Neufassung der DAfStb Hefte 220 / 240

Überarbeitung Heft 240 (neu: Heft 631)

Schnittgrößen in linienförmig gelagerten Platten

Dr.-Ing. habil. **Michael Hansen**
Institut für Massivbau, Leibniz Universität Hannover

5. Jahrestagung des DAfStb | TU Kaiserslautern | Mittwoch 20.09.2017

Übersicht

Schnittgrößen in linienförmig gelagerten Platten

Heft 240 3. überarbeitete Auflage (1991)	Heft 631 4. überarbeitete Auflage (2017)
2.1 Allgemeines	3.1 Allgemeines
2.2 Einachsig gespannte Platten	3.2 Einachsig gespannte Platten
2.2.2 Mitwirkende Breiten von einachsig gespannten Platten (Rechnerische Lastverteilungsbreite)	3.2.2 Lastverteilungsbreiten einachsig gespannter Platten unter Sonderlasten
	3.2.3 Ergänzungen bei Platten aus Fertigteilen oder Halbfertigteilen mit Ortbetonergänzung
2.3 Zweiachsig gespannte Platten	3.3 Zweiachsig gespannte Platten
2.3.2 Zweiachsig gespannte Einfeldplatten	
2.3.3 Zweiachsig gespannte, durchlaufende Platten	
2.3.4 Schnittgrößen in den Unterzügen von zweiachsig gespannten Rechteckplatten	3.3.2 Lasteinzugsflächen und Lastweiterleitung
	3.2.3 Ergänzungen bei Platten aus Fertigteilen oder Halbfertigteilen mit Ortbetonergänzung
2.4 Schnittgrößen im Bereich von unterbrochenen Stützungen (Deckengleiche Unterzüge)	3.4 Schnittgrößen im Bereich von unterbrochenen Deckenlagerungen (deckengleiche Unterzüge)

Übersicht
Schnittgrößen in linienförmig gelagerten Platten

Heft 240 3. überarbeitete Auflage (1991)	Heft 631 4. überarbeitete Auflage (2017)
2.1 Allgemeines	3.1 Allgemeines
2.2 Einachsig gespannte Platten	3.2 Einachsig gespannte Platten
2.2.2 Mitwirkende Breiten von einachsig gespannten Platten (Rechnerische Lastverteilungsbreite)	3.2.2 Lastverteilungsbreiten einachsig gespannter Platten unter Sonderlasten
	3.2.3 Ergänzungen bei Platten aus Fertigteilen oder Halbfertigteilen mit Ortbetonergänzung
2.3 Zweiachsig gespannte Platten	3.3 Zweiachsig gespannte Platten
2.3.2 Zweiachsig gespannte Einfeldplatten	
2.3.3 Zweiachsig gespannte, durchlaufende Platten	
2.3.4 Schnittgrößen in den Unterzügen von zweiachsig gespannten Rechteckplatten	3.3.2 Lasteinzugsflächen und Lastweiterleitung
	3.2.3 Ergänzungen bei Platten aus Fertigteilen oder Halbfertigteilen mit Ortbetonergänzung
2.4 Schnittgrößen im Bereich von unterbrochenen Stützungen (Deckengleiche Unterzüge)	3.4 Schnittgrößen im Bereich von unterbrochenen Deckenlagerungen (deckengleiche Unterzüge)

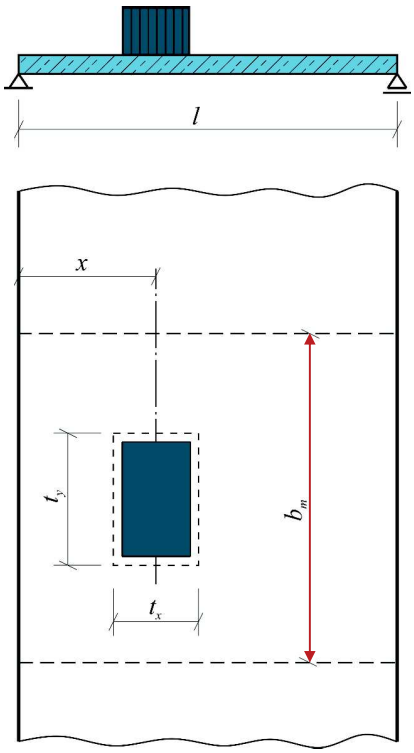
Übersicht
Schnittgrößen in linienförmig gelagerten Platten

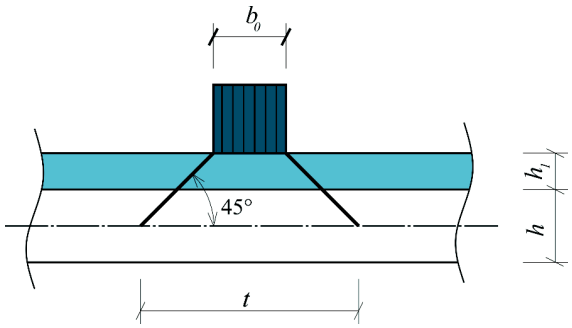
Heft 240 3. überarbeitete Auflage (1991)	Heft 631 4. überarbeitete Auflage (2017)
2.1 Allgemeines	3.1 Allgemeines
2.2 Einachsig gespannte Platten	3.2 Einachsig gespannte Platten
2.2.2 Mitwirkende Breiten von einachsig gespannten Platten (Rechnerische Lastverteilungsbreite)	3.2.2 Lastverteilungsbreiten einachsig gespannter Platten unter Sonderlasten
	3.2.3 Ergänzungen bei Platten aus Fertigteilen oder Halbfertigteilen mit Ortbetonergänzung
2.3 Zweiachsig gespannte Platten	3.3 Zweiachsig gespannte Platten
2.3.2 Zweiachsig gespannte Einfeldplatten	
2.3.3 Zweiachsig gespannte, durchlaufende Platten	
2.3.4 Schnittgrößen in den Unterzügen von zweiachsig gespannten Rechteckplatten	3.3.2 Lasteinzugsflächen und Lastweiterleitung
	3.2.3 Ergänzungen bei Platten aus Fertigteilen oder Halbfertigteilen mit Ortbetonergänzung
2.4 Schnittgrößen im Bereich von unterbrochenen Stützungen (Deckengleiche Unterzüge)	3.4 Schnittgrößen im Bereich von unterbrochenen Deckenlagerungen (deckengleiche Unterzüge)

Lastverteilungsbreiten einachsig gespannter Platten unter Sonderlasten

- Historie
- Besonderheiten für Kragplatten unter Querkraftbeanspruchung
- Ansätze in DAfStb Heft 631 (DAfStb Heft 240, 4. Auflage)
- Beispiel

Einfeldplatte ohne Breitenbegrenzung

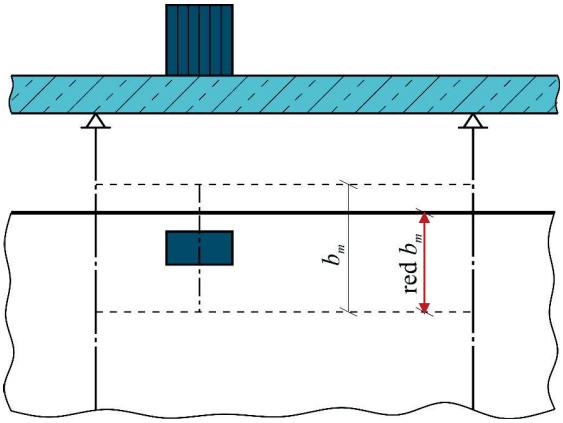


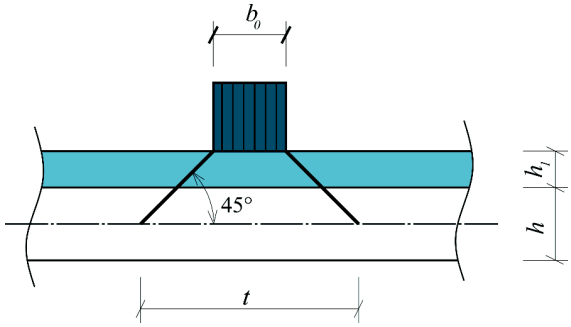


$$t = b_0 + 2 \cdot h_1 + h$$

Mittragende Breite b_m für Biegung

Mehrfeldplatte mit randnaher Sonderlast





$$t = b_0 + 2 \cdot h_1 + h$$

Mittragende Breite b_m für Biegung

Lastverteilungsbreiten unter Sonderlasten
Schnittgrößen in linienförmig gelagerten Platten

Historie

HEFT 240

DEUTSCHER AUSSCHUSS FÜR STAHLBETON

Hilfsmittel
zur
Berechnung der Schnittgrößen
und Formänderungen von
Stahlbetontragwerken

nach DIN 1045, Ausgabe Juli 1988

Bearbeitet von
Emil GRASSER
Technische Universität München
Fachgebiet Massivbau
und
Gerd THIELEN
Verein Deutscher Zementwerke e.V.

