,0	4	2	0,102	999	98,4	7	65-80						
1-2.5	0,40	<b>CEM II/ B-S 42,5 R</b>	420	A	Rhyolith	8	A(s)	4,1	3,3	1,9	0,113	763	74,2	7	65-80						
1-2.6	0,40	<b>CEM III/ A 42,5 N</b>	420	A	Rhyolith	8	A(s)	4,0	3,8	2	0,135	751	92,5	8	85-100						
1-3.2	0,40	CEM I 42,5 N	450	A	Rhyolith	8	A(s)	4,9	3,8	2,1	0,126	839	94,1	8	85-100						
1-4.1	0,40	CEM I 42,5 N	420	B	Rhyolith	8	A(s)	4,6	3,4	2,1	0,123	776	82,7	8	85-100						
1-5.1	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	<b>Gabro</b>	8	A(s)	4,2	4,1	1,9	0,116	873	100,1	7	65-80						
1-5.5	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	<b>Diabas</b>	8	A(s)	4,0	4,1	2,1	0,121	844	99,7	8	85-100						
1-7.2	0,40	CEM I 42,5 N	420	A	Rhyolith	8	<b>AB(s)</b>	5,0	4,2	2,1	0,127	804	101,4	8	85-100						

Tab. III - 40: Waschbetone; Ergebnisse der Luftporenauszählung am Festbeton

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung				Stieblinie	Frischbeton- luftporengehalt	Festbeton- luftporengehalt	Mikro- luftporengehalt	Abstandsfaktor	Anzahl der gemessenen Poren	Summe der Luftporensehn	Mittelwertklasse	Porendurchmesser der Mittelwertklasse					
																	Art	Menge	0/2	>2	Größt- korn
																		[kg/m³]	[mm]	[mm]	[mm]
																	1	2	3	4	5
									[Vol.-%]		[mm]		[mm]		[µm]						
2-0.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	3,8	4,0	2,1	0,144	611	96,2	9	105-120						
2-0.2	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	5,4	5,5	3,4	0,095	931	132,4	9	105-120						
2-1.3	0,40	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	5,2	5,0	3,3	0,092	889	119	9	105-120						
2-2.2	0,43	<b>CEM II/ A-S 42,5 R</b>	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	4,8	4,8	3,4	0,092	955	116,1	8,5	105-120						
2-2.4	0,43	<b>CEM II/ B-S 42,5 N</b>	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	4,8	4,8	2,7	0,125	708	115,1	10	125-140						
2-2.5	0,43	<b>CEM II/B-S 42,5 R</b>	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	4,6	4,9	3,0	0,115	766	118,5	10	125-140						
2-2.6	0,43	<b>CEM III/ A 42,5 N</b>	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	4,2	3,4	2,7	0,072	1243	82,8	5	45-50						
2-4.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	B	Rhyolith	22	AB(s)	4,7	4,6	2,8	0,109	808	111,6	9	105-120						
2-5.2	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	<b>Kies (g)</b>	16	AB(s)	5,5	4,8	2,6	0,064	1397	116,9	6	55-60						
2-5.5	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	<b>Diabas</b>	22	AB(s)	5,7	3,4	2,5	0,062	1442	82,8	5	45-50						
2-5.6	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	<b>Gneis</b>	16	AB(s)	3,9	3,1	1,8	0,056	1541	76,3	4	35-40						
2-5.7	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	<b>Kies</b>	22	AB(s)	4,0	3,6	2,8	0,106	835	88	8	85-100						
2-6.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	8	AB(s)	4,5	5,2	2,3	0,138	646	127,4	11	145-160						
2-6.4	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	32	AB(s)	5,0	2,7	1,8	0,167	473	65,8	9	105-120						
2-7.4	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	22	<b>B(s)</b>	5,0	4,8	2,8	0,119	739	116,4	10	125-140						
2-8.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	22	AB(s)	4,0	4,1	2,1	0,158	561	99,7	10	125-140						

Tab. III - 41: Oberbetone (D>8); Ergebnisse der Luftporenauszählung am Festbeton

Rezeptur-ID	w/z-Wert	Zement		Gesteinskörnung			Sieblinie	Frischbeton- Luftporengehalt	Festbeton- Luftporengehalt	Mikro- Luftporengehalt	Abstandsfaktor	Anzahl der gemessenen Poren	Summe der Luftporensehnen	Mittelwertklasse	Porendurchmesser der Mittelwertklasse
				0/2	>2	Größt- korn									
		Art	Menge												
			[kg/m³]	[mm]	[mm]	[mm]			[Vol.-%]		[mm]		[mm]		[µm]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3-0.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	4,8	3,7	2,8	0,098	904	89,2	8	85-100
3-0.2	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	5,6	4,1	3,1	0,085	1045	100,2	7	65-80
3-1.1	0,40	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	4,7	3,5	2,6	0,121	683	85,8	9	105-120
3-2.2	0,43	CEM II/A-S 42,5 R	340	A	Kies	32	AB(s)	5,1	4,1	2,7	0,120	738	98,8	9	105-120
3-2.4	0,43	CEM II/B-S 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	5,0	3,5	2,7	0,126	708	85,7	9	105-120
3-2.5	0,43	CEM II/B-S 42,5 R	340	A	Kies	32	AB(s)	4,3	3,0	2,1	0,159	520	71,7	10	125-140
3-2.6	0,43	CEM III/A 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	5,1	3,2	2,4	0,138	624	77,3	9	105-120
3-3.1	0,43	CEM I 42,5 N	360	A	Kies	32	AB(s)	5,0	4,0	2,9	0,120	778	95,8	9	105-120
3-4.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	B	Kies	32	AB(s)	4,8	3,2	2,6	0,122	711	78,9	8	85-100
3-5.2	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies (g)	16	AB(s)	5,5	4,8	2,6	0,064	1397	116,9	6	55-60
3-5.5	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Diabas	16	AB(s)	5,5	3,1	1,8	0,056	1541	76,3	4	35-40
3-5.8	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Rhyolith	32	AB(s)	5,0	2,7	1,8	0,167	473	65,8	9	105-120
3-6.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	8	AB(s)	5,9	3,8	2,8	0,115	770	92,5	9	105-120
3-6.3	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	22	AB(s)	4,6	3,6	2,8	0,106	835	88	8	85-100
3-7.4	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	B(s)	5,2	4,6	3,1	0,098	896	110,5	9	105-120
3-7.5	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(a)	4,6	3,9	3,2	0,095	922	93,5	8	85-100
3-8.1	0,43	CEM I 42,5 N	340	A	Kies	32	AB(s)	5,2	3,6	2,0	0,145	615	88,4	9	105-120

