

10. Der Wassergehalt beider Proben wird addiert und gemittelt. Die Differenz beider Proben zwischen der feuchten Frischbetoneinwaage (m_f) und der getrockneten Probe (m_{tr}) ist der Wassergehalt (w). Er wird nach Gl. 88-2 für beide Proben wie folgt berechnet:

$$w = \frac{(m_{f1} - m_{tr1}) + (m_{f2} - m_{tr2})}{2} \quad [\text{g}] \quad (\text{Gl. 88-2})$$

mit

- w Wassergehalt der Frischbetonprobe inklusive Kernfeuchte [g oder kg]
 m_f Masse des feuchten Betons [g oder kg]
 m_{tr} Masse des trockenen Betons [g oder kg]

Falls sich die Prüfergebnisse der beiden Proben um mehr als 20 g voneinander unterscheiden, ist eine 3. Probe erforderlich.

11. Gesamtwassergehalt W , bezogen auf 1 m³ Frischbeton nach Gl. 88-3 ermitteln:

$$W = \rho_b \cdot \frac{m_f - m_{tr}}{m_f} \quad [\text{kg/m}^3] \quad (\text{Gl. 88-3})$$

mit

- W Gesamtwassergehalt Frischbeton [kg/m³]
 ρ_b Frischbetondichte [kg/m³]
 m_{tr} Masse Beton, trocken, abgekühlt, nach der Prüfung [kg]
 m_f Masse Beton, feucht, vor der Prüfung [kg]

12. Der wirksame Wassergehalt W_{wirk} wird nach Gl. 88-4 berechnet:

Der wirksame Wassergehalt besteht aus dem Zugabewasser, dem Oberflächenwasser der Gesteinskörnung ohne Kernfeuchte und Wasser von Zusatzmitteln und/oder Zusatzstoffen.

$$W_{\text{wirk}} = W - W_k \quad [\text{kg/m}^3] \quad (\text{Gl. 88-4})$$

mit

- W_{wirk} Wirksamer Wassergehalt ohne Kernfeuchte bezogen auf 1 m³ Frischbeton [kg/m³]
 W_k Kernfeuchte der Gesteinskörnung in 1 m³ Frischbeton (muss bekannt sein) [kg/m³]
 W Gesamtwassergehalt in 1 m³ Frischbeton [kg/m³]

13. Der Wassergehalt w in M.-% der Probe in wird nach Gl. 88-5 berechnet.

$$w = \frac{m_f - m_{tr}}{m_f} \cdot 100 \quad [\text{M.-%}] \quad (\text{Gl. 88-5})$$

mit

- w Wassergehalt der Probe [M.-%]
 m_f Masse der feuchten Betonprobe [g]
 m_{tr} Masse der trockenen Betonprobe (Massekonstanz) [g]

14. Der Wasserzementwert (w/z) der Frischbetonprobe wird nach Gl. 88-6 berechnet:

$$w/z = \frac{W_{\text{wirk}}}{z} \quad (\text{Gl. 88-6})$$

mit

- W_{wirk} Wirksamer Wassergehalt (ohne Kernfeuchte) [kg/m³]
 w/z Wirksamer Wasserzementwert
 z Zementgehalt [kg/m³]

E Beurteilung

Entfällt

F Rechenbeispiel

Es soll der Gesamtwassergehalt einer Frischbetonprobe von jeweils 5 000 g ermittelt werden. Nach dem Trocknen hat die Probe 1 eine Masse (m_{tr1}) von 4 595 g und die Probe 2 eine Masse (m_{tr2}) von 4 585 g. Die Rohdichte beträgt 2 300 kg/m³.

Berechnung:

Wassergehalt der Probe 1:

$$w = \frac{m_f - m_{tr1}}{m_f} \cdot 100 \quad [\text{g}] \quad (\text{Gl. 88-1})$$

$$w = \frac{5000 \text{ g} - 4595 \text{ g}}{5000 \text{ g}} \cdot 100 = 81 \text{ g}$$

Der Wassergehalt der Probe 1 beträgt 81 g. Probe 2 hat 81 g Wassergehalt.