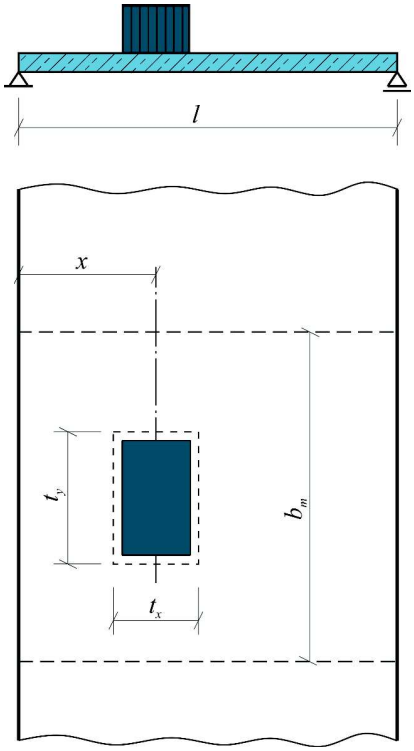
3. überarbeitete Auflage

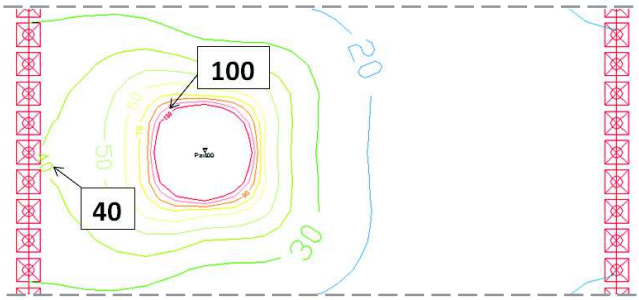
VERTRIEB DURCH
Beuth Verlag GmbH
Berlin · Köln
Berlin 1991

	1	2	3			4	
	Stat. System Schnittgröße	Mitwirkende Breite (rechn. Lastverteilungsbreite) b_m	Gültigkeitsgrenzen			Mitwirkende Breite b_m, gültig für durchgehende Linienlast ($t_x = l$) $t_y = 0{,}05\,l$	$t_y = 0{,}1\,l$
1	m_F, x, l	$b_m = t_y + 2{,}5 \cdot x \left(1 - \frac{x}{l}\right)$	$0 < x < l$	$t_y \leq 0{,}8\,l$	$t_x \leq l$	$b_m = 1{,}36\,l$	
2	q_s, x	$b_m = t_y + 0{,}5 \cdot x$	$0 < x < l$	$t_y \leq 0{,}8\,l$	$t_x \leq l$	$b_m = 0{,}25\,l$	$b_m = 0{,}30\,l$
3	m_F, x	$b_m = t_y + 1{,}5 \cdot x \left(1 - \frac{x}{l}\right)$	$0 < x < l$	$t_y \leq 0{,}8\,l$	$t_x \leq l$	$b_m = 1{,}01\,l$	
4	m_s, x	$b_m = t_y + 0{,}5 \cdot x \left(2 - \frac{x}{l}\right)$	$0 < x < l$	$t_y \leq 0{,}8\,l$	$t_x \leq l$	$b_m = 0{,}67\,l$	
5	q_s, x	$b_m = t_y + 0{,}3 \cdot x$	$0{,}2\,l < x < l$	$t_y \leq 0{,}4\,l$	$t_x \leq 0{,}2\,l$	$b_m = 0{,}25\,l$	$b_m = 0{,}30\,l$
6	q_s, x	$b_m = t_y + 0{,}4\,(l - x)$	$0 < x < 0{,}8\,l$	$t_y \leq 0{,}4\,l$	$t_x \leq 0{,}2\,l$	$b_m = 0{,}17\,l$	$b_m = 0{,}21\,l$
7	m_F, x	$b_m = t_y + x \left(1 - \frac{x}{l}\right)$	$0 < x < l$	$t_y \leq 0{,}8\,l$	$t_x \leq l$	$b_m = 0{,}86\,l$	
8	m_s, x	$b_m = t_y + 0{,}5 \cdot x \left(2 - \frac{x}{l}\right)$	$0 < x < l$	$t_y \leq 0{,}4\,l$	$t_x \leq l$	$b_m = 0{,}52\,l$	
9	q_s, x	$b_m = t_y + 0{,}3 \cdot x$	$0{,}2\,l < x < l$	$t_y \leq 0{,}4\,l$	$t_x \leq 0{,}2\,l$	$b_m = 0{,}21\,l$	$b_m = 0{,}25\,l$
10	m_s, x, l_k	$b_m = 0{,}2\,l_k + 1{,}5\,x$ $b_m = t_y + 1{,}5 \cdot x$	$0 < x < l_k$ $0 < x < l_k$	$t_y < 0{,}2\,l_k$ $0{,}2\,l_k \leq t_y \leq 0{,}8\,l_k$	$t_x \leq l_k$ $t_x \leq l_k$	$b_m = 1{,}35\,l_k$	
11	q_s, x	$b_m = 0{,}2\,l_k + 0{,}3 \cdot x$ $b_m = t_y + 0{,}3 \cdot x$	$0{,}2\,l_k < x < l_k$ $0{,}2\,l_k < x < l_k$	$t_y < 0{,}2\,l_k$ $0{,}2\,l_k \leq t_y \leq 0{,}4\,l_k$	$t_x \leq 0{,}2\,l_k$ $t_x \leq 0{,}2\,l_k$	$b_m = 0{,}36\,l_k$	$b_m = 0{,}43\,l_k$

Tafel 2.1: Mitwirkende Breite (rechn. Lastverteilungsbreite) von einachsig gespannten Platten unter Punkt–, Linien– und Rechtecklasten

Einfeldplatte ohne Breitenbegrenzung

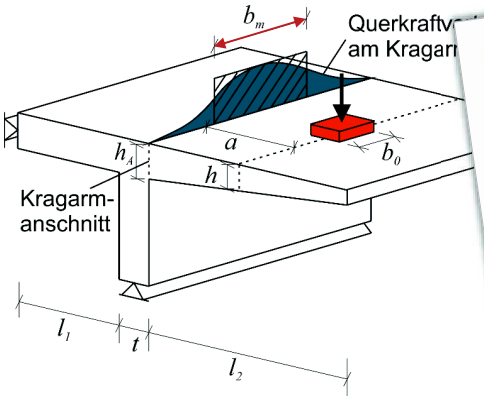




Mittragende Breite b_m für Querkraft

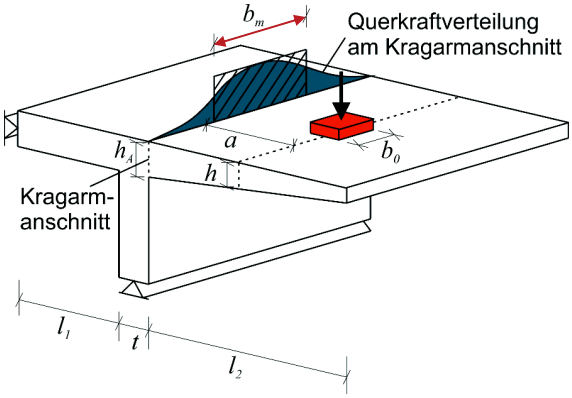
Lastverteilungsbreiten unter Sonderlasten
Schnittgrößen in linienförmig gelagerten Platte

Kragplatte mit Sonderlast



Mittragende Breite b_m
für Querkraft

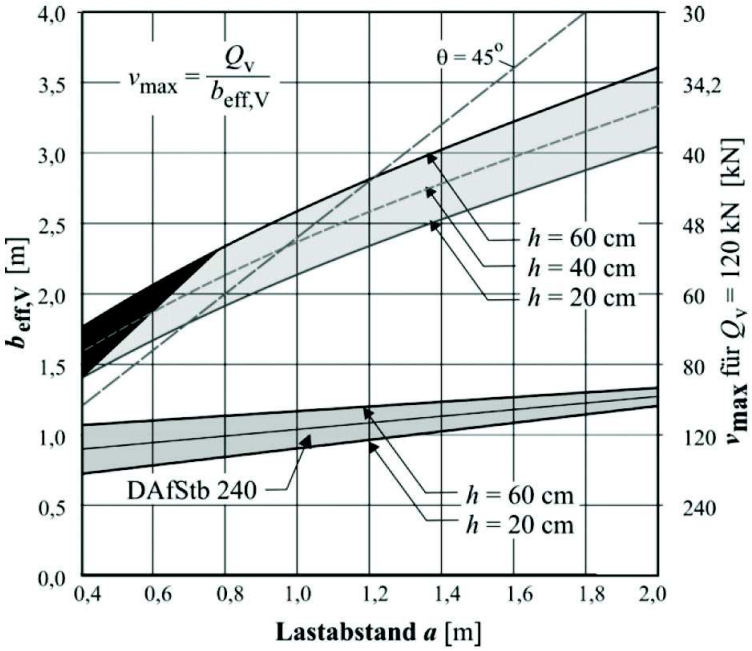
Kragplatte mit Sonderlast



Quelle: Rombach/Velasco (2005)

$$b_{m,V} = 0{,}60 + 0{,}95 \cdot h + 1{,}15 \cdot a$$

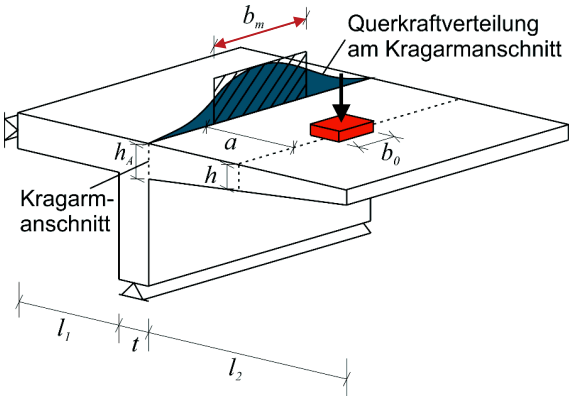
Mittragende Breite b_m
für Querkraft



Mittragende (effektive) Plattenbreite für Querkraft
Quelle: Rombach/Velasco (2005)

