



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Statik im Stahlbetonbau

Beyer, Kurt

Berlin [u.a.], 1956

Die Auflagekräfte der Platte

[urn:nbn:de:hbz:466:1-74292](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-74292)

Plattenstreifen l_x, l_y nach Abschn. 20 bestimmt. Sie ist in der Tabelle S. 698 angegeben, so daß damit nach Gl. (1028) die Drillungsmomente errechnet werden können. Außerdem werden von H. Marcus mit Abb. 681 und $\mu = 0$ noch die Quadraturen (1029) verwendet. Der Ursprung des Koordinatensystems ist dabei im Punkte O mit $w = w_{\max}$ angenommen.

$$\left. \begin{aligned} \int_0^x M_x dx &= -N \int_0^x \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} dx = - \left[N \frac{\partial w}{\partial x} \right]_0^x = -N \frac{\partial w}{\partial x} = F_x, \\ \int_0^y M_y dy &= -N \int_0^y \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} dy = - \left[N \frac{\partial w}{\partial y} \right]_0^y = -N \frac{\partial w}{\partial y} = F_y, \\ \int_y^b M_{xy} dy &= -N \int_y^b \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} dy = + \left[N \frac{\partial w}{\partial x} \right]_y^b = +N \frac{\partial w}{\partial x} = F_{xy}, \\ \int_x^a M_{yx} dx &= -N \int_x^a \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} dx = + \left[N \frac{\partial w}{\partial y} \right]_x^a = +N \frac{\partial w}{\partial y} = F_{yx}. \end{aligned} \right\} (1029)$$

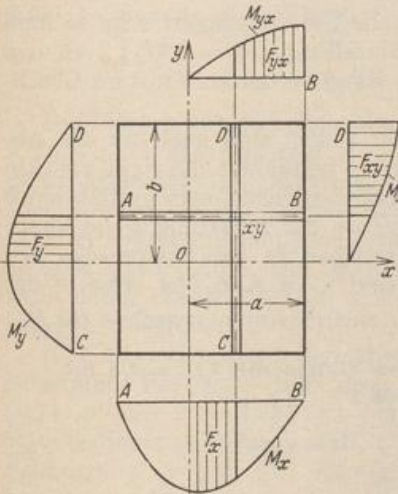


Abb. 681.

Daher gelten für die Flächen aus den Biege- und Drillungsmomenten über zugeordneten Abschnitten der Strecken $x = \text{const}$, $y = \text{const}$ folgende Beziehungen:

$$F_x = -F_{xy}, \quad F_y = -F_{yx} \quad (1030)$$

Sie dienen zur Nachprüfung der größten Drillungsmomente $M_{xy, \max}$.

Die Auflagerkräfte der Platte. Die Querkräfte und Drillungsmomente an den Rändern der Platte werden entweder von einem Unterbau oder von Randträgern aufgenommen. Der Anteil aus den Querkräften läßt sich bei den gleichen Randbedingungen an

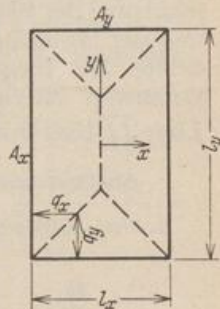


Abb. 682.

allen vier Rändern angenähert aus der Unterteilung der Grundfläche durch die Winkelhalbierenden in den Ecken angeben. Nach Abb. 682 ist mit $l_y/l_x = \lambda > 1$

$$\int_{-l_y/2}^{+l_y/2} q_x dy = Q_x = \frac{1}{4} p l_x^2 (2\lambda - 1), \quad \int_{-l_x/2}^{+l_x/2} q_y dx = Q_y = \frac{1}{4} p l_x^2. \quad (1031)$$

Bei verschiedener Lagerung der Ränder kann nach H. Marcus

$$Q_x = \frac{1}{2} p_x l_x l_y, \quad Q_y = \frac{1}{2} p_y l_x l_y,$$

gesetzt werden, wobei jedoch für die kurzen Ränder dasjenige p_x oder p_y zu wählen ist, das der quadratischen Platte entspricht.

