Gran Olsson, R.; **Reissner, E.**

A problem of buckling of elastic plates of variable thickness. (English) JFM 66.1054.02

J. Math. Physics, Massachusetts, 19, 131-139 (1940).

Eine Rechteckplatte, deren Seiten in festen Gelenken gelagert sind, wird auf ihren Seiten durch eine konstante Normalresultante P gedrückt. Da die Biegungssteifigkeit als lineare Funktion der Längskoordinate vorausgesetzt wird, $B = cx$, vereinfacht sich die Differentialgleichung zu $\Delta(B\Delta w) + P\Delta w = 0$. Da die Randbedingungen auch in der Form $w = 0$ und $\Delta w = 0$ geschrieben werden können, wird mit der Abkürzung $\Delta w = v$ die Differentialgleichung 4. Ordnung auf die Differentialgleichung 2. Ordnung $\Delta(Bv) + Pv = 0$ mit der Randbedingung $v = 0$ zurückgeführt. Der Bernoullische Produktansatz $v = f(x)\sin\dfrac{n\pi y}{b}$, worin b die Breite der Platte bedeutet, ergibt das 1. Teilintegral $f = e^{-\frac{n\pi x}{b}} F_1\left(1 - \dfrac{bP}{2n\pi c}, 2, \dfrac{2n\pi x}{b}\right)$. Ist das 1. Argument der hypergeometrischen Funktion $= 0, -1$ oder -2, so wird das 2. Teilintegral durch die Lagrangesche Konstantenvariation berechnet und durch den Integrallogarithmus ausgedrückt. Nach den Randbedingungen muß die variierte Konstante an der unteren und oberen Grenze der Längskoordinate denselben Wert annehmen. Die Kurve für die variierte Konstante besteht aus 1, 2 bzw. 3 Zweigen zwischen Asymptoten senkrecht zur Abszissenachse. Demnach werden für die Knickresultanten $2\pi\frac{c}{b}P$, $4\pi\frac{c}{b}P$ und $6\pi\frac{c}{b}P$ aus der Kurve für die variierte Konstante die zugehörigen Längsbereiche der Platte als zur Abszissenachse parallele Abstände zwischen zwei aufeinanderfolgenden Zweigen entnommen.

Reviewer: Ludwig, K., Dr. (Hannover), [ZBL]

Full Text: DOI