Der Wassergehalt beider Proben als Mittel wird nach Gl. 88-2 gerechnet:

$$w = \frac{(m_{f1} - m_{tr1}) + (m_{f2} - m_{tr2})}{2} \quad [\text{g}] \quad (\text{Gl. 88-2})$$

$$w = \frac{405 + 415}{2} = 410 \text{ g}$$

Die mittlere Wassermasse beider Frischbetonproben beträgt im Mittel 0,410 kg.

Der Wassergehalt dieser Probe beträgt nach Gl. 88-3 und Gl. 88-5:

$$w = \frac{5000 \text{ g} - 4590 \text{ g}}{5000 \text{ g}} \cdot 100 \text{ M.-%} = 8,2 \text{ [M.-%]}$$

$$\frac{5,00 \text{ kg} - 4,59 \text{ kg}}{5,00 \text{ kg}} \cdot 2300 = 188,6 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

Der Gesamtwassergehalt der Probe errechnet sich zu 8,2 M.-% bzw. gerundet auf 189 kg/m³.

Der wirksame Wassergehalt W_{wirk} wird nach Gl. 88-4 berechnet, wobei der Anteil der Kernfeuchte bekannt sein muss, im Beispiel 5 l/m³.

$$W_{\text{wirk}} = W - W_{\text{k}} \quad [\text{kg/m}^3] \quad (\text{Gl. 88-4})$$

$$W_{\text{wirk}} = 189 \text{ kg/m}^3 - 5 \text{ kg/m}^3 = 184 \text{ kg/m}^3$$

Der wirksame Wassergehalt beträgt 184 kg oder l/m³ Frischbeton.

Der Wasserzementwert (w/z) der Frischbetonprobe wird nach Gl. 88-6 berechnet bei einer Annahme/Vorgabe von 280 kg Zement pro m³ Frischbeton und 184 kg wirksamem Wasser:

$$w/z = \frac{184 \text{ kg}}{280 \text{ kg}} = 0,657 \approx 0,66$$

Der Wasserzementwert der Probe beträgt 0,66.

G Besondere Fehlermöglichkeiten/Hinweise

1. Frischbetonprobe zu langsam gedarrt, freies Wasser wird bereits gebunden
2. Frischbetonprobe ungenügend gedarrt
3. Kernfeuchte wurde beim wirksamen Wassergehalt nicht abgerechnet
4. Prüfung wurde deutlich später als 60 min nach Herstellung (Nullzeit) durchgeführt
5. Messprobe war bis zur Prüfung nicht abgedeckt
6. Rechenfehler
7. Falsche Rohdichte angenommen
8. Falsche Zementgehalte angenommen
9. Gedarrte Masse beim Wiegen noch zu heiß, Auftrieb
10. Verschiedene Darrtechniken und/oder unterschiedliche Beurteilung des Trockengrades

H Mindestangaben im Prüfbericht

1. Hinweis auf angewandtes Prüfverfahren
2. Name und Adresse des Prüflaboratoriums
3. Herkunft und Kennzeichnung der Probe (Herstellungsort, Nr., Betonsorte etc.)
4. Baustelle
5. Bauteil
6. Tag und Uhrzeit der Herstellung, der Probenahme und Prüfung
7. Art und Ort der Probenahme
8. Behandlung des Frischbetons bis zur Prüfung
9. Masse der Frischbetonprobe getrocknet in g
10. Masse der Frischbetonproben (m_f) in g
11. Masse des Wassergehalts der Frischbetonproben, einzeln
12. Masse der Frischbetonprobe(n) als Mittel in g
13. Frischbetonrohddichte in kg/m³
14. Wassergehalt der Frischbetonprobe in kg/m³
15. Wassergehalt der Probe in M.-%
16. Alle Abweichungen vom Standardverfahren bei der Prüfmethode
17. Besonderheiten und Abweichungen
18. Größtkorn D_{max}
19. Wasserzementwert
20. Ort, Datum, Prüfer