Lastverteilungsbreiten unter Sonderlasten
Schnittgrößen in linienförmig gelagerten Platten

Kragplatte mit Sonderlast



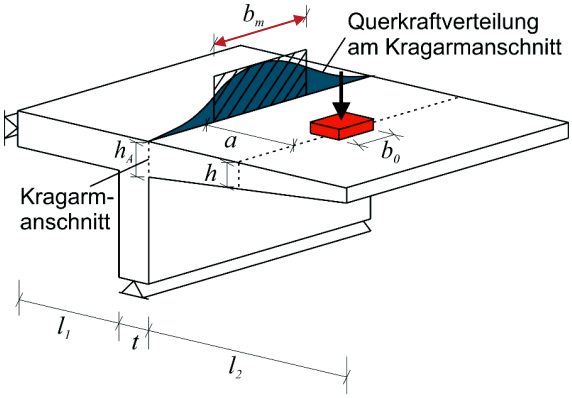
Quelle: Hegger/Reißen (2013) - BASt Heft B 93

$$b_{m,V} = 0{,}2 + b_y + 0{,}95 \cdot h + 1{,}15 \cdot a + 130 \cdot \frac{m_L}{z_L \cdot f_{ck}}$$

Mittragende Breite b_m
für Querkraft

- b_y Breite der Lasteinleitung quer zur Hauptspannrichtung des Kragarms [m]
- h Plattendicke in Lastmitte [m]
- a Abstand des Lastschwerpunktes der Einzellast vom Kragarmanschnitt [m]
- m_L Moment in der Achse des Lastschwerpunktes der Einzellast [MNm/m]
- z_L innerer Hebelarm im Lastschwerpunkt der Einzellast $z_L = 0{,}9 \cdot d_L$ [m]

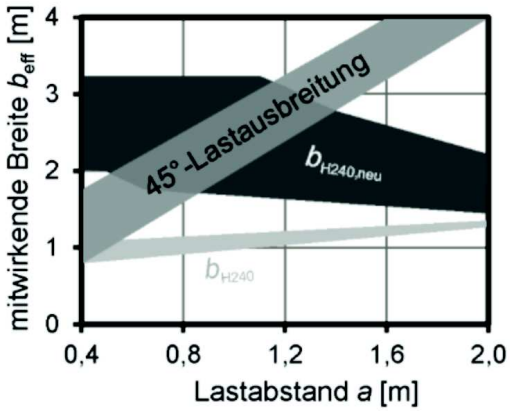
Kragplatte mit Sonderlast



Quelle: Reißen (2016)

$$b_{m,V} = 7 \cdot d_F + k_{bF} \cdot b_{F,y}$$

Mittragende Breite b_m
für Querkraft



Mittragende Breiten nach Heft 240 (1991) im Vergleich zu dem neuen Ansatz nach Reißen (2016) und einer Lastausbreitung unter 45°

Quelle: Reißen (2016)

d_F statische Nutzhöhe im Bereich der Einzellast mit $d_F \leq 0{,}4$ m

$k_{b,F}$ Faktor zur Berücksichtigung der Lastbreite

$$k_{b,F} = \begin{cases} 1{,}0 \text{ für } \max(a_1; a_2)/d \leq 2{,}0 \\ 0{,}5 \text{ für } \max(a_1; a_2)/d \geq 2{,}8 \end{cases}$$

a_1 Abstand Auflagerachse und Momentennulldurchgang

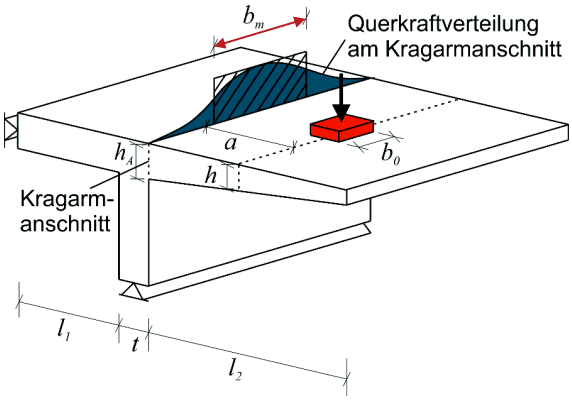
a_2 Abstand Lastachse und Momentennulldurchgang

$b_{F,y}$ Breite der Last quer zur Spannrichtung der Platte

Lastverteilungsbreiten unter Sonderlasten
Schnittgrößen in linienförmig gelagerten Platten

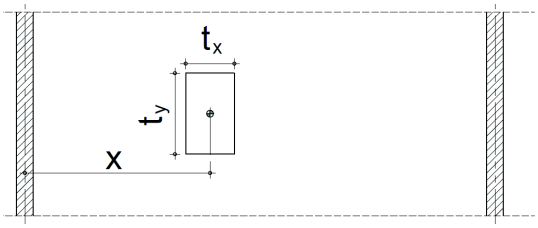
Kragplatte mit Sonderlast

eigene Parameterstudien

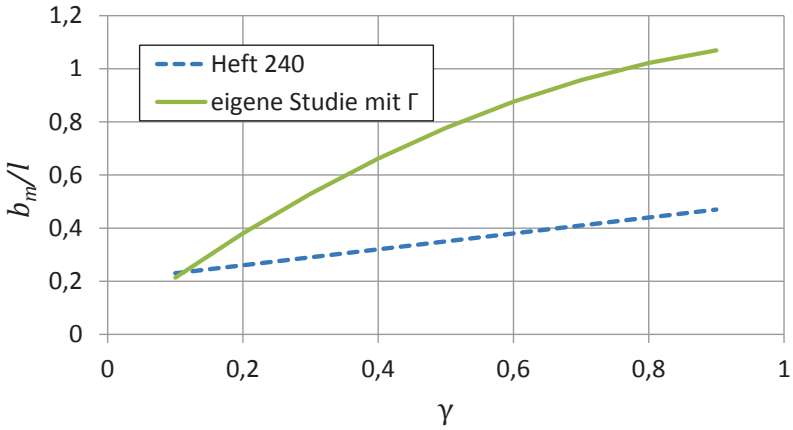


$$\frac{b_m}{l} = \Gamma(\gamma) + \mathrm{B}(\beta, \gamma) + \mathrm{A}(\alpha, \gamma)$$

Mittragende Breite b_m
für Querkraft



$$\gamma = \frac{x}{l} \qquad \alpha = \frac{t_x}{l} \qquad \beta = \frac{t_y}{l}$$

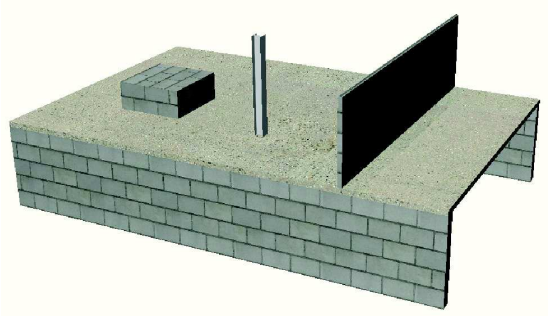


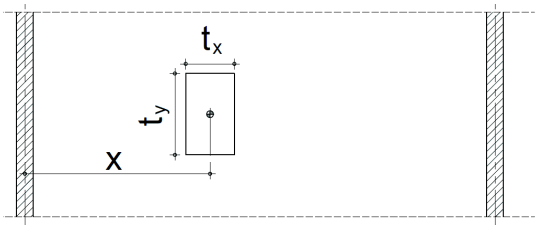
Mittragende Breite b_m für eine Kragplatte

Quelle: Hansen et al. (2018)

Plattensysteme

eigene Parameterstudien





$$\gamma = \frac{x}{l} \qquad \alpha = \frac{t_x}{l} \qquad \beta = \frac{t_y}{l}$$

