

## COBET Rezepturangaben "Wasser"

Es stehen mehrere Wasserangaben zur Verfügung, die in Masse und Volumen voneinander abweichen können. Dabei ist zu beachten, dass die Angaben zum Wasser auf eine **Rezeptur mit trockenen Gesteinskörnungen** bezogen sind. Zusätzlich sind Angaben bei Verwendung feuchter Gesteinskörnungen möglich. Das folgende Beispiel soll die Ursachen für diese Unterschiede erläutern. Dabei sind die verwendeten Begriffe wie folgt zu interpretieren:

- **Zugabewasser:** Der Begriff Zugabewasser wird im COBET-System nur in der Zwischenmaske „BEPRO-Berechnung“ verwendet. Das Zugabewasser kann sich aus **Frisch- und/oder Restwasser** zusammensetzen und entspricht der Wassermenge (abzüglich der Feststoffanteile bei Verwendung von Restwasser = **Zugabewasser ohne Feststoff**), die bei der Herstellung eines **Betons mit trockenen Gesteinskörnungen** zugegeben wird.

BEPRO - Berechnung			
100%			
Frischbetonporen	[Vol.-%]		2,0
Wasser-Bindemittel-Wert	...		0,48
Zementgehalt	[kg]		335
w/z - Wasser	[kg]		161
Hinweise		Flauberechnung	
<b>Zugabewasser</b>	(ohne Feststoff)	[kg]	<b>198</b>
davon Saugwasser		[kg]	37,0
Zusatzmittelwasser	[w/z-Anrechnung Zusatzmittel >3.0 dm³]	[kg]	0,0
Druckfestigkeit	fc, cube, 150	28 d	[N/mm²] 45,6

- **Frischwasser:** Reines Wasser (z.B. Leitungswasser) mit einer Dichte von 1.00 g/cm<sup>3</sup> (anstelle von Frischwasser kann der Anwender auch eine andere Bezeichnung eintragen). Sofern nur Frischwasser verwendet wird, entspricht die Frischwassermenge der Zugabewassermenge.
- **Restwasser:** Wasser mit Feststoffanteilen, die Dichte des Restwassers ist mit 1.07 g/cm<sup>3</sup> voreingestellt (kann anwenderseitig geändert werden), die Dichte des enthaltenen Feststoffs ist mit 2.1 g/cm<sup>3</sup> voreingestellt (kann anwenderseitig geändert werden).
- **w/z-Wasser:** Wasser, das auf den (äquivalenten) Wasserzementwert angerechnet werden darf. Das w/z-Wasser ergibt sich aus der **Summe von Frischwasser und Restwasser (unter Abzug der Feststoffanteile) sowie dem Wasseranteil von Zusatzmitteln und Zusatzstoffen abzüglich des Saugwasseranteils** bei Vorhandensein poriger Gesteinskörnungen
- **Saugwasser:** Bei saugfähigen Körnungen (**Wasseraufnahme > 0 M.-%**) nimmt die Gesteinskörnung einen bestimmten Anteil des Wassers auf, der damit nicht mehr für die Zementreaktion zur Verfügung steht und entsprechend nicht für die Berechnung des w/z-Wassers bzw. w/z-Wertes relevant ist.

**Feine GK-Sand-0/2**

Name / Nummer: T-101 | Datum Erstellung: 16.09.2004 | letzte Änderung: 16.09.2004 | Korngruppe d / D: 0 / 2

**Stammdaten / Gesteinskörnungen**

Bei porigen Gesteinskörnungen ist die maximale **Wasseraufnahme** (bezüglich der trockenen Gesteinskörnung) anzugeben. Die **Kernfeuchte** ist die in den Poren der Gesteinskörnung bereits enthaltene Wassermenge (unmittelbar vor deren Verwendung). Die Kernfeuchte kann maximal den Wert der Wasseraufnahme erreichen. Die **Oberflächenfeuchte** entspricht dem „Haftwasser“ an der Oberfläche (kein Porenwasser). Kern- und Oberflächenfeuchte können prinzipiell in der Stammdaten Gesteinskörnungen angegeben werden, es besteht jedoch bei der Erstellung der Rezeptur ebenfalls die Möglichkeit zur Eingabe der aktuellen Feuchten (siehe unten).

Korn / Art: ungebrochen

k(m)-Wert: 6,75 | k-Wert: 1,80 | U-Wert: 3,17 | C-Wert: 0,79

Regelanforderungen erfüllt:

**Kornkenngrößen**

Rohdichte [kg/dm³]: 2,60 | Schüttdichte [kg/dm³]: 0,00

Oberflächenfeuchte [M.-%]: 0,00 | Kernfeuchte [M.-%]: 0,00

**Wasseraufnahme [M.-%]: 5,00**

weitere Kennwerte

Abbrechen

**Beispiele:**

**Rezeptur mit Frischwasser (z.B. Leitungswasser)**

**Rezepturangaben [Frisch]**

Bezeichnung	d/D	V.-%	M.-%	Rezeptur (trocken)			feucht		
				kg	kg/dm³	dm³	kg	g/20dm³	
Feine GK-Sand-0/2	0/2	40,0	40,0	721	2,60	277,4	721	144,7	
Grobe GK-Kies-2/8	2/8	30,0	30,0	541	2,60	208,1	541	108,2	
Grobe GK-Kies-8/16	8/16	30,0	30,0	541	2,60	208,1	541	108,2	
Sieblinie Gesamt				1803	2,600	693,6	1803	36060	
CEM I 32,5 R				100,0	330	3,10	106,5	330	6600
Frischwasser				100,0	180,0	1,00	180,0	180,0	3600,0

