

Tech-News 2008/3 Fachgebiet: Stahlbetonbau

Dipl.-Ing.
Wolfgang Kohler
Prüfingenieur für Baustatik VPI
Glemsgaustraße 12
70499 Stuttgart

Kollapsbewehrung nach DIN 1045-1 Bewehrung zur Vermeidung eines fortschreitenden Versagens von punktförmig gestützten Stahlbetonplatten

Bei punktförmig gestützten Platten besteht die Gefahr, dass die Platte im Bereich der Stützen durchstanzt und ohne Vorankündigung plötzlich versagt. Ein schönes Beispiel für solch einen Schadensfall ist das Tankstellendach, das in der Schadensgalerie der Bauherren-Box auf unserer Homepage gezeigt wird. (http://www.vpi-bw.com/bauherren/galerie_7.html) Fällt so eine Stahlbetonplatte z.B. in einem Skelettbau auf die darunter liegende Decke, so versagt diese in derselben Weise und es kann zu einem Einsturz des gesamten Gebäudes kommen. Um das plötzliche Versagen von punktförmig gestützten Stahlbetonplatten zu verhindern, ist bei diesen Platten eine untere Bewehrung im Bereich der Lasteinleitungsfläche, also über der Stütze anzuordnen.

Diese Bewehrung wird in der Praxis nicht genügend berücksichtigt. Grund und Funktion dieser oft als „Kollapsbewehrung“ bezeichneten Bewehrung ist vielen Aufstellern von statischen Berechnungen nicht geläufig. Leider findet man diese Bewehrung auch in einigen als Lehrbücher dienenden Publikationen nicht.

Diese Bewehrung war bereits nach DIN 1045:1988-07 bei Platten ohne Schubbewehrung erforderlich.

DIN 1045 vom Juli 1988 Kap. 22.4 Abs. (2): Bei Platten ohne Schubbewehrung muß über den Innenstützen eine durchgehende untere Bewehrung mit dem Querschnitt $A_s = \max Q_r / \beta_s$ vorhanden sein.

In DIN 1045-1 ist diese Bewehrung für alle punktförmig gestützten Platten, also auch für Platten mit Durchstanzbewehrung oder Dübelleisten vorgeschrieben:

DIN 1045-1 Juli 2001 Kap 13.3.2 Abs (12): Zur Vermeidung eines fortschreitenden Versagens von punktförmig gestützten Platten ist stets ein Teil der Feldbewehrung über die Stützstreifen im Bereich von Innen- und Randstützen hinwegzuführen bzw. dort zu verankern. Die hierzu erforderliche Bewehrung muss mindestens die Querschnittsfläche nach Gleichung (153) aufweisen und ist im Bereich der Lasteinleitungsfläche anzuordnen.

Wir haben darauf bereits in unserer Rubrik FAQ hingewiesen:

Frage: Punktförmig gestützte Platten: Ist eine Kollapsbewehrung nach DIN 1045 22.4 (2) für punktförmig gestützte Platten mit Dübelleisten (Doppelkopfdübel) erforderlich?

Antwort: Eine Kollapsbewehrung ist eine untere durchlaufende Bewehrung über der Stütze, welche im Versagensfall auf Abscheren beansprucht wird und ein Durchschlagen der Platte verhindern soll (Seilnetzwerkung). Nach DIN 1045-1 ist stets eine Kollapsbewehrung anzuordnen.

Im Heft 525 des DAfStB ist auf die Notwendigkeit diese Bewehrung nochmals ausdrücklich hingewiesen. Dort wird auch auf die Druckfehlerberichtigung zu Gleichung (153) der Norm hingewiesen.

Heft 525 DAfStB: zu 13.3.2 (12) Der erste Absatz ist im Sinne der bisherigen Regelung gemäß DIN 1045:1988-07, Abschnitt 22.4(2), Satz 1 zu verstehen und anzuwenden, d.h. von der Bewehrung zur Deckung der Feldmomente sind an der Plattenunterseite je Tragrichtung 50% mindestens bis zu den Auflagerachsen gerade durchzuführen. Abweichend von DIN 1045:1988-07, Abschnitt 22.4(2), Satz 2 ist die nach Gl. (153) zu berechnende Bewehrung jedoch stets anzuordnen, wobei anstelle von V_{ed} (Bemessungswert der einwirkenden Querkraft im Grenzzustand der Tragfähigkeit) im Sinne der DIN 1045:1988-07 der Bemessungswert im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit V_{ek} angesetzt werden darf, d.h. $\gamma_F = 1,0$. Näherungsweise kann zur Vermeidung einer evtl. Neuberechnung der Schnittgrößen $V_{ek} = V_{ed}/1,4$ angesetzt werden.

Druckfehlerberichtigung: In Gleichung (153) muss es V_{Ek} anstelle von V_{ed} heißen.

