

Dabei gilt:

- Beiwert zur Berücksichtigung des Einflusses der Luftfeuchte RH [%]:

$$\varphi_{RH} = \left[1 + \frac{1 - RH/100}{\sqrt[3]{0,1 \cdot h_0/h_1}} \cdot \alpha_1 \right] \cdot \alpha_2 \quad (7.33)$$

- Beiwert zur Berücksichtigung des Einflusses der Betonfestigkeit f_{cm} [N/mm²]:

$$\beta(f_{cm}) = \frac{16,8}{\sqrt{f_{cm}}} \quad (7.34)$$

mit $f_{cm} = f_{ck} + 8$ N/mm².

- Beiwert zur Berücksichtigung des Betonalters bei Belastungsbeginn:

$$\beta(t_0) = \frac{1}{0,1 + (t_{0,eff}/t_1)^{0,2}} \quad (7.35)$$

- Beiwert zur Beschreibung des zeitlichen Verlaufs des Kriechens (Bild 7.16):

$$\beta_c(t, t_0) = \left[\frac{(t - t_0)/t_1}{\beta_H + (t - t_0)/t_1} \right]^{0,3} \quad (7.36)$$

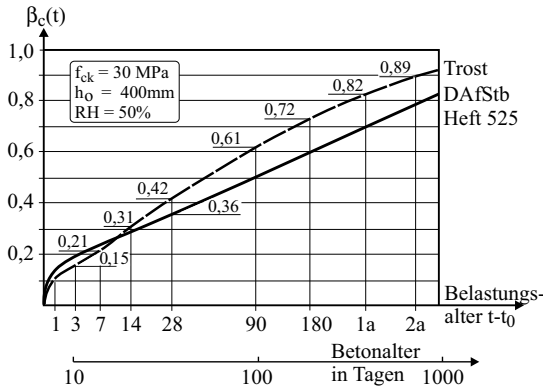


Bild 7.16 Kriechverlauf $\beta_c(t)$ nach DAfStb Heft 525 und Trost [116]

- Beiwert, der die Querschnittsform berücksichtigt (wirksame Bauteildicke h_0):

$$\beta_H = 150 \cdot \left[1 + \left(1,2 \cdot \frac{RH}{100} \right)^{18} \right] \cdot \frac{h_0}{h_1} + 250 \cdot \alpha_3 \leq 1.500 \cdot \alpha_3 \quad (7.37)$$

- Einfluss der Zementart

Der Einfluss der Zementart auf das Kriechverhalten des Betons wird durch eine Modifikation des Betonalters t_0 berücksichtigt:

$$t_{0,eff} = t_0 \cdot \left[\frac{9}{2 + (t_0/t_1)^{1,2}} + 1 \right]^\alpha \geq 0,5 \text{ Tage} \quad (7.38)$$

- Faktoren zur Berücksichtigung der Betonfestigkeit

$$\alpha_1 = \left[\frac{35}{f_{cm}} \right]^{0,7} \quad \alpha_2 = \left[\frac{35}{f_{cm}} \right]^{0,2} \quad \alpha_3 = \left[\frac{35}{f_{cm}} \right]^{0,5} \quad (7.39)$$

Hierbei sind:

- t Belastungsalter zum betrachteten Zeitpunkt in Tagen,
- t_0 tatsächliches Betonalter bei Belastungsbeginn in Tagen,
- $t_{0,eff}$ wirksames Betonalter bei Belastungsbeginn in Tagen,
- t_1 Bezugsgröße, 1 Tag,
- RH relative Luftfeuchte der Umgebung in %,
 - $= 2A_c/u$ = wirksame Bauteildicke in mm
 - mit: A_c = Querschnittsfläche [mm²]
 - u = Umfang des Querschnitts [mm], welcher der Trocknung ausgesetzt ist; bei Kastenträgern einschließlich des belüfteten inneren Umfangs,
- h_1 Bezugsgröße = 100 mm,
- f_{cm} mittlere zylindrische Druckfestigkeit des Betons im Alter von 28 Tagen [N/mm²]; es gilt: $f_{cm} = f_{ck} + 8$ N/mm²,
- α Beiwert zur Berücksichtigung der Festigkeitsentwicklung des Betons, in Abhängigkeit vom Zementtyp
 - $\alpha = -1$ für SL-Zemente; $\alpha = 0$ für N-, R-Zemente; $\alpha = 1$ für RS-Zemente.

Schwinden

Die gesamte Schwinddehnung setzt sich aus den einzelnen Anteilen Kapillar-, Karbonatisierungs-, Trocknungsschwinden sowie Schrumpfen zusammen. Die ersten beiden Anteile sind meistens sehr klein und können daher vernachlässigt werden. Die gesamte Schwindverformung eines Bauteils setzt sich somit additiv aus der Schrumpfadehnung ε_{cas} und der Trocknungsdehnung ε_{cds} zusammen (Bild 7.17).

$$\varepsilon_{cs}(t, t_s) = \varepsilon_{cas}(t) + \varepsilon_{cds}(t, t_s) = \varepsilon_{cas0}(f_{cm}) \cdot \beta_{as}(t) + \varepsilon_{cds0}(f_{cm}) \cdot \beta_{RH}(RH) \cdot \beta_{ds}(t - t_s) \quad (7.40)$$

$$\varepsilon_{cas0}(f_{cm}) = -\alpha_{as} \cdot \left(\frac{f_{cm}}{60 + f_{cm}} \right)^{2,5} \cdot 10^{-6} \quad (7.41)$$

$$\beta_{as}(t) = 1 - e^{-0,2 \cdot \sqrt{t/t_1}} \quad (7.42)$$

mit:

- t Betonalter zum betrachteten Zeitpunkt in Tagen,
- t_1 = 1 Tag,
- f_{cm} mittlere zylindrische Druckfestigkeit des Betons im Alter von 28 Tagen [N/mm²]; es gilt: $f_{cm} = f_{ck} + 8$ N/mm²,
- α_{as} Beiwert zur Berücksichtigung des Zementtyps.

$$\varepsilon_{cds0}(f_{cm}) = [(220 + 110 \cdot \alpha_{ds1}) \cdot e^{-\alpha_{ds2} \cdot f_{cm}/10}] \cdot 10^{-6} \quad (7.43)$$

$$\beta_{RH} = \begin{cases} -1,55 \cdot [1 - (RH/100)^3] & \text{für } 40 \leq RH < 99\% \cdot \beta_{s1} \\ 0,25 & \text{für } RH \geq 99\% \cdot \beta_{s1} \end{cases} \quad (7.44)$$