

Tipp 15/04

Hebelarm z der inneren Kräfte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 [1] in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 [2]

Nach [1], Abschnitt 6.2.3(1) ist bei Bauteilen mit rechnerisch erforderlicher Querkraftbewehrung der Hebelarm z der inneren Kräfte beim Nachweis der Querkrafttragfähigkeit zu berücksichtigen. Diesbezüglich wird in der Norm angegeben, dass dieser Hebelarm bei einer Querkraftbemessung ohne Normalkraft näherungsweise mit $z = 0,9 * d$ angenommen werden darf.

Durch [2] wird jedoch ergänzt, dass diese Näherungsformel nach [1] nur angewandt werden darf, wenn verschiedene Bedingungen erfüllt sind. So muss sichergestellt sein, dass die Querkraftbewehrung als Bügel ausgebildet wird und diese Bügel in der Druckzone entsprechend [1], Abschnitt 8.5 mit Haken oder Winkelhaken oder angeschweißten Querstäben verankert werden. Außerdem wird in [2] gefordert, dass der innere Hebelarm z keinen größeren Wert als $z_{max} = d - 2 * c_{v,l} \geq d - c_{v,l} - 30 \text{ mm}$ annehmen darf. Dabei ist $c_{v,l}$ das Verlegemaß der Längsbewehrung in der Betondruckzone, welches nach [2], zu Abschnitt 2.8.2 auf den Bewehrungszeichnungen anzugeben ist.

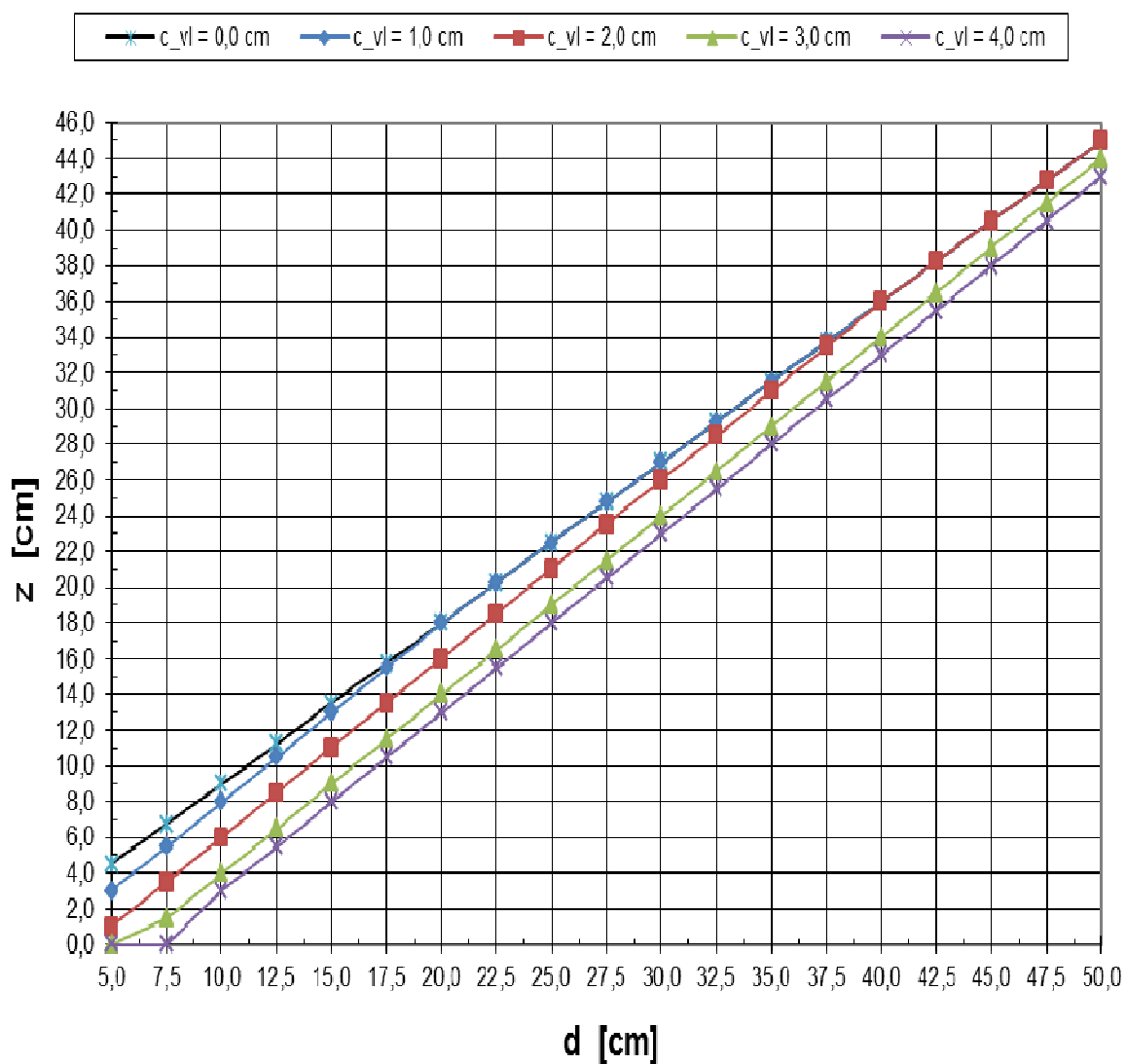
Somit ergibt sich für die Berechnung des inneren Hebelarms z die folgende Gleichung.

$$z = \text{Min} \left\{ \begin{array}{l} 0,9 * d \\ d - 2 * c_{v,l} \geq d - c_{v,l} - 30 \text{ mm} \end{array} \right\}$$

Eine Auswertung dieser Berechnungsgleichung für statischen Nutzhöhen von $5 \text{ cm} \leq d \leq 50 \text{ cm}$ und die Verlegemaße der Längsbewehrung in der Betondruckzone von $0 \text{ cm} \leq c_{v,l} \leq 4 \text{ cm}$ ergibt die folgenden graphischen Verläufe. Zwischenwerte dürfen interpoliert werden.

Bei einem Verlegemaß von $c_{v,l} = 0 \text{ cm}$ (das bedeutet, dass eine Druckbewehrung statisch nicht erforderlich ist) wird zwangsläufig immer die Näherungsgleichung $z = 0,9 * d$ maßgebend. Mit größer werdendem Verlegemaß wird jedoch die ergänzende Bedingung nach [2] maßgebender. Dies gilt vor allem für kleine statische Nutzhöhen d .

Hebelarm der inneren Kräfte z



Mit Hilfe dieses Diagramms kann sehr schnell der Hebelarm z der inneren Kräfte in Abhängigkeit von der statischen Nutzhöhe d und dem Verlegemaß der Längsbewehrung in der Betondruckzone c_{vl} ermittelt 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:2013-04 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 Prüfamnt
T. Schellenberg
Gulbener Straße 24
03046 Cottbus
Telefon 03342 / 4266-3501
Telefax 03342 / 4266-7608
PoststelleCB@LBV.Brandenburg.de
www.lbv.brandenburg.de