

## Tipp 14/04

### Grenzwert $\lambda_{lim}$ der Schlankheit von Einzeldruckgliedern nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 [1] in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01 [2]

Bei Einzeldruckgliedern unter Normalkraft dürfen die Auswirkungen nach Theorie II. Ordnung auch vernachlässigt werden, wenn die Schlankheit  $\lambda$  des Einzelbauteils kleiner als die Grenzschlankheit  $\lambda_{lim}$  ist. Die entsprechenden Vorgaben sind in [1], Abschnitt 5.8.3.1 zu finden. Dabei sind jedoch zwingend die entsprechenden Vorgaben aus [2] zu beachten, da durch diese die Ermittlung der Grenzschlankheit in Deutschland abweichend zu den Vorgaben aus [1] geregelt wird.

Entsprechend den Gleichungen (NA.5.13a) und (NA.5.13b) aus [2] ist die Grenzschlankheit der Einzeldruckglieder wie folgt zu ermitteln.

$$\lambda_{lim} = 25 \quad \text{für} \quad |n| \geq 0,41 \quad (\text{NA.5.13a})$$

$$\lambda_{lim} = \frac{16}{\sqrt{n}} \quad \text{für} \quad |n| < 0,41 \quad (\text{NA.5.13b})$$

Die Grenzschlankheit  $\lambda_{lim}$  ist somit abhängig von der bezogenen Normalkraft  $n$ . Diese bezogene Normalkraft berechnet sich wie folgt.

$$n = \frac{N_{Ed}}{A_c * f_{cd}}$$

Für die Ermittlung der bezogenen Normalkraft  $n$  werden der Bemessungswert der einwirkenden Drucknormalkraft  $N_{Ed}$ , die Betonquerschnittsfläche  $A_c$  und der Bemessungswert der einaxialen Betondruckfestigkeit  $f_{cd}$  benötigt. Der Bemessungswert der einwirkenden Drucknormalkraft und die Betonquerschnittsfläche sind bei der Tragwerksplanung i.d.R. bekannt. Somit muss noch der Bemessungswert der einaxialen Betondruckfestigkeit nach [1], Abschnitt 3.1.6 wie folgt ermittelt werden.