Tab. III - 42: Unterbetone; Ergebnisse der Luftporenauszählung am Festbeton

## Zusammenfassung der Versuchsergebnisse zum Einfluss der Ausgangsstoffe von Straßenbetonen auf die 28 d Spaltzugfestigkeit

### Einflusspotenzial des Parameters „Luftporengehalt“

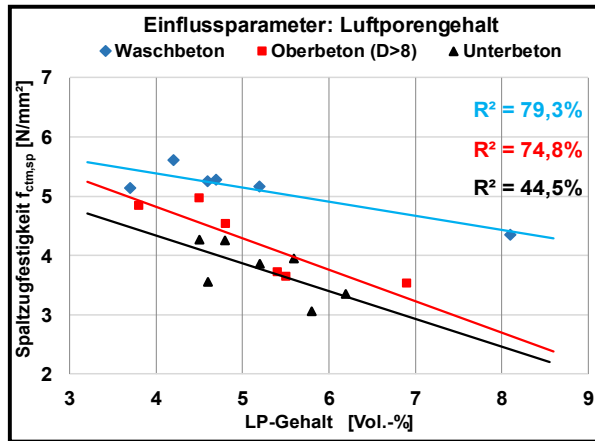


Bild III - 1 Einfluss des Luftporengehaltes auf die Spaltzugfestigkeit

Betonart		Washbeton		Oberbeton (D>8)		Unterbeton	
1	2	3	4	5	6	7	8
Geradengleichung		$y = -0,2371x + 6,3337$		$y = -0,5287x + 6,9317$		$y = -0,4692x + 6,2099$	
Auswertung der Trendgeradengleichung	x [Vol.-%]	y [N/mm <sup>2</sup> ]					
	4	5,39	4,82	4,33			
	5	5,15	4,29	3,86			
	6	4,91	3,76	3,39			
7	4,67	3,23	2,93				
Steigung		0,24 [N/mm <sup>2</sup> ]		0,53 [N/mm <sup>2</sup> ]		0,47 [N/mm <sup>2</sup> ]	

Tab. III - 43: Auswertung der Trendgeraden des Luftporengehalt-Einflusses

Betonart	Washbeton		Oberbeton (D>8)		Unterbeton	
1	2	3	4	5	6	7
Mischungs ID	1-0.1	1-0.2	2-0.1	2-0.2	3-0.1	3-0.2
LP-Gehalt [Vol.-%]	4,2	4,7	3,8	5,4	4,8	5,6
Abw. [g/m <sup>2</sup> ]	213	291	45	30	201	134
Differenz der Abw.	37%		33%		33%	

Tab. III - 44: Einfluss des Luftporengehaltes auf den Frost-Tausalz-Widerstand

### Einflusspotenzial des Parameters „w/z-Wert“

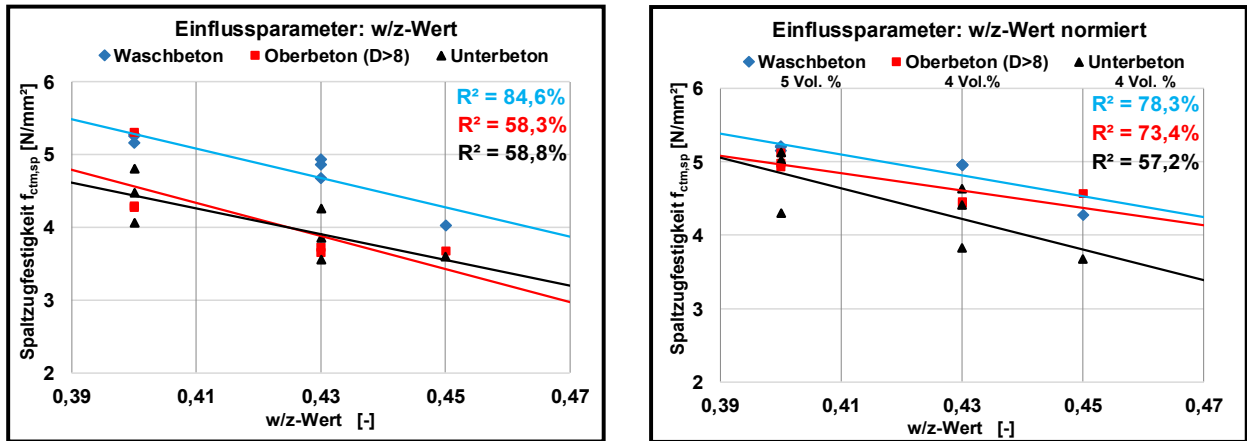


Bild III - 2: Einfluss des w/z-Wertes auf die Spalzugfestigkeit; links: unbehandelte Mittelwerte; rechts: normierte Mittelwerte

