RUDOLF MAYER, Privatdoz. a. d. techn. Hochsch. Karlsruhe, Die Knickfestigkeit. Berlin 1921, J. Springer, 500 Seiten, 8°.

Obwohl die Theorie der elastischen Stabilität bereits in der Mitte des 18. Jahrhunderts von Leonhard Euler theoretisch einwandfrei für den geraden Stab ausgebildet ist, wurde ihr in der Literatur des bauenden Maschinenwesens bisher noch keine Monographie gewidmet, die allen wissenschaftlichen Anforderungen einerseits und den zahlreichen experimentellen Untersuchungen andererseits, wie sie bis zur Neuzeit durchgeführt sind, gerecht wurde. Der Verfasser dieser Schrift stellt sich prinzipiell auf den Standpunkt, daß gerade den exakten, theoretischen Untersuchungen und ihrer Wiedergabe in streng wissenschaftlicher Form ein hoher, erzieherischer Wert innewohnt, und daß nur auf diesem Wege die Grundlage zu einer einwandfreien und fruchtbringenden Kritik gelegt werden kann. Man kann ihm zustimmen, wenn er in dem Vorwort zu seiner Schrift sagt: „Nichts ist geeigneter, die Theorie in Mißkredit zu bringen, als die kritiklose Anwendung von Faustformeln und Berechnungsrezepten“. Diesem Gesichtspunkt entsprechend gliedert sich der Inhalt der Monographie in zwei Teile, nämlich erstens in die Durchführung derjenigen Untersuchungen, die sich auf den geschichtlichen Grundlagen aufbauen (voller, gerader Stab, Gitter- und Rahmenstäbe und die Ver-

wendung der theoretischen Resultate für den Brückenbau), und zweitens in die Wiedergabe und Kritik der zahlreichen Versuche über die Knickfestigkeit gerader, vollwandiger Stäbe. Dabei treten die Untersuchungen von Bauschinger, Tetmayer und Kármán in den Vordergrund. Der vollwandige Stab mit krummer Achse ist weniger eingehend behandelt, teils mit Rücksicht auf den geringeren Umfang der experimentellen Forschungen, vielleicht auch, weil die Wiedergabe der strengen, theoretischen Untersuchungen über die Knickbelastungen, wie sie namentlich in der Elastizitätstheorie von Love methodisch dargestellt sind, eine zu weitgehende Heranziehung der mathematischen Analyse erfordert hätten.

Im ganzen bietet das Werk dem nach theoretischer Vertiefung strebenden Bauingenieur und Maschinenbauer eine vorzügliche Einführung in die wissenschaftliche Erfassung eines — wenigstens im allgemeinen — abgeschlossenen Problems der technischen Mechanik und setzt ihn nach gründlichem Studium in den Stand, verwandte Probleme exakt aufzufassen, Näherungsmethoden rationell zu entwickeln und einen theoretischen Komplex klarer Begriffe auszubilden und aufzufassen und dadurch über die sogenannte technische Mechanik als ein praktisch teilweise mystisches System hinauszukommen und die wirkliche technische Mechanik erfolgreich zu fördern.

K. Heun. 52.

KLEINE MITTEILUNGEN

Lagerreibung unter Einfluß der Temperatur. Die vielfache Erörterung, die das Problem der Schmiermittelreibung in letzter Zeit wieder gefunden hat¹⁾, veranlassen mich, eine kleine Rechnung mitzuteilen, deren Ergebnisse schon früher veröffentlicht worden sind²⁾, und die zeigt, daß die Reynolds-Sommerfeldsche Theorie mit den bekannten Versuchen von Stribeck³⁾ in einem weit größeren Bereich übereinstimmt, als gewöhnlich angenommen wird.

Bekanntlich lassen sich die Ergebnisse der Theorie nach Sommerfeld wie folgt darstellen. Es bezeichne r den Halbmesser der umlaufenden Welle, s ihren Spielraum im umschließenden Lager, u die Umfangsgeschwindigkeit der Welle, η die Konstante der inneren Reibung des Schmiermittels und P die auf die Längeneinheit der Welle entfallende Belastung. Dann findet man für die Reibungszahl ψ , nämlich den Quotienten der Umfangskraft durch P , die Parameterdarstellung:

¹⁾ Vgl. die Kurzen Auszüge, ds Heft S. 220–23.

²⁾ In dem Referat IV, 10 der Encyklop. der mathem. Wissenschaften, Dynamische Probleme der Maschinenlehre, Nr 19a, S. 296–299.

³⁾ Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1902, S. 341 ff., und Mitteilungen über Forschungsarbeiten, Heft 7, Berlin 1903.

$$\psi = \frac{s}{r} \frac{1 + 2\epsilon^2}{3\epsilon} \dots \dots \dots (1)$$

$$\frac{\epsilon}{(2 + \epsilon^2) \sqrt{1 - \epsilon^2}} = \frac{1}{12\pi\eta u} \left(\frac{s}{r}\right)^2, \quad 0 \leq \epsilon \leq 1. \quad (2)$$

Es ist bekannt, in welcher Weise die praktische Verwertung dieser Gleichungen leicht möglich ist: Man betrachtet die Größe

$$x = \frac{\eta u}{P} \left(\frac{r}{s}\right)^2 \dots \dots \dots (3)$$

als die maßgebende Veränderliche, rechnet zu verschiedenen, zwischen 0 und 1 liegenden, Werten von ϵ aus (2) das x , nämlich

$$x = \frac{(2 + \epsilon^2) \sqrt{1 - \epsilon^2}}{12\pi\epsilon} \dots \dots \dots (2)$$

aus (1) den Quotienten $y = \psi : \frac{s}{r}$ und erhält so eine — ein für allemal gültige — Kurve, die ψ in Einheiten von $s : r$ als Funktion von x darstellt. Diese Kurve stellt die vollständige Lösung des Problems dar. Es sei übrigens bemerkt, daß man als erste rohe Abschätzung in nicht zu weiter Entfernung vom Minimum (bei $x \sim 0,07$) etwa $y \sim 6,3 x + \frac{0,033}{x}$ setzen darf, also

$$\psi \sim \frac{s}{r} \left[6,3 \frac{\eta u r^2}{P s^4} + 0,033 \frac{P s^2}{\eta u r^2} \right] \dots (4)$$