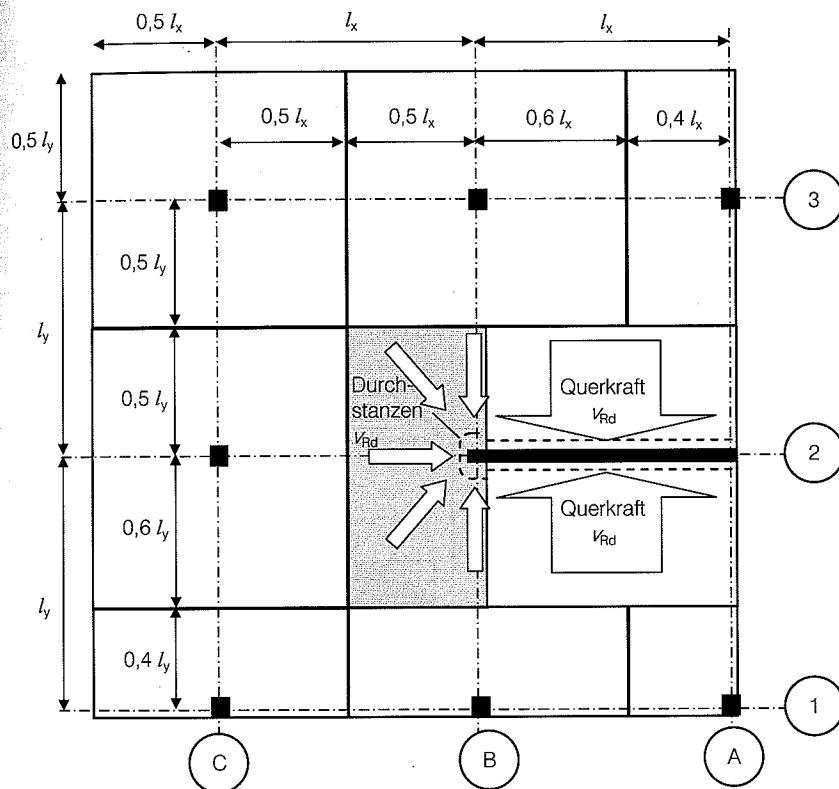


4.3.1.4 Wandende

Um die typischen Unterschiede zu zeigen, wird hier beispielhaft ein Durchstanznachweis für ein Wandende behandelt. Dafür sei angenommen, dass die Stützen A/2 und B/2 zu einer 350 mm dicken Stahlbetonwand verbunden werden, deren Wandende im Bereich der Achsen B/2 liegt und auf Durchstanzen zu untersuchen ist.

Lasteinzugsflächen:

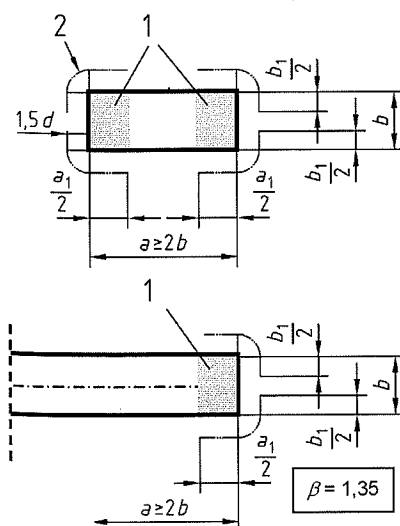


Zur Bestimmung der Lasteinzugsflächen sind die Querkraftnulllinien (Lastscheiden) unter Vollast ingenieurmäßig abzuschätzen oder linear-elastisch zu berechnen.

$$l_{x,eff} = l_{y,eff} = 6,75 \text{ m}$$

Zur Berücksichtigung der nichtrotationssymmetrischen Verteilung der Querkraft entlang eines Rundschnitts um die Punktstützung einer durchstanzgefährdeten Platte ist stets ein Lasterhöhungsfaktor β in Abhängigkeit vom Stütztyp zu berücksichtigen. Die Beiwerte in DIN 1045-1, Bild 44, wurden für horizontal ausgesteifte Systeme mit punktgstützten Platten unter Gleichlasten mit Stützweitenunterschieden von maximal 25 % ermittelt.

Die kritischen Rundschnitte für Wandende bzw. Wandecke lassen sich aus DIN 1045-1, Bild 38, ableiten [68]:



1 Lasteinleitungsfläche A_{load}
2 maßgebende Abschnitte des kritischen Rundschnitts

$$a_1 \leq \begin{cases} a \\ 2b \\ 5,6d - b_1 \end{cases}$$

$$b_1 \leq \begin{cases} b \\ 2,8d \end{cases}$$

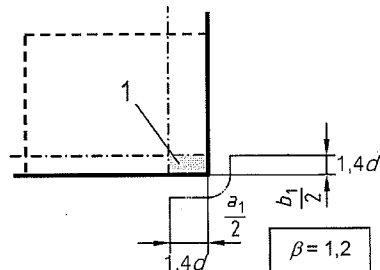
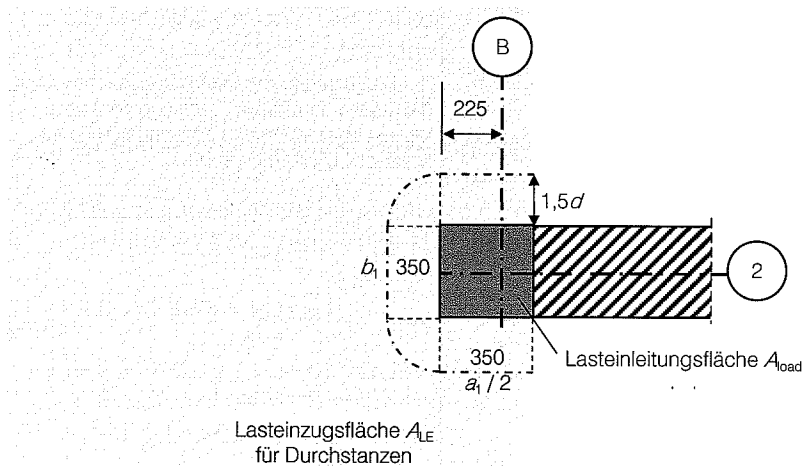


Bild 44: $\beta = 1,35$ für Wandenden im unverschieblichen System

Kritischer Rundschnitt:

$$\begin{aligned} d &= 190 \text{ mm} \\ b_1 &= b = 350 \text{ mm} < 2,8d \\ a_1/2 &= b = 350 \text{ mm} \\ &< 2,8d - 0,5b_1 = 2,8 \cdot 190 - 175 = 357 \text{ mm} \end{aligned}$$



Für die vereinfachte Ermittlung der Auflagerkräfte wird die Vollbelastung aller Felder angesetzt mit:

$$e_d = 14,67 \text{ kN/m}^2 \text{ (siehe 2.2)}$$

Lasteinzugsfläche auf Wandende:

$$A_{LE} = (0,5 + 0,6) \cdot 6,75 \text{ m} \cdot (0,5 \cdot 6,75 \text{ m} + 0,125 \text{ m}) = 26,0 \text{ m}^2$$

$$V_{Ed} = 14,67 \cdot 26,0 = 381 \text{ kN}$$

kritischer Rundschnitt:

$$u_{crit} = 3 \cdot 0,35 + \pi \cdot 1,5 \cdot 0,19 = 1,95 \text{ m}$$

Maximal aufzunehmende Querkraft (Wandende B/2):

$$V_{Ed} = \beta \cdot V_{Ed} / u$$

$$\beta = 1,35$$

$$V_{Ed} = 1,35 \cdot 0,381 / 1,95 = 0,264 \text{ MN/m}$$

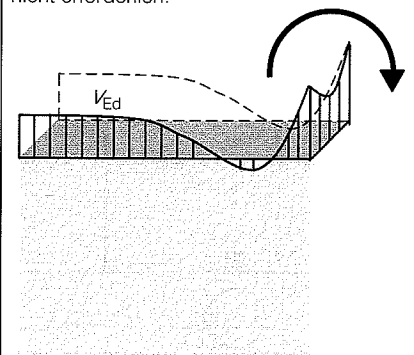
→ Querkrafttragfähigkeit mit Durchstanzbewehrung analog Abschnitt 4.3.1.3 bemessen!

(siehe 4.3.1.2)

Der Ansatz des Lasterhöhungsfaktor β erfolgt auf eine Auflagerkraft einer punktförmigen Stützung, die vereinfacht über die zugehörige gesamte Lasteinzugsfläche A_{LE} bestimmt wurde. Für die Fälle Wanddecke mit $\beta = 1,2$ und Wandende mit $\beta = 1,35$ wurden gestützt auf Vergleichsrechnungen konservative Werte ermittelt.

Die mit β multiplizierte Auflagerkraft ist dann auf die maßgebenden Teilabschnitte des kritischen Rundschnittes (DIN 1045-1, Bild 38) zu verteilen.

Die Begrenzung der zu den Teilrundschnitten gehörenden Lasteinzugsflächen A_{LE} sollte ggf. bei sehr unregelmäßigen Verhältnissen (z. B. wenn abhebende Querkräfte im Bereich der Lasteinleitungsfläche A_{load} auftreten können) etwas vergrößert werden. Dafür kann die Lasteinzugsfläche neben den Wandenden bzw. -ecken in Verlängerung der Rundschnittenden mit einem sinnvollen Abstand (z. B. $1,5d$) vergrößert werden [68] → in diesem Beispiel nicht erforderlich.



DIN 1045-1, 10.5.4: Gl. (100)

Bild 44: $\beta = 1,35$ für Wandenden

Weniger Durchstanzbewehrung wird in der Regel erforderlich, wenn die Querkraftverteilung entlang des Rundschnitts über i-Sektormodelle abgeschätzt wird [69]. Bei rechtwinkligen Stützensystemen wird die Querkraft im Sektorbereich der Plattendiagonale maßgebend.