Betonart		Waschbeton	Oberbeton (D>8)	Unterbeton
1	2	3	4	5
Geradengleichung		$y = -20,2x + 13,4$	$y = -22,7x + 13,7$	$y = -17,7x + 11,5$
Auswertung der Trendgeradengleichung	x [-]	y [N/mm <sup>2</sup> ]		
	0,40	5,32	4,62	4,42
	0,45	4,31	3,49	3,54
	0,50	3,30	2,35	2,65
	0,55	2,29	1,22	1,77
Steigung		1,01 [N/mm <sup>2</sup> ]	1,14 [N/mm <sup>2</sup> ]	0,89 [N/mm <sup>2</sup> ]

Betonart		Waschbeton	Oberbeton (D>8)	Unterbeton
1	2	3	4	5
Geradengleichung		$y = -14,208x + 10,926$	$y = -11,825x + 9,6967$	$y = -20,875x + 13,198$
Auswertung der Trendgeradengleichung	x [-]	y [N/mm <sup>2</sup> ]		
	0,40	5,24	4,97	4,85
	0,45	4,53	4,38	3,80
	0,50	3,82	3,78	2,76
	0,55	3,11	3,19	1,72
Steigung		0,71 [N/mm <sup>2</sup> ]	0,59 [N/mm <sup>2</sup> ]	1,04 [N/mm <sup>2</sup> ]

Tab. III - 45: Auswertung der Trendgeraden des w/z-Wert-Einflusses; links: unbehandelt; rechts: normiert

Betonart	Waschbeton		Oberbeton (D>8)		Unterbeton	
1	2	3	4	5	6	7
Mischungs ID	1-0.2	1-1.2	2-1.3	2-0.2	3-1.1	3-0.1
WZ-Wert:	0,40	0,43	0,40	0,43	0,40	0,43
LP-Gehalt [Vol.%]	4,7	6,2	5,2	5,4	4,7	4,8
Abw. [g/m <sup>2</sup> ]	291	220	94	30	268	201
Differenz der Abw.	24%		68%		25%	

Tab. III - 46: Einfluss des w/z-Wertes auf den Frost-Tausalz-Widerstand

### Einflusspotenzial des Parameters „Zementart“

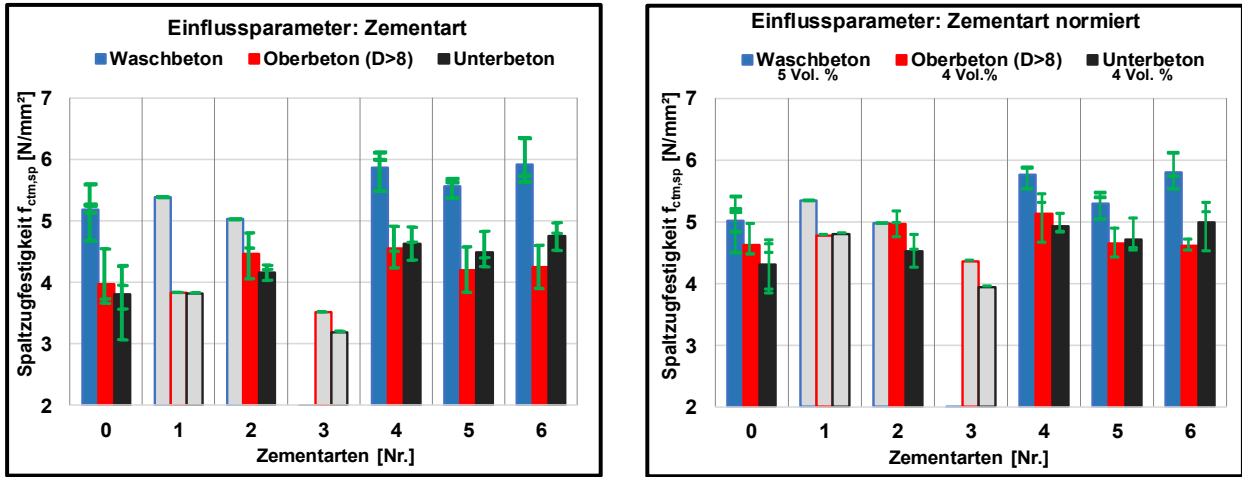


Bild III - 3: Einfluss der Zementart auf die Spalzugfestigkeit; links: unbehandelte Mittelwerte; rechts: normierte Mittelwerte

Zementnummer/-art	Washbeton	Oberbeton (D>8)	Unterbeton	Festigkeitsdifferenz		
				3	4	5
0	CEM I 42,5 N	0%	0%	0%		
1	CEM I 42,5 R	4%	-4%	0%		
2	CEM II/A-S 42,5 R	-3%	13%	9%		
3	CEM II/B-S 32,5 R	-	-12%	-16%		
4	CEM II/B-S 42,5 N	13%	15%	21%		
5	CEM II/B-S 42,5 R	7%	6%	18%		
6	CEM III/A 42,5 R	14%	7%	25%		

Zementnummer/-art	Washbeton	Oberbeton (D>8)	Unterbeton	Festigkeitsdifferenz		
				3	4	5
0	CEM I 42,5 N	0%	0%	0%		
1	CEM I 42,5 R	6%	3%	12%		
2	CEM II/A-S 42,5 R	-1%	7%	5%		
3	CEM II/B-S 32,5 R	-	-6%	-9%		
4	CEM II/B-S 42,5 N	15%	11%	14%		
5	CEM II/B-S 42,5 R	6%	0%	10%		
6	CEM III/A 42,5 R	16%	0%	16%		