Die Drillungsmomente an eingespannten Rändern sind Null. Der Verlauf der Drillungsmomente am Rande des ersten Quadranten einer freiaufliegenden Platte

ist in Abb. 683 dargestellt. Sie können durch einen Randträger aufgenommen werden, der auf diese Weise eine Momentenbelastung mit entgegengesetztem Drehsinn erhält und damit nach Abb. 678 am Rande l_y Biegemomente im Betrage von $-\int_y^{l_y/2} M_{xy} dy$, am Rande l_x Biegemomente im Betrage von $-\int_x^{l_x/2} M_{yx} dx$

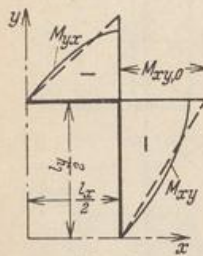


Abb. 683.

erhält. Wird der Verlauf der Drillungsmomente in erster Annäherung linear mit $M_{xy,0}$ am Eckpunkt angenommen, so sind die Biegemomente in der Mitte der Randträger

$$-\int_0^{l_y/2} M_{xy} dy = -\frac{M_{xy,0} l_y}{4},$$

$$-\int_0^{l_x/2} M_{yx} dx = -\frac{M_{yx,0} l_x}{4}.$$

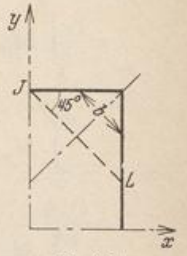


Abb. 684.

Da jedoch die Randträger aufliegen, tritt zu den Stützkraften Q_x, Q_y aus der Querkraft am Rande noch der Anteil

$$Q'_x = Q'_y = -2 M_{xy,0} = \frac{p v_x}{3} l_y^2 \frac{\lambda}{1 + \lambda^4}. \quad (1032)$$

Würde die Platte ohne Versteifungsträger am Rande frei aufgelagert sein, so muß die ihnen zugewiesene Kraftwirkung durch 4 Einzelkräfte $C = 2 M_{xy,0}$ an den Ecken ersetzt werden, die mit der stetig über dem Rand verteilten Kraft im Gleichgewicht stehen.

Die äußeren Kräfte am Rande im Bereich der Ecken sind auch für die Abschätzung der Biegemomente wichtig. H. Marcus betrachtet die Ecke zur Abschätzung der Biegungsspannungen als Stab mit veränderlicher Querschnittsbreite b und der Winkelhalbierenden als Achse. Er trägt neben der Belastung p die Randkräfte. Die Biegemomente M_1 des Stabes erreichen in der Plattenecke den Größtwert im Betrage von $-M_{xy,0}$ mt/m und sind nach Abb. 654 etwa in der Linie $\bar{J}L$ Null (Abb. 684). Diese kennzeichnet daher einen Spannungswechsel für M_1 .

Abschätzung der Schnittkräfte in rechteckigen Platten mit $l_y/l_x = 4/3$ für gleichmäßige Belastung p .

1. Frei aufliegende Platte.

$$\lambda = 4/3 = 1,333, \quad \lambda^2 = 1,778, \quad \lambda^4 = 3,160.$$

Nach Tabelle 65 ist

$$p_x = p \frac{3,160}{4,160} = 0,759 p,$$

$$p_y = p \frac{1}{4,160} = 0,241 p,$$

$$v = 1 - \frac{5}{6} \frac{1,778}{4,160} = 0,644,$$

$$M_{x, \max} = \frac{0,759}{8} \cdot 0,644 p l_x^2 = 0,061 p l_x^2,$$

$$M_{y, \max} = \frac{0,241}{8} \cdot 0,644 p l_y^2 = 0,0194 p l_y^2 = 0,035 p l_x^2,$$

$$N w_{\max} = \frac{0,759}{72} \cdot 0,644 p l_x^4 = 0,00678 p l_x^4.$$

Nach (1028) ist

$$\frac{1}{3} M_{xy,0} \frac{l_x}{2} \frac{l_y}{2} = -0,00678 p l_x^4, \quad M_{xy,0} = -0,061 p l_x^2.$$

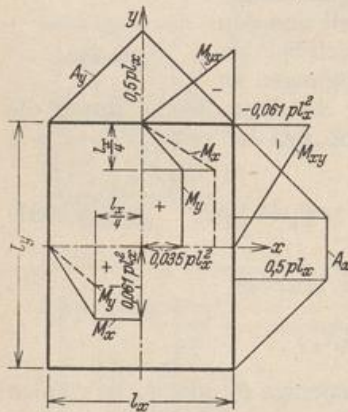


Abb. 685.