- Parameterstudie
  (absolute Stützweite nicht relevant, sondern b_m/l)
- Mittragende Breite b_m (auf die Stützweite bezogen) setzt sich additiv aus 3 Anteilen zusammen

$$\frac{b_m}{l} = \Gamma(\gamma) + B(\beta,\gamma) + A(\alpha,\gamma)$$

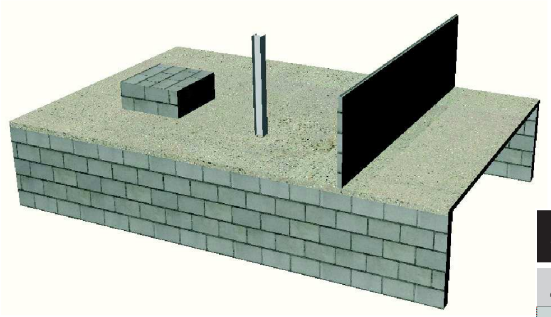
$$\frac{b_m}{l} = \Gamma(\gamma) + \mathrm{B}(\beta,\gamma) + \mathrm{A}(\alpha,\gamma)$$

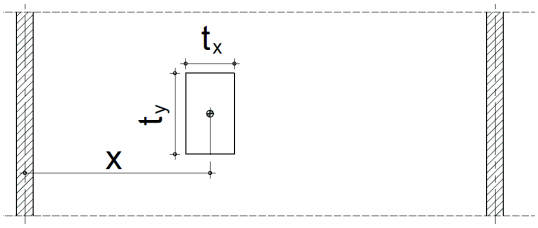
Mittragende Breite b_m

Lastverteilungsbreiten unter Sonderlasten
Schnittgrößen in linienförmig gelagerten Platten

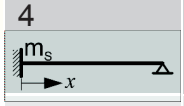
Plattensysteme

eigene Parameterstudien





$$\gamma = \frac{x}{l} \qquad \alpha = \frac{t_x}{l} \qquad \beta = \frac{t_y}{l}$$

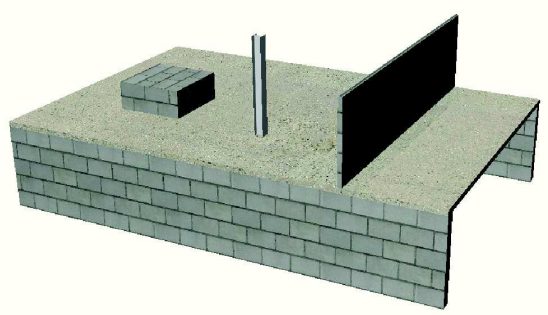
System	Mittragende Breite		Quelle
4 	$b_m = t_y + 0{,}5 \cdot x \cdot \left(2 - \frac{x}{l}\right)$	$0 < x < l$ $t_y \leq 0{,}8\, l$ $t_x \leq l$	Heft 240
	$\frac{b_m}{l} = \Gamma + \mathrm{B}$ $\Gamma = -0{,}5 \cdot \gamma^2 + \gamma$ $B = \beta$	$0 < \gamma < 1$ $\beta \leq 0{,}8$ $\alpha \leq 1$	Heft 240 „übersetzt“
	$\frac{b_m}{l} = \Gamma + \mathrm{B} + (1-\beta) \cdot \mathrm{A}$ $\Gamma = -\gamma^2 + 1{,}87 \cdot \gamma + 0{,}3$ $B = (0{,}98 - 2{,}3 \cdot \gamma) \cdot \beta$ $= (0{,}38 - 0{,}3 \cdot \gamma) \cdot \beta$ $A = (0{,}14 - 0{,}55 \cdot \gamma) \cdot \alpha$ $= (-0{,}55 + 0{,}6 \cdot \gamma) \cdot a$	$0{,}1 < \gamma < 0{,}9$ $0 \leq \beta \leq 0{,}8$ $0 \leq \alpha \leq 1$ $\gamma \leq 0{,}3$ $\gamma > 0{,}3$ $\gamma \leq 0{,}6$ $\gamma > 0{,}6$	eigene Studie

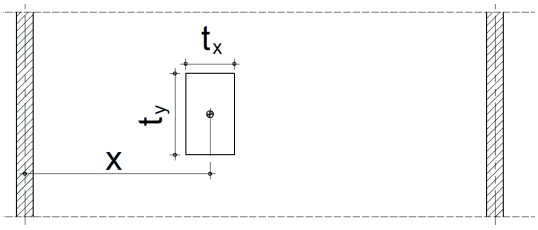
$$\frac{b_m}{l} = \Gamma(\gamma) + \mathrm{B}(\beta,\gamma) + \mathrm{A}(\alpha,\gamma)$$

Mittragende Breite b_m

Plattensysteme

eigene Parameterstudien



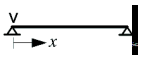
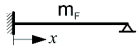


$$\gamma = \frac{x}{l} \qquad \alpha = \frac{t_x}{l} \qquad \beta = \frac{t_y}{l}$$

dokumentiert in
Beton- und Stahlbetonbau **113** (2018), Heft 3

$$\frac{b_m}{l} = \Gamma(\gamma) + \mathrm{B}(\beta,\gamma) + \mathrm{A}(\alpha,\gamma)$$

Mittragende Breite b_m

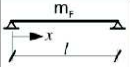
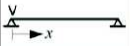
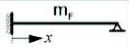
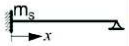
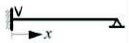
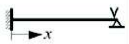
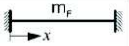
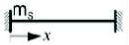
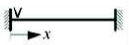
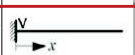
Stat. System Schnittgröße	Mitwirkende Breite bezogen auf Stützweite	
	$\frac{b_m}{l} = \Gamma + B\left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) + A$	$\Gamma = -2{,}3 * \gamma^2 + 2{,}3 * \gamma + 0{,}2$ $B = (0{,}45 + 0{,}25 * \beta) * \beta$ $A = (0{,}55 - 0{,}2 * \alpha) * \alpha$
	$\frac{b_m}{l} = \Gamma + B + (1 - \beta)A$	$\Gamma = -2 * \gamma^2 + 3{,}4 * \gamma$ $B = (0{,}69 - 1{,}4 * \gamma) * \beta$ für $\gamma \leq 0{,}4$ $= (0{,}19 - 0{,}14 * \gamma) * \beta$ für $\gamma > 0{,}4$ $A = -0{,}6 * \alpha$ für $\gamma \leq 0{,}5$ $= (-1{,}35 + 1{,}5 * \gamma) * \alpha$ für $\gamma > 0{,}5$
	$\frac{b_m}{l} = \Gamma + B\left(1 - \frac{\alpha}{2}\right) + A$	$\Gamma = -2{,}02 * \gamma^2 + 2{,}44 * \gamma - 0{,}13$ $B = (0{,}3 + 0{,}4 * \beta) * \beta$ $A = (0{,}81 - 0{,}9 * \gamma) * \alpha$ für $\gamma \leq 0{,}6$ $= (-0{,}21 + 0{,}8 * \gamma) * \alpha$ für $\gamma > 0{,}6$

Lastverteilungsbreiten unter Sonderlasten
Schnittgrößen in linienförmig gelagerten Platten

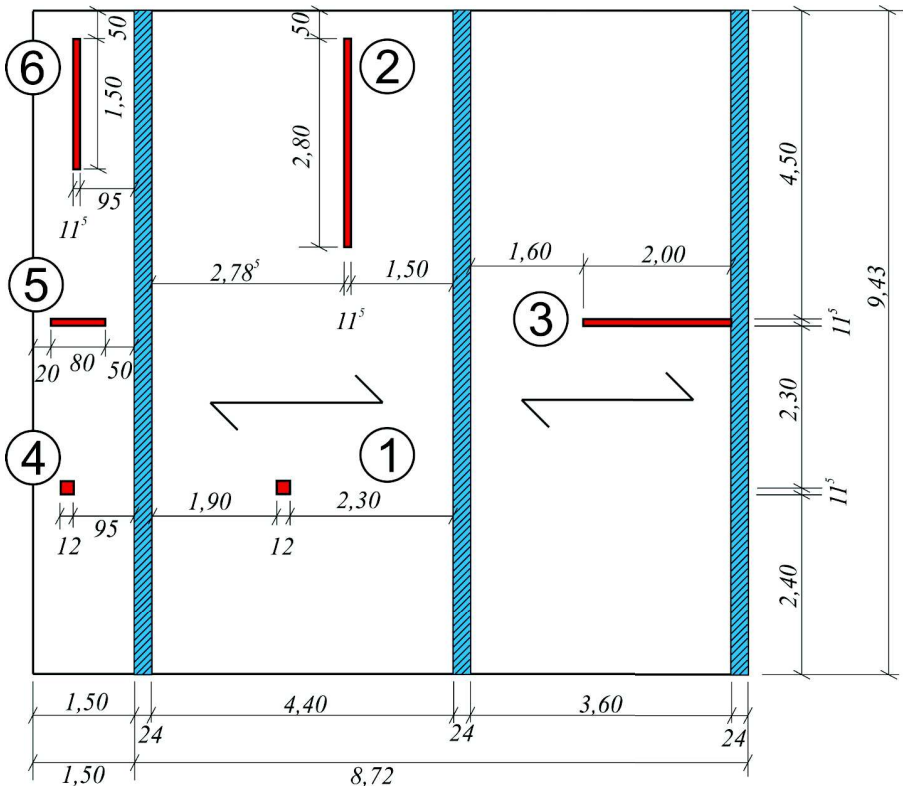
Fazit

Stand Heft 240 (2017)