Tab. III - 48: Differenz der 28 d Spalzugfestigkeit zwischen Ausgangsbeton und Straßenbetonen mit alternativer Zementart; links: Festigkeitsdifferenz aus unbehandelten Mittelwerten; rechts: Festigkeitsdifferenz aus normierten Mittelwerten

Betonart	Washbeton				Oberbeton (D>8)				Unterbeton						
	Mischungs ID	1-0.1	1-2.4	1-2.5	1-2.6	2-0.2	2-2.2	2-2.4	2-2.5	2-0.1	2-2.6	3-0.1	3-2.2	3-2.4	3-2.5
W/Z-Wert:	0	4	5	6	0	2	4	5	0	6	0	2	4	5	6
LP-Gehalt [Vol.%]	4,2	4,0	4,1	4,0	5,4	4,8	4,8	4,6	3,8	4,2	4,8	5,1	5,0	4,3	5,1
Abw. [g/m <sup>2</sup> ]	213	314	162	199	30	138	274	152	45	352	201	244	403	363	402
Differenz der Abw.		↗	↘	↘		↗	↗	↗		↗		↗	↗	↗	↗
		48%	24%	6%		362%	816%	408%		685%		22%	101%	81%	100%

Tab. III - 47: Einfluss ausgewählter Zemente auf den Frost-Tausalz-Widerstand



### Einflusspotenzial des Parameters „Zementmenge“

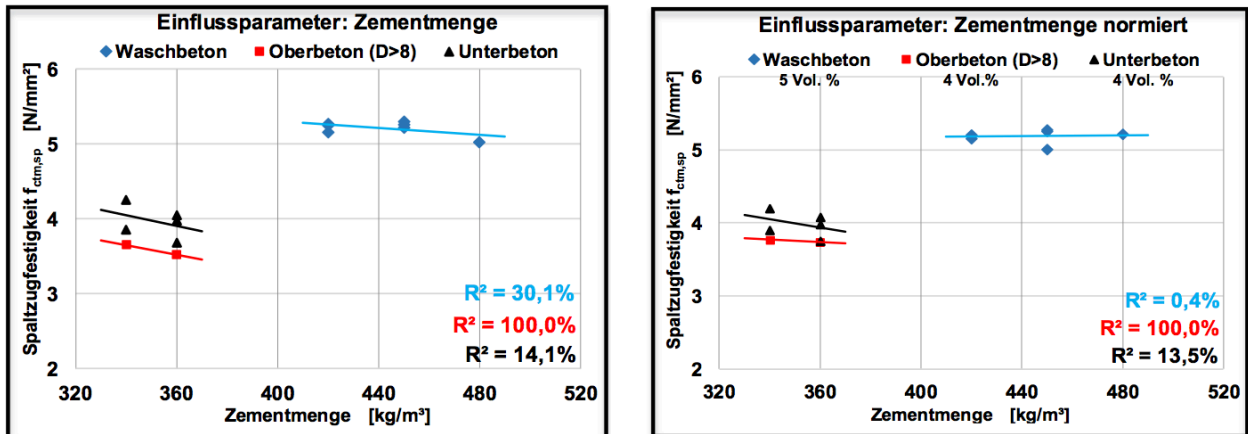


Bild III - 4: Einfluss der Zementmenge auf die Spaltzugfestigkeit; links: unbehandelte Mittelwerte; rechts: normierte Mittelwerte

Betonart			Washbeton	Oberbeton (D>8)	Unterbeton
1	2	3	4	5	6
Geradengleichung			$y = -0,002x + 6,229$	$y = -0,007x + 5,860$	$y = -0,007x + 6,543$
Auswertung der Trendgeradengleichung	x [kg/m <sup>3</sup> ]		y [N/mm <sup>2</sup> ]		
	420	320	5,39	3,62	4,30
	440	340	5,35	3,48	4,16
	460	360	5,31	3,34	4,02
Steigung			0,04 [N/mm <sup>2</sup> ]	0,14 [N/mm <sup>2</sup> ]	0,14 [N/mm <sup>2</sup> ]

Betonart			Washbeton	Oberbeton (D>8)	Unterbeton
1	2	3	4	5	6
Geradengleichung			$y = 0,0003x + 5,0722$	$y = -0,0017x + 4,348$	$y = -0,0057x + 5,9993$
Auswertung der Trendgeradengleichung	x [kg/m <sup>3</sup> ]		y [N/mm <sup>2</sup> ]		
	420	320	5,20	3,80	4,18
	440	340	5,20	3,77	4,06
	460	360	5,21	3,74	3,95
Steigung			0,01 [N/mm <sup>2</sup> ]	0,03 [N/mm <sup>2</sup> ]	0,11 [N/mm <sup>2</sup> ]

Tab. III - 49: Auswertung der Trendgeraden des Einflusses der Zementmenge; links: unbehandelt; rechts: normiert

Betonart	Washbeton		Unterbeton	
1	2	3	4	5
Mischungs ID	1-0.2	1-3.2	3-0.1	3-3.1
Zem. M. [kg/m <sup>3</sup> ]	420	450	340	360
LP-Gehalt [Vol. %]	4,7	4,9	4,8	5,0
Abw. [g/m <sup>2</sup> ]	291	200	201	74
Differenz der Abw.	31%		63%	