Luftporen: 20

w/z-Anrechnung: Zusatzmittel [dm³] > 3,0

Gesamt: 2313 | 2,313 | 1000

w/z - Wasser: 180,0 | 1,00 | 180,0

Saugwasseranteil: 0,0 | | 0,0

Schließen

**Frischwasser = w/z-Wasser = 180 kg / 1,00 = 180 dm³**

**Feuchtigkeitsangaben**

Gesteinskörnung	d/D	Oberflächenfeuchte [M.-%]	Kernfeuchte [M.-%]	Gesamtfeuchte [M.-%]	kg
Feine GK-Sand-0/2	0/2	0,0	0,0	0,0	0,0
Grobe GK-Kies-2/8	2/8	0,0	0,0	0,0	0,0
Grobe GK-Kies-8/16	8/16	0,0	0,0	0,0	0,0
Feuchte bezüglich Gemisch					0,0

Aktuelle Angaben zur Kern- und Oberflächenfeuchte möglich.

**Umrechnungsangaben**

g / dm³ |  kg / m³

g / 20 dm³

20,0

Einwaage für ein beliebiges Betonvolumen (Bsp.: Einwaage der Komponenten in g je 20 dm³ Beton).

## Rezeptur mit Restwasser

Rezepturangaben [Rest]

Restwasser =  $180 \text{ kg} / 1,07 = 168,2 \text{ dm}^3$  (Wasserdichte = 1,07)  
 $180 \text{ kg}$  (=  $168,2 \text{ dm}^3$ ) Restwasser enthalten (im Bsp.)  $22,5 \text{ kg}$  Feststoff.  
 $22,5 \text{ kg}$  Feststoff entsprechen  $10,7 \text{ dm}^3$  Feststoff (Feststoffdichte = 2,10)

Das w/z-Wasser ergibt sich demnach aus  $180 \text{ kg} - 22,5 \text{ kg} = 157,5 \text{ kg}$  bzw.  
 $157,5 \text{ kg} / 1,00 = 157,5 \text{ dm}^3$  bzw.  $168,2 \text{ dm}^3 - 10,7 \text{ dm}^3 = 157,5 \text{ dm}^3$

Sieblinie Gesamt		1834	2.600	705,3	1834	36680	
CEM I 32,5 R	100,0	330	3,10	106,5	330	6600	Zement
Restwasser	100,0	180,0	1,07	168,2	180,0	3600,0	Wasser
							Zusatzmittel
							Zusatzstoff

w/z-Anrechnung: Zusatzmittel [dm<sup>3</sup>] > 3,0      Luftporen 20

Gesamt	2344	2,344	1000
w/z - Wasser	157,5	1,00	157,5
Saugwasseranteil	0,0		0,0

Einschränkungen überprüfen

Schließen

Frischbeton-Kennwerte

Rezeptur mit :  **trockenen Gesteinskörnungen**

Komponenten	Stoffraum		Mörtel < 2 mm		Leim < 0,125 mm		Mehlkorn < 0,125 mm	
	kg	dm <sup>3</sup>	kg	dm <sup>3</sup>	kg	dm <sup>3</sup>	kg	dm <sup>3</sup>
Gesteinskörnungen	1833,8	705,3	754,4	290,1	27,5	10,6	27,5	10,6
Zement	330,0	106,5	330,0	106,5	330,0	106,5	330,0	106,5
Wasser	180,0	168,2	180,0	168,2	180,0	168,2	22,5	10,7
Zusatzstoff (trocken)								
Zusatzmittel							.....	.....
Luftporen	.....	20,0	.....	20,0	.....	20,0	.....	.....
<b>Summe</b>	<b>2344</b>	<b>1000</b>	<b>1264</b>	<b>585</b>	<b>538</b>	<b>305</b>	<b>380</b>	<b>128</b>

Schließen

## Rezeptur mit Frischwasser / Berücksichtigung von Saugwasser durch porige Gesteinskörnungen

Rezepturangaben [Frisch+Saug]

Frischwasser = 180 kg / 1,00 = 180 dm<sup>3</sup>  
 Saugwasseranteil = 38 kg = 38 dm<sup>3</sup>

Das w/z-Wasser ergibt sich demnach aus 180 kg – 38 kg = 142 kg bzw.  
 142 kg / 1,00 = 142 dm<sup>3</sup>