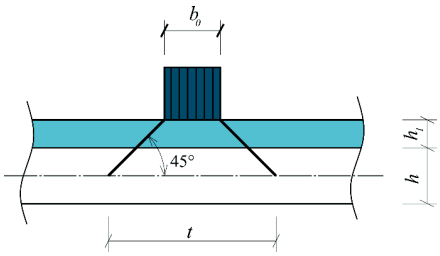
- Tabelle 2.1 weitgehend unverändert
- Alternativen für Kragarm mit Querkraft (Brückenbau)
- Validierung von b_m für alle Systeme sinnvoll

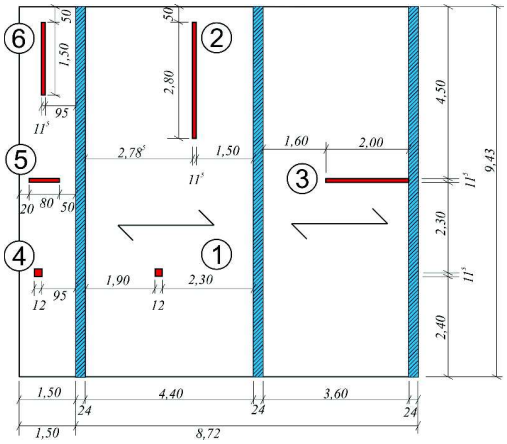
	1	2	3		
	Stat. System, Schnittgröße	Mittragende Breite b_m	Gültigkeitsgrenzen		
1		$b_{m,MF} = t_y + 2{,}5 \cdot x \cdot (1 - x/l)$	$0 < x < l$	$t_y \leq 0{,}8 \cdot l$	$t_x \leq l$
2		$b_{m,V} = t_y + 0{,}5 \cdot x$	$0 < x < l$	$t_y \leq 0{,}8 \cdot l$	$t_x \leq l$
3		$b_{m,MF} = t_y + 1{,}5 \cdot x \cdot (1 - x/l)$	$0 < x < l$	$t_y \leq 0{,}8 \cdot l$	$t_x \leq l$
4		$b_{m,MS} = t_y + 0{,}5 \cdot x \cdot (2 - x/l)$	$0 < x < l$	$t_y \leq 0{,}8 \cdot l$	$t_x \leq l$
5		$b_{m,Ve} = t_y + 0{,}3 \cdot x$	$0{,}2 \cdot l < x < l$	$t_y \leq 0{,}8 \cdot l$	$t_x \leq 0{,}2 \cdot l$
6		$b_{m,Vg} = t_y + 0{,}4 \cdot (l - x)$	$0 < x < 0{,}8 \cdot l$	$t_y \leq 0{,}4 \cdot l$	$t_x \leq 0{,}2 \cdot l$
7		$b_{m,MF} = t_y + x \cdot (1 - x/l)$	$0 < x < l$	$t_y \leq 0{,}8 \cdot l$	$t_x \leq l$
8		$b_{m,MS} = t_y + 0{,}5 \cdot x \cdot (2 - x/l)$	$0 < x < l$	$t_y \leq 0{,}8 \cdot l$	$t_x \leq l$
9		$b_{m,Ve} = t_y + 0{,}3 \cdot x$	$0{,}2 \cdot l < x < l$	$t_y \leq 0{,}4 \cdot l$	$t_x \leq 0{,}2 \cdot l$
10		$b_{m,MS} = 0{,}2 \cdot l_k + 1{,}5 \cdot x$ $b_{m,MS} = t_y + 1{,}5 \cdot x$	$0 < x < l_k$ $0 < x < l_k$	$t_y \leq 0{,}2 \cdot l_k$ $0{,}2 \cdot l_k \leq t_y < 0{,}8 \cdot l_k$	$t_x \leq l_k$ $t_x \leq l_k$
11 a		$b_{m,V} = 0{,}2 \cdot l_k + 0{,}3 \cdot x$ $b_{m,V} = t_y + 0{,}3 \cdot x$	$0{,}2 \cdot l_k < x < l_k$	$t_y \leq 0{,}2 \cdot l_k$ $0{,}2 \cdot l_k \leq t_y < 0{,}4 \cdot l_k$	$t_x \leq 0{,}2 \cdot l_k$ $t_x \leq 0{,}2 \cdot l_k$
11 b		$b_{m,V} = 0{,}60 + 0{,}95 \cdot h + 1{,}15 \cdot a$	*Rombach/Velasco (2005)*		
11 c		$b_{m,V} = 0{,}2 + b_{F,y} + 0{,}95 \cdot h + 1{,}15 \cdot a + 130 \cdot \frac{m_L}{z_L \cdot f_{ck}}$	*Hegger/Reißen (2013)*		
11 d		$b_{m,V} = 7 \cdot d_F + k_{b,F} \cdot b_{F,y}$	*Reißen (2016)*		

Beispiel



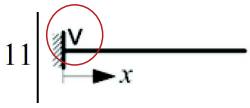
Beispiel





$$t_x = t_y = 0{,}12 + 2 \cdot 0{,}06 + 0{,}20 = 0{,}44 \text{ m}$$
$$l_k = 1{,}50 + 0{,}24/2 = 1{,}62 \text{ m}$$
$$x = 0{,}12/2 + 0{,}95 + 0{,}24/2 = 1{,}13 \text{ m}$$

Heft 240 — b_m **(Querkraft)**



$$b_{m,V} = 0{,}2 \cdot l_k + 0{,}3 \cdot x$$
$$\boxed{b_{m,V} = t_y + 0{,}3 \cdot x}$$

Pos. 4

$$b_{m,V} = 0{,}44 + 0{,}3 \cdot 1{,}13 = \mathbf{0{,}78\ m}$$

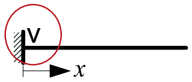
$$0{,}2 \cdot l_k < x < l_k \quad \begin{vmatrix} t_y \le 0{,}2 \cdot l_k \\ \boxed{0{,}2 \cdot l_k \le t_y < 0{,}4 \cdot l_k} \end{vmatrix} \quad \begin{vmatrix} t_x \le 0{,}2 \cdot l_k \\ t_x \le 0{,}2 \cdot l_k \end{vmatrix}$$

$$0{,}2 \cdot 1{,}62 \text{ m} = 0{,}32 \text{ m} < 1{,}13 \text{ m} < 1{,}62 \text{ m}$$

$t_y = 0{,}44$ m $\le 0{,}32$ m $= 0{,}2 \cdot 1{,}62$ m $\qquad$ $0{,}2 \cdot 1{,}62$ m $= 0{,}32$ m $\le 0{,}44$ m $< 0{,}64$ m $= 0{,}4 \cdot 1{,}62$ m

$t_x = 0{,}44$ m $\le 0{,}32$ m $= 0{,}2 \cdot 1{,}62$ m $\qquad$ $t_x = 0{,}44$ m $\le 0{,}32$ m $= 0{,}2 \cdot 1{,}62$ m

Beispiel

11 

$$\frac{b_m}{l} = \Gamma + B + (1-\beta)A$$

$$\Gamma = -0{,}85 * \gamma^2 + 1{,}92 * \gamma + 0{,}03$$

$$B = (0{,}71 - 1{,}1 * \gamma) * \beta \quad \text{für } \gamma \le 0{,}4$$

$$= (0{,}41 - 0{,}35 * \gamma) * \beta \quad \text{für } \gamma > 0{,}4$$

$$A = -0{,}25 * \alpha \quad \text{für } \gamma \le 0{,}5$$

$$= (-0{,}55 + 0{,}6 * \gamma) * \alpha \quad \text{für } \gamma > 0{,}5$$

$$0{,}1 \le \gamma \le 0{,}9$$
$$0 \le \alpha \le 1$$
$$0 \le \beta \le 0{,}8$$

eigene Parameterstudie b_m (Querkraft)

$b_{m,Ve} =$ 0,9684 · 1,62 = **1,57 m**

$$\gamma = \frac{x}{l} = \frac{1{,}13}{1{,}62} = 0{,}70 \quad \alpha = \frac{t_x}{l} = \frac{0{,}44}{1{,}62} = 0{,}27 \quad \beta = \frac{t_y}{l} = \frac{0{,}44}{1{,}62} = 0{,}27$$