Tab. III - 50: Einfluss der Zementmenge auf den Frost-Tausalz-Widerstand

### Einflusspotenzial des Parameters „Sandart“

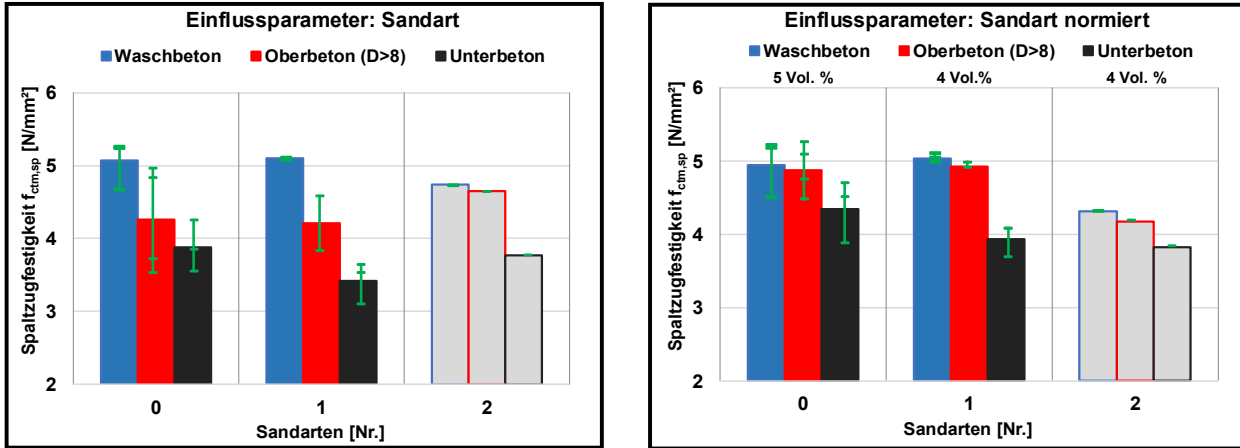


Bild III - 5: Einfluss der Sandart auf die Spalzugfestigkeit; links: unbehandelte Mittelwerte; rechts: normierte Mittelwerte

Sandnummer/-art		Washbeton	Oberbeton (D>8)	Unterbeton
		Festigkeitsdifferenz		
1	2	3	4	5
0	A	0%	0%	0%
1	B	1%	-1%	-12%
2	Brech	-6%	9%	-3%

Sandnummer/-art		Washbeton	Oberbeton (D>8)	Unterbeton
		Festigkeitsdifferenz		
1	2	3	4	5
0	A	0%	0%	0%
1	B	2%	1%	-9%
2	Brech	-13%	-14%	-12%

Tab. III - 52: Differenz der 28 d Spalzugfestigkeit zwischen Ausgangsbeton und Straßenbetonen mit alternativer Sandart; links: Festigkeitsdifferenz aus unbehandelten Mittelwerten ; rechts: Festigkeitsdifferenz aus normiert Mittelwerten

Betonart	Washbeton		Oberbeton (D>8)		Unterbeton	
1	2	3	4	5	6	7
Mischungs ID	1-0.2	1-4.1	2-0.1	2-4.1	3-0.1	3-4.1
Sandart:	A	B	A	B	A	B
LP-Gehalt [Vol.%]	4,7	4,6	3,8	4,7	4,8	4,8
Abw. [g/m²]	291	337	45	42	201	88
Differenz der Abw.	16%		6%		56%	

Tab. III - 51: Einfluss der Sandart auf den Frost-Tausalz-Widerstand

### Einflusspotenzial des Parameters „Gesteinskörnung“

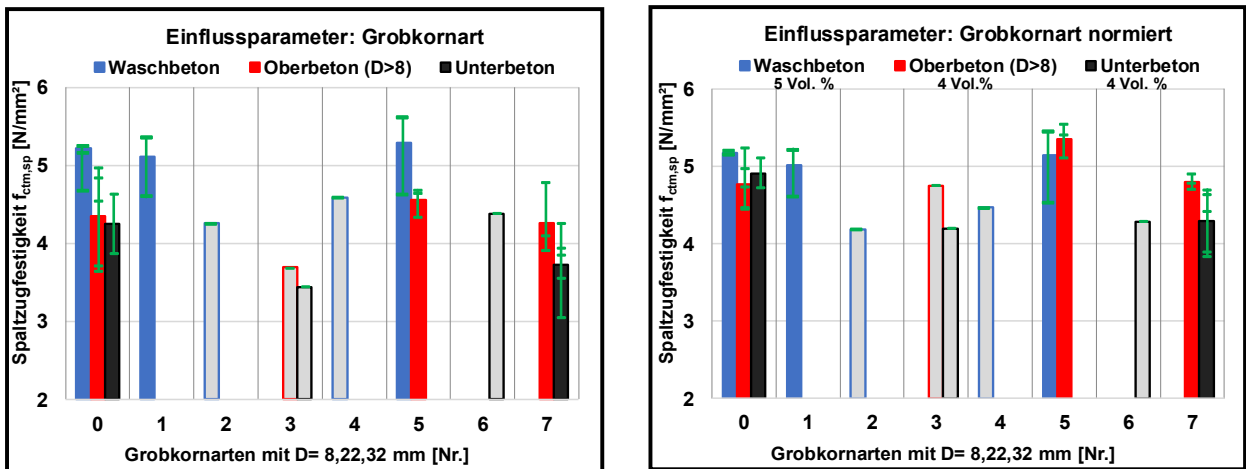


Bild III - 6: Einfluss des Grobkorns auf die Spaltzugfestigkeit; links: unbehandelte Mittelwerte; rechts: normierte Mittelwerte