Die korrigierte Gleichung (153) lautet somit:

$$A_s = V_{Ek} / f_{yk} \quad (153)$$

Um die Kollapsbewehrung zu verdeutlichen, wird hier ein Beispiel gezeigt:

Es handelt sich um eine Innenstütze, Stütze $\varnothing=30$ cm, Decke $h=25$ cm, Bewehrungsstahl BSt 500 S, Betongüte C 30/37, $V_{Ed} = 900$ kN

$$V_{Ek} = V_{Ed} / 1,4 = 643 \text{ kN}$$

$$f_{yk} = 50 \text{ kN/cm}^2$$

$$A_s = V_{Ek} / f_{yk} = 12,9 \text{ cm}^2$$

Vorhandene untere Grundbewehrung $\varnothing 8,5 / 15 = 5,67 \text{ cm}^2/\text{m}$

Davon liegen auf der Stütze $0,3 \text{ m} \times 5,67 \text{ cm}^2/\text{m} = 1,7 \text{ cm}^2$

Bei einer Innenstütze und orthogonaler Bewehrungsführung in der Decke ergeben sich 4 Anschnitte der Bewehrung. (Entsprechend würden sich bei einer Randstütze 3 Anschnitte und bei einer Eckstütze 2 Anschnitte ergeben)

$$12,9 \text{ cm}^2 / 4 = 3,2 \text{ cm}^2 / \text{Stützenseite}$$

Als Zulagen werden erforderlich: $3,2 - 1,7 = 1,5 \text{ cm}^2$
gewählt $2 \text{ } \varnothing 12$ je Richtung = $2,3 \text{ cm}^2$

Die Bewehrung muss im Deckenbeton gut verankert sein.

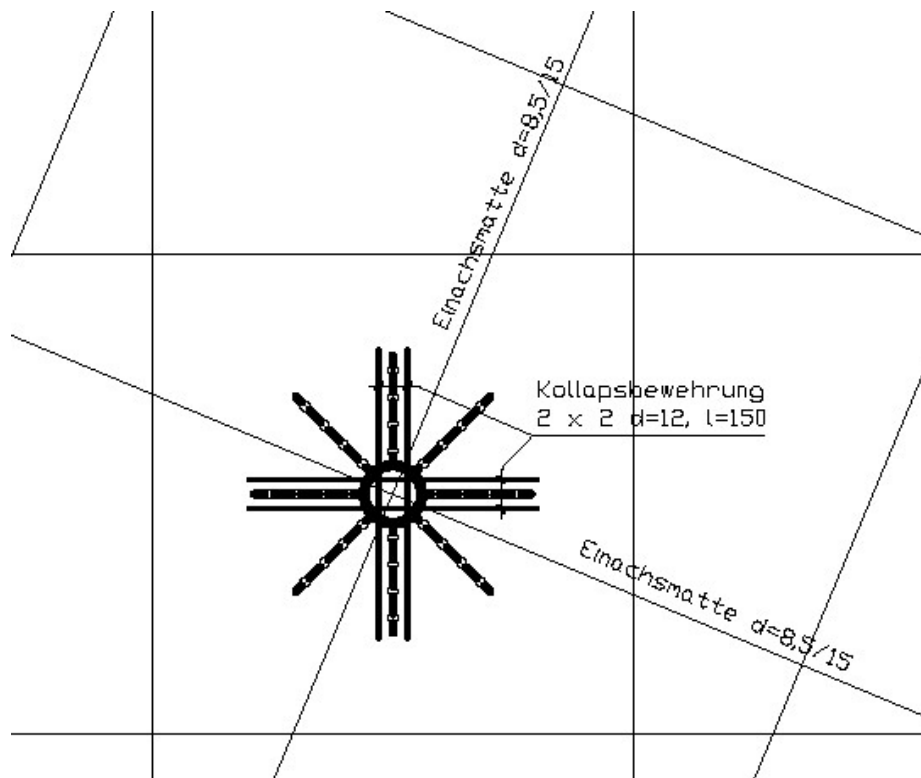
Die Verankerungslänge l_b eines $\varnothing 12$ im C 30/37 mit Verbundbereich I beträgt 44 cm.

Der Stab muss bis zum Beginn des Stanzkegels verankert sein.

Die Gesamtstablänge beträgt somit:

$$l_b + d_1 + \varnothing \text{ Stütze} + d_1 + l_b = 44 + 6 + 30 + 6 + 44 = 130 \text{ cm, gewählt } 150 \text{ cm}$$

Ausschnitt aus der Bewehrungszeichnung der unteren Bewehrung für o.g. Beispiel:



(Evtl. durchtrennte Mattenstäbe im Stützenbereich müssen ersetzt und über der Stütze zugelegt werden)