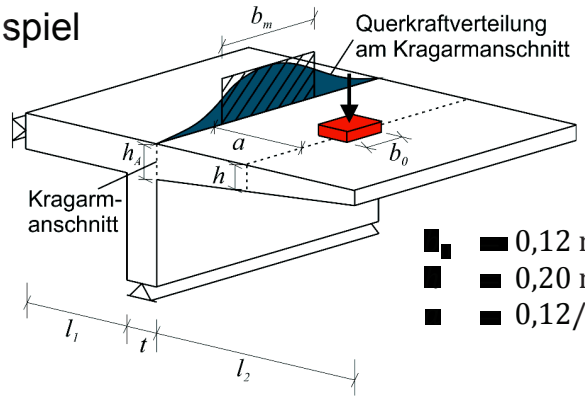
$$\frac{b_{m,Ve}}{l} = \Gamma + B + (1-\beta)\cdot A$$

$$0{,}9557 + 0{,}0450 + (1 - 0{,}27)\cdot(-0{,}0357) = 0{,}9684$$

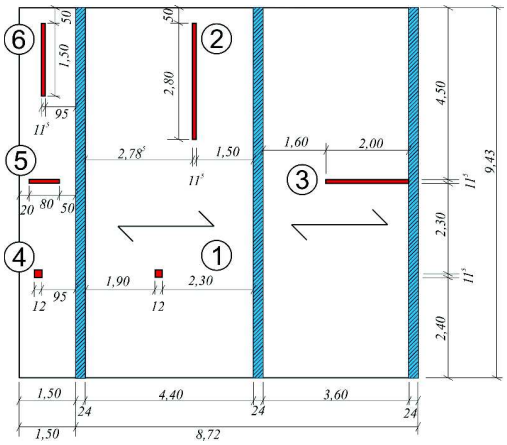
Pos. 4

$$\Gamma = -0{,}85\cdot\gamma^2 + 1{,}92\cdot\gamma + 0{,}03 = -0{,}85\cdot 0{,}70^2 + 1{,}92\cdot 0{,}70 + 0{,}03 = 0{,}9557$$
$$B = (0{,}41 - 0{,}35\cdot\gamma)\cdot\beta = (0{,}41 - 0{,}35\cdot 0{,}70)\cdot 0{,}27 = 0{,}0450$$
$$A = (-0{,}55 + 0{,}6\cdot\gamma)\cdot\alpha = (-0{,}55 + 0{,}6\cdot 0{,}70)\cdot 0{,}27 = -0{,}0357$$

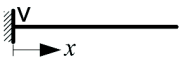
Beispiel



0,12 m
0,20 m
0,12/2 + 0,95 =1,01 m



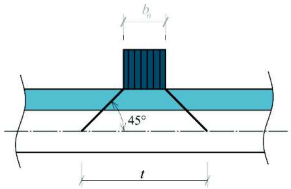
Rombach/Velasco (2005) b_m (Querkraft)



$$\boxed{b_{m,V} = 0{,}60 + 0{,}95\cdot h + 1{,}15\cdot a}$$

$b_{m,V} =$ 0,60 + 0,95 · 0,20 + 1,15 · 1,01 = **1,95 m**

Pos. 4

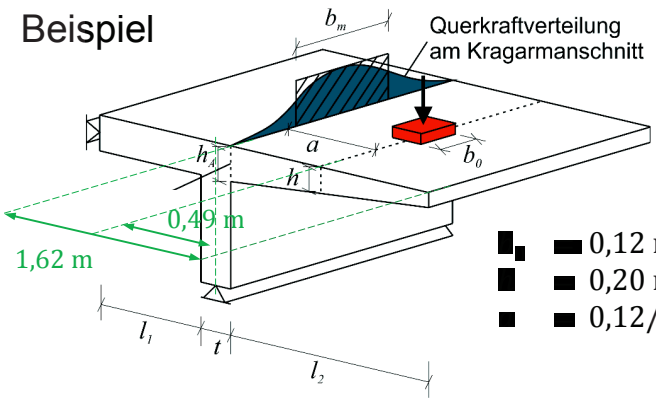


0,06 m
0,20 m

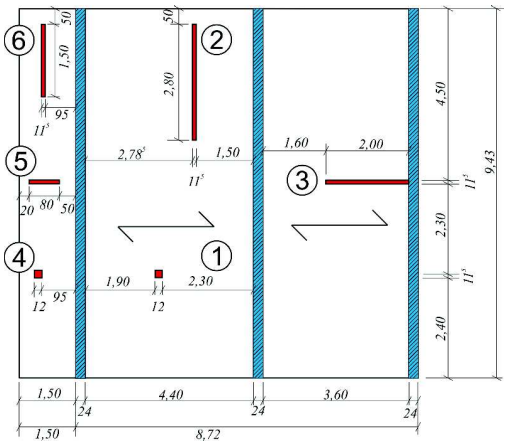
Lastverteilungsbreiten nach Hegger/Reißen (2013)

Beispiel Pos 4 – Querkraft

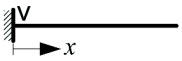
Beispiel



0,12 m (+2·0,06 = 0,24 m)
0,20 m
0,12/2 + 0,95 =1,01 m



Hegger/Reißen (2013) b_m (Querkraft)

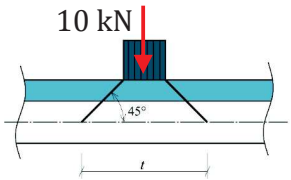


$$b_{m,V} = 0{,}2 + b_y + 0{,}95 \cdot h + 1{,}15 \cdot a + 130 \cdot \frac{m_L}{z_L \cdot f_{ck}}$$

$$b_{m,V} = 0{,}2 + 0{,}12\ (0{,}24) + 0{,}95 \cdot 0{,}20 + 1{,}15 \cdot 1{,}01 + 130 \cdot \frac{1{,}6 \cdot 10^{-3}}{0{,}153 \cdot 30} = \mathbf{1{,}72\ m\ (1{,}84\ m)}$$

$m_L = (0{,}20 + 0{,}06) \cdot 25 \cdot 0{,}49^2 = 1{,}6$ kNm/m

$z_L = 0{,}9 \cdot 17 = 15{,}3$ cm

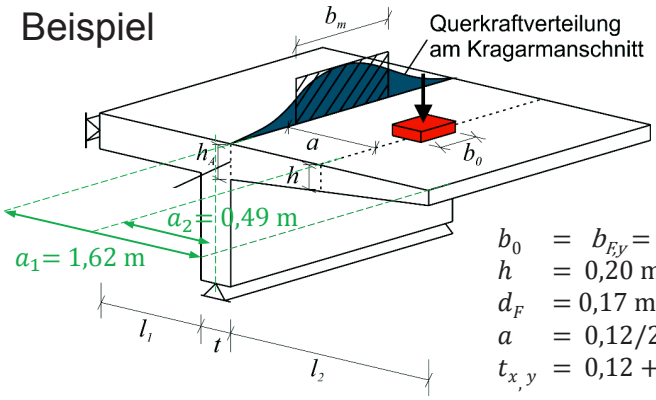


C30/37
d = 0,17 m
0,06 m
0,20 m

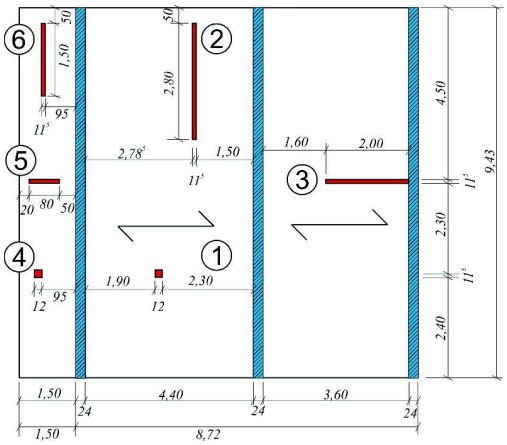
Lastverteilungsbreiten nach Reißen (2016)

Beispiel Pos 4 – Querkraft

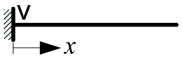
Beispiel



$b_0 = b_{F,y} = 0{,}12$ m (+2·0,06 = 0,24 m)
$h = 0{,}20$ m
$d_F = 0{,}17$ m
$a = 0{,}12/2 + 0{,}95 = 1{,}01$ m
$t_{x,y} = 0{,}12 + 2 \cdot 0{,}06 + 0{,}20 = 0{,}44$ m



Reißen (2016) b_m (Querkraft)

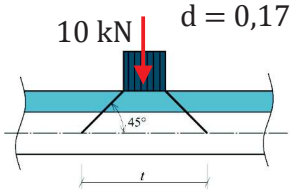


$$b_{m,V} = 7 \cdot d_F + k_{bF} \cdot b_{F,y}$$

$$b_{m,V} = 7 \cdot 0{,}17 + 0{,}5 \cdot 0{,}12\ (0{,}24) = \mathbf{1{,}25\ m\ (1{,}31\ m)}$$

$$\frac{\max(a_1; a_2)}{d} = \frac{1{,}62}{0{,}17} = 9{,}5 \geq 2{,}8: \qquad k_{b,F} = 0{,}5$$

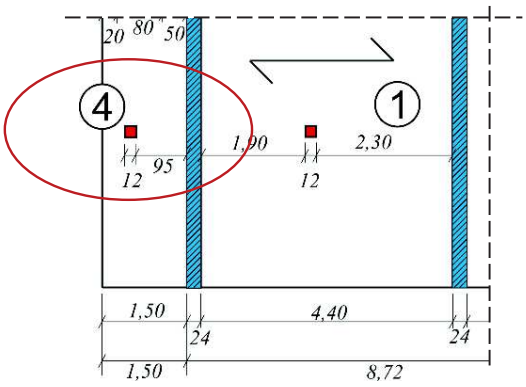
a_1 Abstand zwischen Auflagerachse und Momentennulldurchgang
a_2 Abstand zwischen Lastachse und Momentennulldurchgang