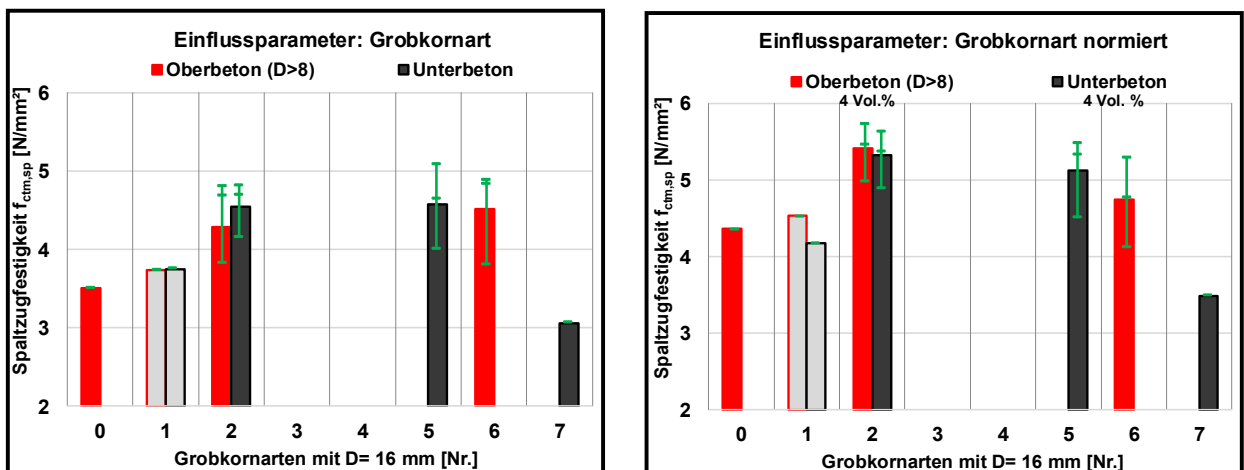


Bild III - 7: Einfluss des Grobkorns (D=16 mm) auf die Spaltzugfestigkeit; links: unbehandelte Mittelwerte; rechts: normierte Mittelwerte

Grobkornnummer/-art [8,22,32 mm]		Washbeton	Oberbeton (D>8)	Unterbeton
		Festigkeitsdifferenz		
1	2	3	4	5
0	Rhyolith	0%	0%	14%
1	Gabbro	-2%	-	-
2	Kies(g)	-18%	-	-
3	Basalt (1)	-	-15%	-8%
4	Basalt (2)	-12%	-	-
5	Diabas	1%	5%	-
6	Gneis	-	-	17%
7	Kies	-	-2%	0%

Grobkornnummer/-art [8,22,32 mm]		Washbeton	Oberbeton (D>8)	Unterbeton
		Festigkeitsdifferenz		
1	2	3	4	5
0	Rhyolith	0%	0%	14%
1	Gabbro	-3%	-	-
2	Kies(g)	-19%	-	-
3	Basalt (1)	-	0%	-2%
4	Basalt (2)	-14%	-	-
5	Diabas	-1%	12%	-
6	Gneis	-	-	0%
7	Kies	-	1%	0%

Tab. III - 53: Differenz der 28 d Spaltzugfestigkeit zwischen Ausgangsbeton und Straßenbetonen mit alternativer Grobkornart ;links: Festigkeitsdifferenz aus unbehandelten Mittelwerten ; rechts: Festigkeitsdifferenz aus normiert Mittelwerten

Grobkornnummer/-art [16 mm]	Waschbeton	Oberbeton (D>8)	Unterbeton
	Festigkeitsdifferenz		
1	2	3	4
0	Rhyolith	-	0%
1	Gabbro	-	7%
2	Kies(g)	-	22%
5	Diabas	-	49%
6	Gneis	-	29%
7	Kies	-	-

Grobkornnummer/-art [16 mm]	Waschbeton	Oberbeton (D>8)	Unterbeton
	Festigkeitsdifferenz		
1	2	3	4
0	Rhyolith	-	0%
1	Gabbro	-	4%
2	Kies(g)	-	24%
5	Diabas	-	-
6	Gneis	-	9%
7	Kies	-	-

Tab. III - 55: Differenz der 28 d Spaltzugfestigkeit zwischen Ausgangsbeton und Straßenbetonen mit alternativer Grobkornart (D=16mm) ;

Betonart	Waschbeton			Oberbeton (D>8)						Unterbeton				
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Mischungs ID	1-0.1	1-5.1	1-5.5	2-0.2	2-5.2	2-5.5	2-0.1	2-5.6	2-5.7	3-0.2	3-5.2	3-5.5	3-0.1	3-5.8
Grobkornart:	0	1	5	0	2	4	0	5	6	7	2	5	7	0
LP-Gehalt [Vol.%]	4,2	4,2	4,0	5,4	5,5	5,7	3,8	3,9	4,0	5,6	5,5	5,5	4,8	5,0
Abw. [g/m²]	213	179	194	30	39	48	45	231	189	134	39	62	201	88
Differenz der Abw.		↘	↘		↗	↗		↗	↗		↘	↘		↘
		16%	9%		30%	59%		416%	321%		71%	54%		56%

Tab. III - 54: Einfluss ausgewählter Grobkornarten auf den Frost-Tausalz-Widerstand

