

## Tipp 16/09

### Versatzmaß zur Zugkraftdeckung nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 [1] in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 [2]

In [1], Abschnitt 9.2.1.3 (2) wird erläutert, dass die Wirkung der zusätzlichen Zugkraft  $\Delta F_{td}$  durch das Verschieben des Momentenverlaufs über den Nulldurchgang um das Versatzmaß  $a_1$  berücksichtigt werden kann. Dieses Versatzmaß darf nach der folgenden Gleichung berechnet werden.

$$a_1 = \frac{z}{2} * (\cot \theta - \cot \alpha)$$

In dieser Gleichung werden die folgenden Einflussfaktoren berücksichtigt.

- z Hebelarm der inneren Kräfte (innerer Hebelarm)
- $\theta$  Winkel zwischen der Betondruckstrebe und der Bauteilachse
- $\alpha$  Winkel zwischen der Querkraftbewehrung und der Bauteilachse

Nach [1], Abschnitt 6.2.3 (1) in Verbindung mit [2] darf für den inneren Hebelarm  $z$  näherungsweise

$$z = 0,9 * d$$

angenommen werden. Dabei darf für den inneren Hebelarm  $z$  jedoch kein größerer Wert als

$$z_{\max} = d - 2 * c_{v,l} \geq d - c_{v,l} - 30 \text{ mm}$$

angesetzt werden.

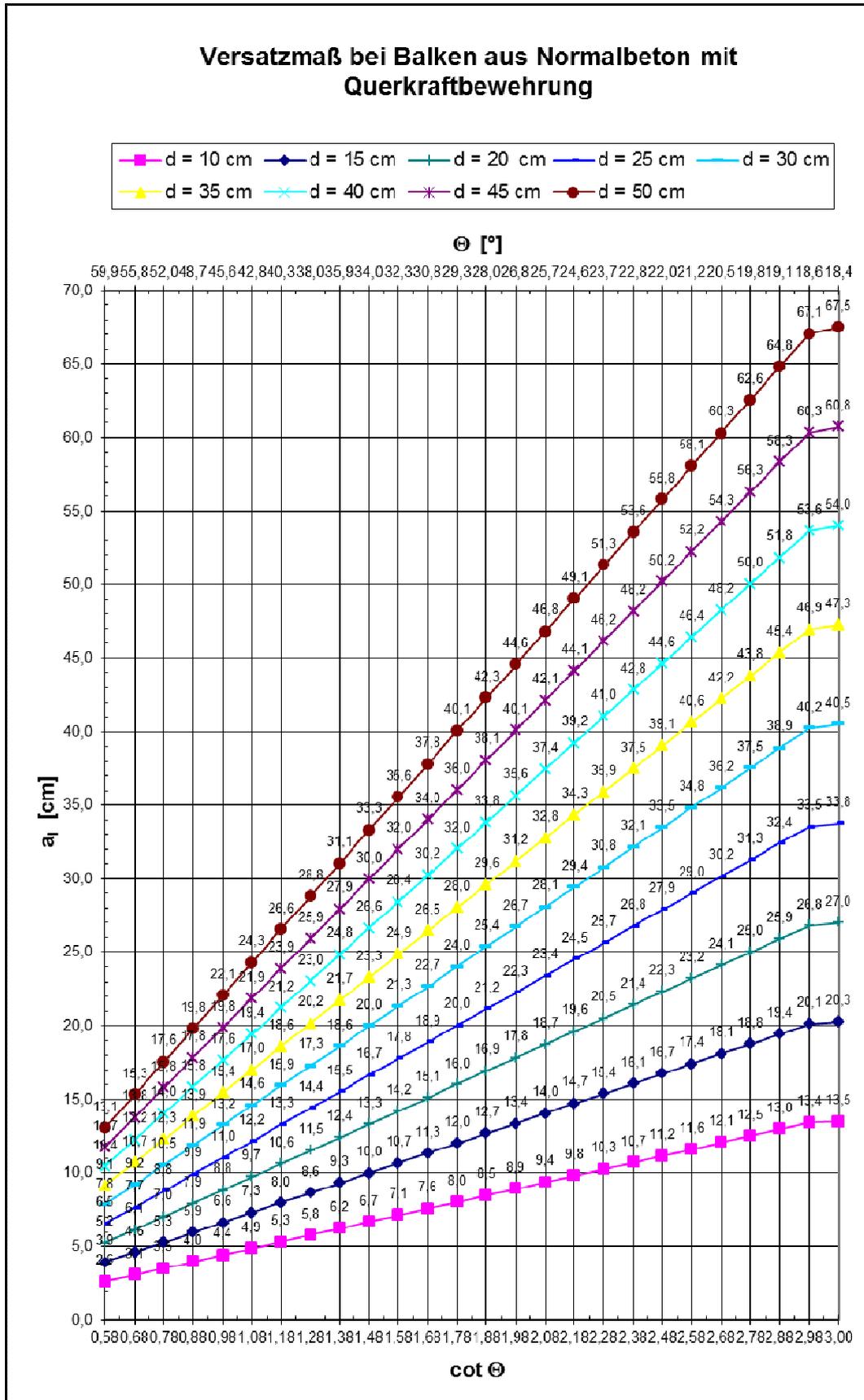
Somit sind bei der Ermittlung des inneren Hebelarms  $z$  die statische Nutzhöhe  $d$  und ggf. auch das Verlegemaß  $c_{v,l}$  der Längsbewehrung in der Druckzone zu berücksichtigen.

Nachfolgend wird jedoch nur die o.g. näherungsweise Ermittlung des inneren Hebelarms  $z = 0,9 * d$  berücksichtigt.

Der Winkel  $\theta$  zwischen der Betondruckstrebe und der Bauteilachse darf entsprechend [1], Abschnitt 6.2.3 (2) in Verbindung mit [2]  $18,4^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$ , dies entspricht  $3,0 \geq \cot \theta \geq 1,0$ , betragen. Nur für Bauteile mit geneigter Querkraftbewehrung darf nach [2] der Winkel  $\theta \leq 60^\circ$ , dies entspricht  $\cot \theta \geq 0,58$ , angenommen werden.

Der Winkel  $\alpha$  zwischen der Querkraftbewehrung und der Bauteilachse ergibt sich bei Bügelbewehrung zu  $\alpha = 90^\circ$ . Bei den nachfolgenden Überlegungen wird eine ggf. vorhandene Bügelbewehrung vorausgesetzt.

Unter Beachtung dieser Regeln kann das Versatzmaß  $a_1$  zur Sicherstellung der Zugkraftdeckung ermittelt werden. In dem folgenden Diagramm ist für bügelbewehrte Bauteile in Abhängigkeit von dem Winkel  $\theta$  zwischen der Betondruckstrebe und der Bauteilachse sowie für verschiedene statische Nutzhöhen  $10 \text{ cm} \leq d \leq 50 \text{ cm}$  das entsprechende Versatzmaß  $a_1$  dargestellt.



Mit Hilfe dieses Diagramms kann sehr schnell das Versatzmaß  $a_1$  bei bügelbewehrten Bauteilen mit einem inneren Hebelarm  $z = 0,9 * d$  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 Prüfam  
T. Schellenberg  
Gulbener Straße 24  
03046 Cottbus  
Telefon 03342 / 4266-3501  
Telefax 03342 / 4266-7608  
PoststelleCB@LBV.Brandenburg.de  
www.lbv.brandenburg.de