$$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} * f_{ck}}{\gamma_c}$$

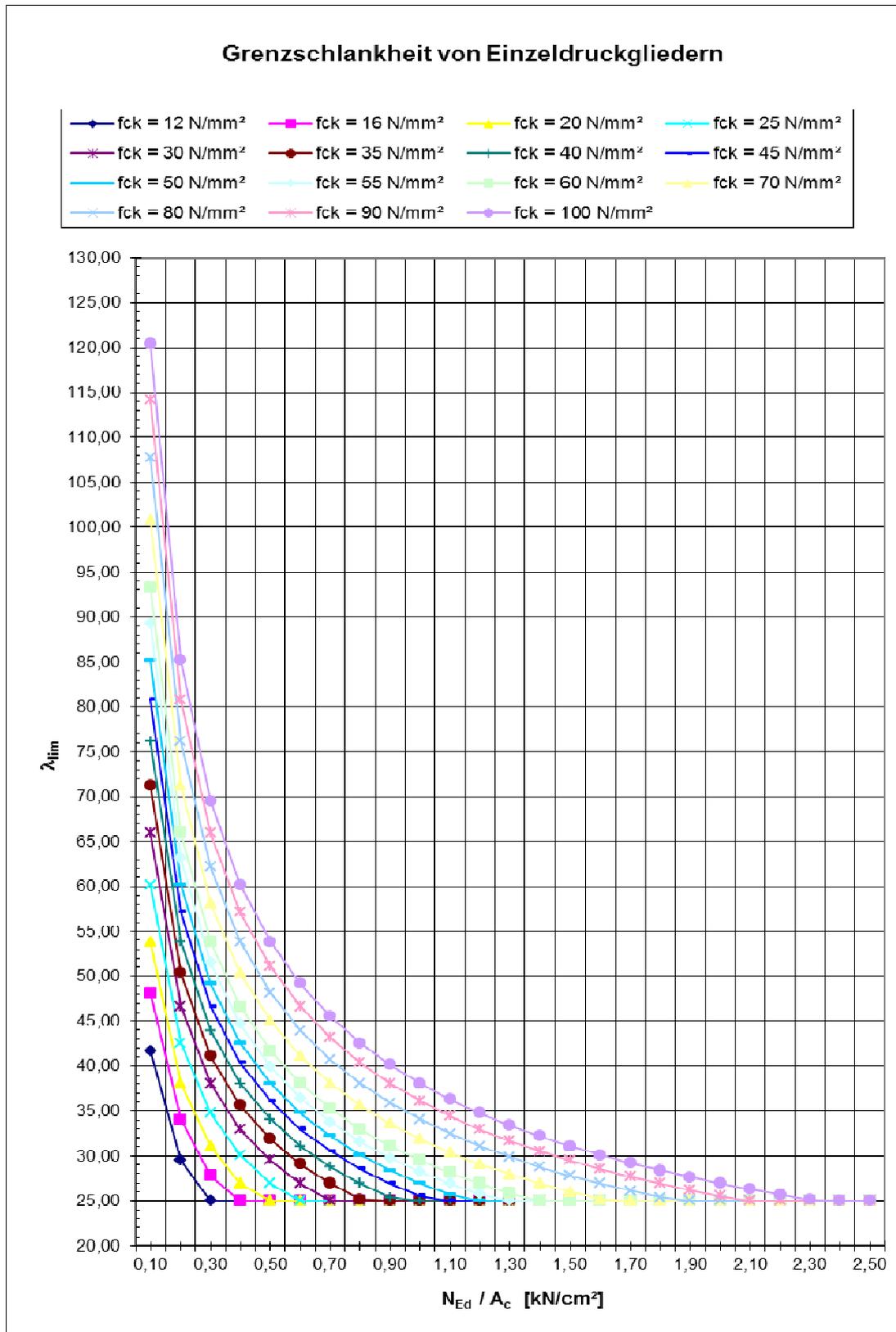
Entsprechend [2] ist i.d.R. für den Beiwert zur Berücksichtigung von Langzeiteinwirkungen auf die Betondruckfestigkeit  $\alpha_{cc} = 0,85$  anzusetzen. Als Teilsicherheitsbeiwert für den Beton  $\gamma_c$  sind entsprechend [1] die Werte nach [1], Abschnitt 2.4.2.4 zu verwenden. Unter der Annahme einer ständigen und/oder vorübergehenden Bemessungssituation ergibt sich somit für  $\gamma_c = 1,50$ . Weiterhin muss bei der Ermittlung des Bemessungswerts der einaxialen Betondruckfestigkeit auch die charakteristische Betondruckfestigkeit nach 28 Tagen  $f_{ck}$  berücksichtigt werden.

Zusammenfassend bleibt festzuhalten, dass für eine nicht außergewöhnliche Bemessungssituation der Bemessungswert der einaxialen Betondruckfestigkeit wie folgt ermittelt werden darf.

$$f_{cd} = \frac{0,85 * f_{ck}}{1,50} \approx 0,567 * f_{ck}$$

Nach einer Auswertung der o.g. Gleichungen für einen Verhältniswert des Bemessungswerts der einwirkenden Drucknormalkraft zur Betonquerschnittsflächen von  $0,10 \leq \frac{N_{Ed}}{A_c} \leq 2,50$  in Abhängigkeit von

der charakteristischen Betondruckfestigkeit  $f_{ck}$  bei einer ständigen und/oder vorübergehenden Bemessungssituation ergeben sich die folgenden graphischen Verläufe.



An Hand dieses Diagramms kann sehr schnell der Grenzwert der Schlankheit  $\lambda_{lim}$  von Einzeldruckgliedern abgelesen werden.

Literatur:

- [1] DIN EN 1992-1-1:2011-01 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken  
Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
- [2] DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01 Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken  
Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau

**Impressum**

Landesamt für Bauen und Verkehr  
Bautechnisches Prüfam  
T. Schellenberg  
Gulbener Straße 24  
03046 Cottbus  
Telefon 03342 / 4266-3501  
Telefax 03342 / 4266-7608  
PoststelleCB@LBV.Brandenburg.de  
www.lbv.brandenburg.de