### Einflusspotenzial des Parameters „Größtkorn“

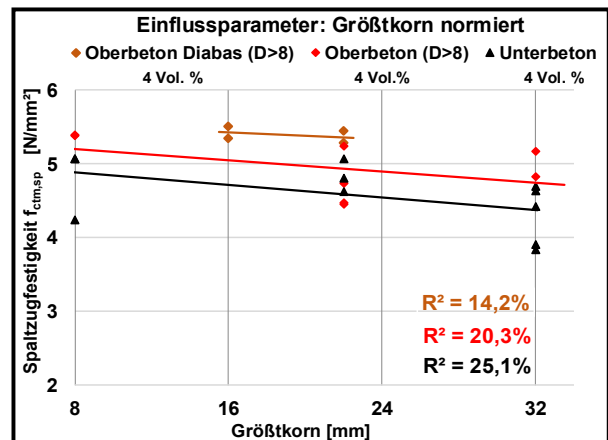
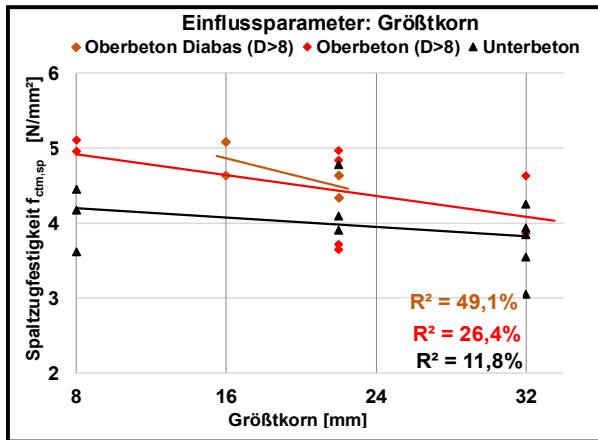


Bild III - 8: Einfluss des Größtkorns auf die Spaltzugfestigkeit; links: unbehandelte Mittelwerte; rechts: normierte Mittelwerte

Betonart		Oberbeton (D>8) Diabas	Oberbeton (D>8)	Unterbeton
1	2	3	4	5
Geradengleichung		$y = -0,0617x + 5,8467$	$y = -0,0346x + 5,19620$	$y = -0,0155x + 4,3211$
Auswertung der Trendgeradengleichung	x [mm]	y [N/mm <sup>2</sup> ]		
	8	5,35	4,92	4,20
	16	4,86	4,64	4,07
	22	4,49	4,44	3,98
	32	3,87	4,09	3,83
Steigung		0,49 [N/mm <sup>2</sup> ]	0,28 [N/mm <sup>2</sup> ]	0,12 [N/mm <sup>2</sup> ]

Betonart		Oberbeton (D>8) Diabas	Oberbeton (D>8)	Unterbeton
1	2	3	4	5
Geradengleichung		$y = -0,0108x + 5,596$	$y = -0,0191x + 5,3539$	$y = -0,0212x + 5,0544$
Auswertung der Trendgeradengleichung	x [mm]	y [N/mm <sup>2</sup> ]		
	8	5,51	5,20	4,88
	16	5,42	5,05	4,72
	22	5,36	4,93	4,59
	32	5,25	4,74	4,38
Steigung		0,09 [N/mm <sup>2</sup> ]	0,15 [N/mm <sup>2</sup> ]	0,17 [N/mm <sup>2</sup> ]

Tab. III - 57: Auswertung der Trendgeraden des Größtkorn-Einflusses; links: unbehandelt; rechts: normiert

Betonart	Oberbeton (D>8)				Unterbeton			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Mischungs ID	2-0.1	2-6.1	2-0.2	2-6.4	3-0.2	3-6.1	3-0.1	3-6.3
Größtkorn [mm]	22	8	22	32	32	8	32	22
LP-Gehalt [Vol.%]	3,8	4,5	5,4	5,0	5,6	5,9	4,8	4,6
Abw. [g/m <sup>2</sup> ]	45	88	30	88	134	180	201	189
Differenz der Abw.	96%		195%		34%		6%	

Tab. III - 56: Einfluss des Größtkorns auf den Frost-Tausalz-Widerstand

### Einflusspotenzial des Parameters „Sieblinie“

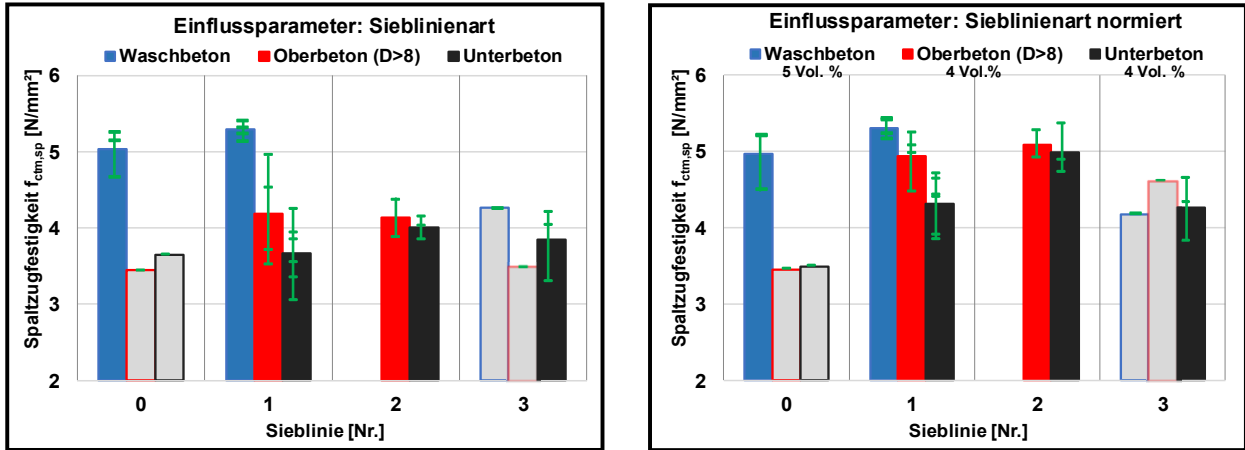


Bild III - 9: Einfluss der Sieblinie auf die Spalzugfestigkeit; links: unbehandelte Mittelwerte; rechts: normierte Mittelwerte