Sieblinie Gesamt		1902	2,600	731,6	1903	38060	
CEM I 32,5 R	100,0	330	3,10	106,5	330	6600	Zement
Frischwasser	100,0	180,0	1,00	180,0	180,0	3600,0	Wasser
							Zusatzmittel
							Zusatzstoff

w/z-Anrechnung: Zusatzmittel [dm <sup>3</sup> ] >	3,0	Luftporen	20	<b>Einschränkungen überprüfen</b>
Gesamt	2412	2,412	1000	
w/z - Wasser	142,0	1,00	142,0	
Saugwasseranteil	38,0	1,00	38,0	

Schließen

## Rezeptur mit Restwasser / Berücksichtigung von Saugwasser durch porige Gesteinskörnungen

Rezepturangaben [Rest+Saug]

Restwasser = 180 kg / 1,07 = 168,2 dm<sup>3</sup> (Wasserdichte = 1,07)  
 180 kg (=168,2 dm<sup>3</sup>) Restwasser enthalten (im Bsp.) 22,5 kg Feststoff.  
 22,5 kg Feststoff entsprechen 10,7 dm<sup>3</sup> Feststoff (Feststoffdichte = 2,10)

Saugwasseranteil = 38,7 kg = 38,7 dm<sup>3</sup>

Das w/z-Wasser ergibt sich aus 180 kg – 22,5 kg – 38,7 kg = 118,8 kg  
 bzw. 118,7 kg / 1,00 = 118,7 dm<sup>3</sup>  
 bzw. 168,2 dm<sup>3</sup> – 10,7 dm<sup>3</sup> – 38,7 dm<sup>3</sup> = 118,8 dm<sup>3</sup>

Restwasser	100,0	180,0	1,07	168,2	180,0	3600,0	Wasser
							Zusatzmittel
							Zusatzstoff

w/z-Anrechnung: Zusatzmittel [dm <sup>3</sup> ] >	3,0	Luftporen	20	<b>Einschränkungen überprüfen</b>
Gesamt	2444	2,444	1000	
w/z - Wasser	118,8	1,00	118,8	
Saugwasseranteil	38,7	1,00	38,7	

Schließen

Frischbeton-Kennwerte								
Rezeptur mit : <input checked="" type="radio"/> <b>trockenen Gesteinskörnungen</b>								
Komponenten	Stoffraum		Mörtel < 2 mm		Leim < 0,125 mm		Mehlkorn < 0,125 mm	
	kg	dm <sup>3</sup>	kg	dm <sup>3</sup>	kg	dm <sup>3</sup>	kg	dm <sup>3</sup>
Gesteinskörnungen	1934,4	744,0	795,8	306,1	29,0	11,2	29,0	11,2
Zement	330,0	106,5	330,0	106,5	330,0	106,5	330,0	106,5
Wasser	180,0	129,5	180,0	129,5	142,5	129,5	22,5	10,7
Zusatzstoff (trocken)								
Zusatzmittel							.....	.....
Luftporen	.....	20,0	.....	20,0	.....	20,0	.....	.....
<b>Summe</b>	<b>2444</b>	<b>1000</b>	<b>1306</b>	<b>562</b>	<b>501</b>	<b>267</b>	<b>381</b>	<b>128</b>

Schließen

**Rezeptur mit Frischwasser und Zusatzmittel (Berücksichtigung Zusatzmittelwasser)**

**Rezepturangaben [Frisch+ZM]**

**Frischwasser = 180 kg / 1,00 = 180 dm<sup>3</sup>**

**Zusatzmittel (FM) = 5,89 kg / 1,25 = 4,72 dm<sup>3</sup>**

Das Zusatzmittel hat einen Wirkstoffgehalt von 35 M.-% bzw. demnach einen Wassergehalt von 65 M.-%.

65 % Wassergehalt von 5,89 kg FM entsprechen 3,82 kg bzw. 3,82 dm<sup>3</sup>.

Wassergehalt vom FM wird auf das w/z-Wasser angerechnet (da > 3 dm<sup>3</sup>).

**Das w/z-Wasser ergibt sich demnach aus 180 kg + 3,8 kg = 183,8 kg bzw. 183,8 kg / 1,00 = 183,8 dm<sup>3</sup>**

Frischwasser	100,0	180,0	1,00	180,0	180,0	3600,0	Wasser
Fließmittel	1,50	5,89	1,25	4,72	5,89	117,90	Zusatzmittel

w/z-Anrechnung: Zusatzmittel [dm <sup>3</sup> ] >	3,0	Luftporen	9
gesamt	2346	2,346	1000
w/z - Wasser	183,8	1,00	183,8
Saugwasseranteil	0,0		0,0

Schließen

**Zusatzmittel**

Nummer	Datum Erstellung	letzte Änderung
M-02	27.07.2003	14.07.2004
Art des Zusatzmittels	Bezeichnung	Kurzbezeichnung
Fließmittel	Fließmittel	FM
Herkunft		
Zusatzmitteldichte [kg / dm <sup>3</sup> ]	1,25	Zulassungen
Wirkung im Beton		
Wasser-reduzierung	<input checked="" type="radio"/> [%] 15	bei Dosierung [%] 1,00
Betonfestigkeit (ZM-Beton / 0-Beton)	105	bei Dosierung [%] 1,00
Wirkstoffe	PCE	Wirkstoff-gehalt [%] 35,00

OK Abbrechen