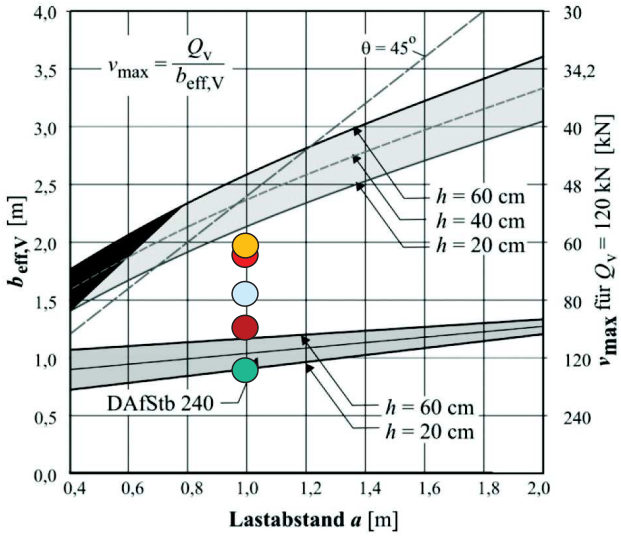


d = 0,17 m
0,06 m
0,20 m

Lastverteilungsbreiten im Vergleich
Beispiel Pos 4

Beispiel Pos 4





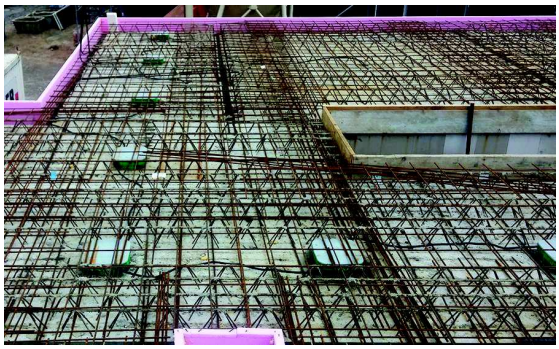
b_m	(11) Querkraft
Heft 240 (1991)	0,78 m (0,66 m)
Rombach/Velasco (2005)	1,95 m
Hegger/Reißen (2013)	1,72 m (1,84 m)
Reißen (2016)	1,25 m (1,31 m)
eigene Studie (2017)	1,57 m

Übersicht
Schnittgrößen in linienförmig gelagerten Platten

Heft 240 3. überarbeitete Auflage (1991)	Heft 631 4. überarbeitete Auflage (2017)
2.1 Allgemeines	3.1 Allgemeines
2.2 Einachsig gespannte Platten	3.2 Einachsig gespannte Platten
2.2.2 Mitwirkende Breiten von einachsig gespannten Platten (Rechnerische Lastverteilungsbreite)	3.2.2 Lastverteilungsbreiten einachsig gespannten Platten unter Sonderlasten
	3.2.3 Ergänzungen bei Platten aus Fertigteilen oder Halbfertigteilen mit Ortbetonergänzung
2.3 Zweiachsig gespannte Platten	3.3 Zweiachsig gespannte Platten
2.3.2 Zweiachsig gespannte Einfeldplatten	
2.3.3 Zweiachsig gespannte, durchlaufende Platten	
2.3.4 Schnittgrößen in den Unterzügen von zweiachsig gespannten Rechteckplatten	3.3.2 Lasteinzugsflächen und Lastweiterleitung
	3.2.3 Ergänzungen bei Platten aus Fertigteilen oder Halbfertigteilen mit Ortbetonergänzung
2.4 Schnittgrößen im Bereich von unterbrochenen Stützungen (Deckengleiche Unterzüge)	2.4 Schnittgrößen im Bereich von unterbrochenen Stützungen (Deckengleiche Unterzüge)

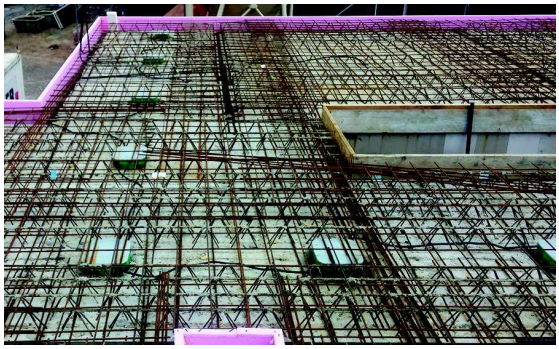
Ergänzungen bei Platten aus Fertigteilen oder Halbfertigteilen mit Ortbetonergänzung

- Motivation
- Ansätze in DAfStb Heft 631 (DAfStb Heft 240, 4. Auflage)



Motivation

- Marktanteil
- Abstimmung mit Herstellern



3 Schnittgrößen in linienförmig gestützten Platten
3.1 Allgemeines
3.1.1 Definition und Abmessungen
3.1.2 Verfahren der Schnittgrößenermittlung
3.1.3 Steifigkeiten, Randbedingungen, Stützungen
3.1.4 Stützweite
3.1.5 Platten aus Fertigteilen
3.2 Einachsig gespannte Platten
3.2.1 Übersicht
3.2.2 Lastverteilungsbreiten einachsig gespannter Platten unter Sonderlasten
3.2.3 Ergänzungen bei Platten aus Fertigteilen oder Halbfertigteilen mit nachträglicher Ortbetonergänzung
3.2.4 Hinweise zur konstruktiven Durchbildung
3.3 Zweiachsig gespannte Platten
3.3.1 Übersicht
3.3.2 Lasteinzugsflächen und Lastweiterleitung
3.3.3 Ergänzungen bei Platten aus Fertigteilen oder Halbfertigteilen mit nachträglicher Ortbetonergänzung
3.3.4 Hinweise zur konstruktiven Durchbildung
3.4 Unterbrochenen Deckenlagerungen (deckengleiche Balken)
3.4.1 Übersicht
3.4.2 Begrenzte Öffnungsbereiche
3.4.3 Bemessung und Ausbildung größerer Öffnungsbereiche ohne Berechnung nach Plattentheorie
3.5 Literatur

Ansatz in DAfStb Heft 631

- Definition und Randbedingungen
- Querverteilung
- Verbundfuge

➢ 3.1.5 Platten aus Fertigteilen

- Linear-elastische Umlagerung
- Verbundbewehrung > Konstruktionsregeln

➢ 3.2.3 Ergänzungen bei Platten aus Fertigteilen oder Halbfertigteilen mit nachträglicher Ortbetonergänzung

- Steifigkeiten in x- und y-Richtung
- Drillsteifigkeit
- Verbundsicherungsbewehrung bei Endauflagern

➢ 3.3.3 Ergänzungen bei Platten aus Fertigteilen oder Halbfertigteilen mit nachträglicher Ortbetonergänzung

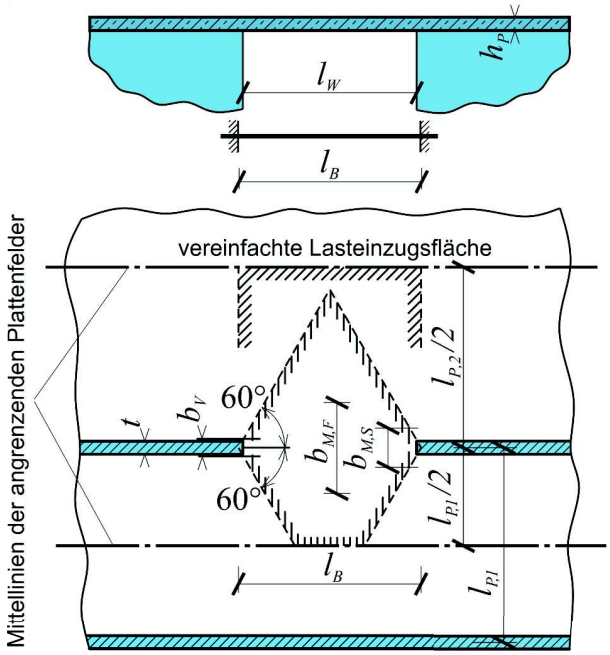
Heft 240 3. überarbeitete Auflage (1991)	Heft 631 4. überarbeitete Auflage (2017)
2.1 Allgemeines	3.1 Allgemeines
2.2 Einachsig gespannte Platten	3.2 Einachsig gespannte Platten
2.2.2 Mitwirkende Breiten von einachsig gespannten Platten (Rechnerische Lastverteilungsbreite)	3.2.2 Lastverteilungsbreiten einachsig gespannten Platten unter Sonderlasten
	3.2.3 Ergänzungen bei Platten aus Fertigteilen oder Halbfertigteilen mit Ortbetonergänzung
2.3 Zweiachsig gespannte Platten	3.3 Zweiachsig gespannte Platten
2.3.2 Zweiachsig gespannte Einfeldplatten	
2.3.3 Zweiachsig gespannte, durchlaufende Platten	
2.3.4 Schnittgrößen in den Unterzügen von zweiachsig gespannten Rechteckplatten	3.3.2 Lasteinzugsflächen und Lastweiterleitung
	3.2.3 Ergänzungen bei Platten aus Fertigteilen oder Halbfertigteilen mit Ortbetonergänzung
2.4 Schnittgrößen im Bereich von unterbrochenen Stützungen (Deckengleiche Unterzüge)	2.4 Schnittgrößen im Bereich von unterbrochenen Stützungen (Deckengleiche Unterzüge)