Siebliniennummer/-art		Washbeton	Oberbeton (D>8)	Unterbeton
		Festigkeitsdifferenz		
1	2	3	4	5
0	A(s)	0%	-18%	0%
1	AB(s)	5%	0%	0%
2	B(s)	-	-1%	9%
3	A(a), AB(a)	-15%	-17%	5%

Siebliniennummer/-art		Washbeton	Oberbeton (D>8)	Unterbeton
		Festigkeitsdifferenz		
1	2	3	4	5
0	A(s)	0%	-30%	-19%
1	AB(s)	7%	0%	0%
2	B(s)	-	3%	16%
3	A(a), AB(a)	-16%	-7%	-1%

Tab. III - 59: Differenz der 28 d Spalzugfestigkeit zwischen Ausgangsbeton und Straßenbetonen mit alternativer Sieblinienart ; links: Festigkeitsdifferenz aus unbehandelten Mittelwerten ; rechts: Festigkeitsdifferenz aus normierten Mittelwerten

Betonart	Washbeton		Oberbeton (D>8)		Unterbeton			
	2	3	4	5	6	7	8	9
Mischungs ID	1-0.2	1-7.2	2-0.2	2-7.4	3-0.2	3-7.4	3-0.1	3-7.5
Sieblinie:	A(s)	AB(s)	AB(s)	B(s)	AB(s)	B(s)	AB(s)	AB(a)
LP-Gehalt [Vol.%]	4,7	5,0	5,4	5,0	5,6	5,2	4,8	4,6
Abw. [g/m³]	291	287	30	59	134	85	201	94
Differenz der Abw.	1%		98%		37%		53%	

Tab. III - 58: Einfluss der Sieblinie auf den Frost-Tausalz-Widerstand

### Einflusspotenzial des Parameters „Zusatzmittel“

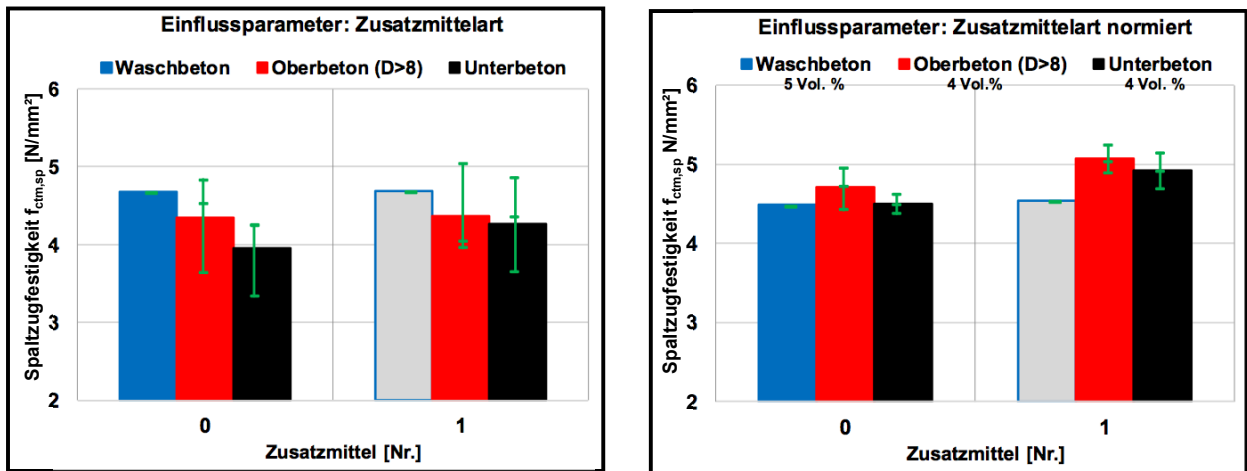


Bild III - 10: Einfluss der Zusatzmittel auf die Spaltzugfestigkeit; links: unbehandelte Mittelwerte; rechts: normierte Mittelwerte

Zusatzmittelnummer/-art		Washbeton	Oberbeton (D>8)	Unterbeton
Festigkeitsdifferenz				
1	2	3	4	5
0	Acrylat	0%	0%	0%
1	Polycarb.	0%	0%	8%

Zusatzmittelnummer/-art		Washbeton	Oberbeton (D>8)	Unterbeton
Festigkeitsdifferenz				
1	2	3	4	5
0	Acrylat	100%	100%	100%
1	Polycarb.	1%	8%	9%

Tab. III - 61: Differenz der 28 d Spaltzugfestigkeit zwischen Ausgangsbeton und Straßenbetonen mit alternativem Zusatzmittel; links: Festigkeitsdifferenz aus unbehandelten Mittelwerten; rechts: Festigkeitsdifferenz aus normierten Mittelwerten

Betonart	Oberbeton (D>8)		Unterbeton	
	2	3	4	5
Mischungs ID	2-0.1	2-8.1	3-0.1	3-8.1
Zusatzmittel:	0	1	0	1
LP-Gehalt [Vol.%]	3,8	4,0	4,8	5,2
Abw. [g/m²]	45	35	201	204
Differenz der Abw.	22%		2%	

Tab. III - 60: Einfluss des Zusatzmittels auf den Frost-Tausalz-Widerstand