Schnittgrößen im Bereich von unterbrochenen Deckenlagerungen (deckengleiche Balken)

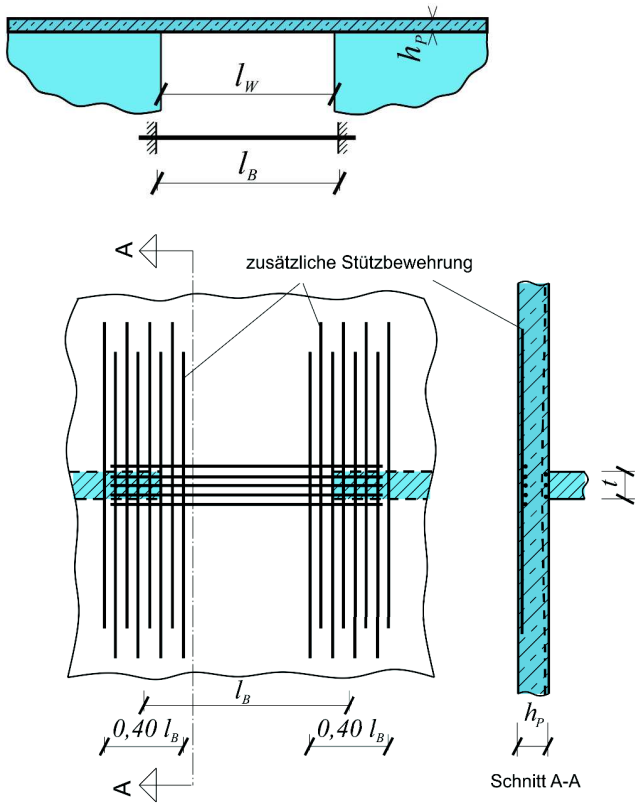
- Motivation
- Ansätze in DAfStb Heft 631 (DAfStb Heft 240, 4. Auflage)

Motivation

- Übliche Praxis
- Steifigkeitssprung der Deckenauflagerung
- Begrenzung der Öffnungsbreiten
- Lasteinzugsflächen



Ansatz in DAfStb Heft 631



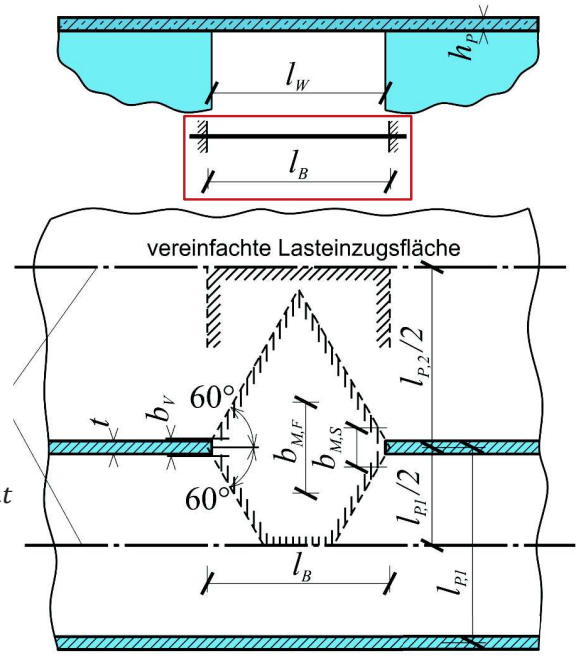
- i. d. R. Plattenberechnung
  mit realitätsnahen Lagersteifigkeiten
- weiterhin Differenzierung zwischen
  - begrenzten Öffnungsbereichen
  - größeren Öffnungsbereichen

begrenzte Öffnungsbereiche $l_W \leq 0{,}5 \cdot l_{gesamt}$

$\frac{l_W}{h_P} \leq 7$ konstruktive Zulagen

Unterbrochene Deckenlagerungen / deckengleiche Balken
Schnittgrößen in linienförmig gelagerten Platten

Ansatz in DAfStb Heft 631



- i. d. R. Plattenberechnung
  mit realitätsnahen Lagersteifigkeiten
- weiterhin Differenzierung zwischen
  - begrenzten Öffnungsbereichen
  - größeren Öffnungsbereichen

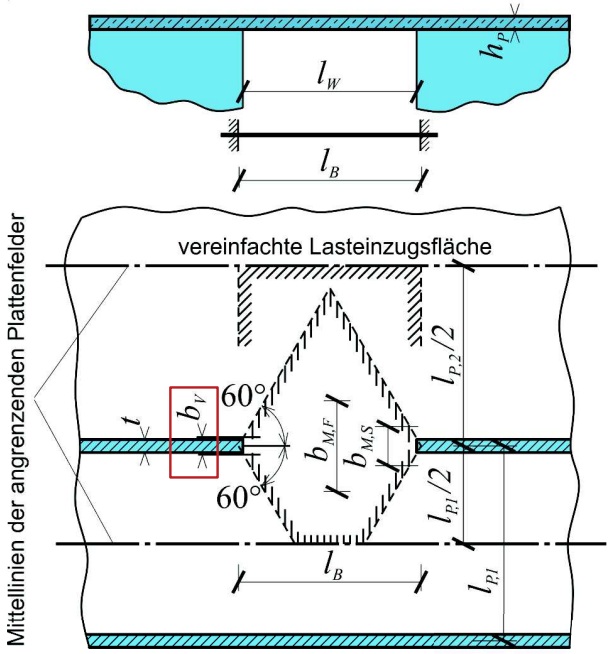
begrenzte Öffnungsbereiche $l_W \leq 0{,}5 \cdot l_{gesamt}$

$\frac{l_W}{h_P} \leq 7$ konstruktive Zulagen

$7 < \frac{l_W}{h_P} \leq 15$

a) EDV-gestützte Plattenberechnung
b) deckengleichen Balken ausführen

Ansatz in DAfStb Heft 631



- i. d. R. Plattenberechnung mit realitätsnahen Lagersteifigkeiten
- weiterhin Differenzierung zwischen
  - begrenzten Öffnungsbereichen
  - größeren Öffnungsbereichen
- Zur Querkrafttragfähigkeit deckengleicher Balken

$b_V \leq t + h_P$ Zwischenauflager

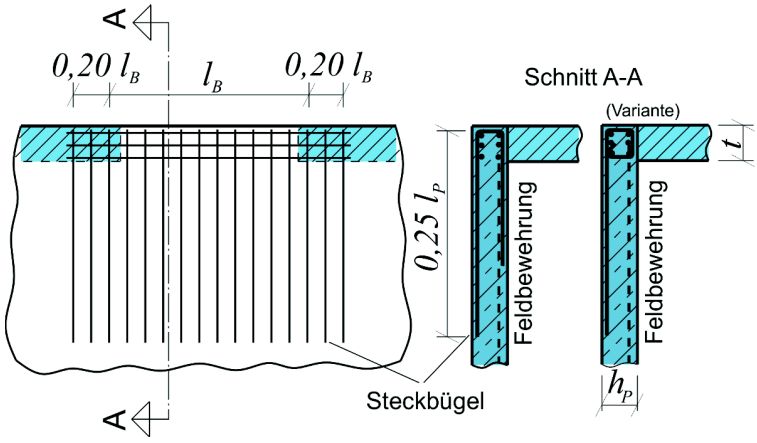
$b_V \leq t + h_P/2$ Endauflager

Querkraftbewehrung wie für Platten:

- Mindestquerkraftbewehrung für $V_{Ed} \geq V_{Rd,c}$

Unterbrochene Deckenlagerungen / deckengleiche Balken
Schnittgrößen in linienförmig gelagerten Platten

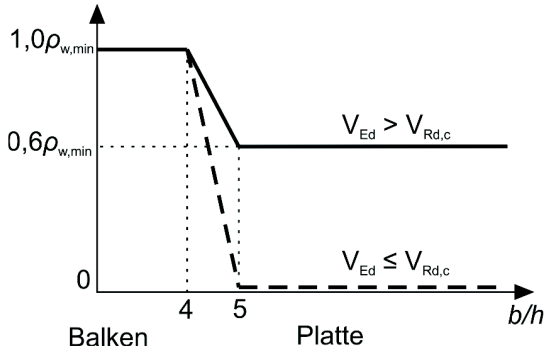
Ansatz in DAfStb Heft 631



- i. d. R. Plattenberechnung mit realitätsnahen Lagersteifigkeiten
- weiterhin Differenzierung zwischen
  - begrenzten Öffnungsbereichen
  - größeren Öffnungsbereichen
- Zur Querkrafttragfähigkeit deckengleicher Balken

$b_V \leq t + h_P$ Zwischenauflager

$b_V \leq t + h_P/2$ Endauflager

Querkraftbewehrung wie für Platten:

- Mindestquerkraftbewehrung für $V_{Ed} \geq V_{Rd,c}$