

SAMMLUNG GÖSCHEN BAND 1145/1145a

FESTIGKEITSLEHRE

II

FORMÄNDERUNG, PLATTEN,
STABILITÄT UND BRUCHHYPOTHESEN

Dr.-Ing. habil.

WOLFGANG HERBERG

Privat-Dozent an der Technischen Hochschule Karlsruhe

und

Dr. Ing.

NIKOLA DIMITROV

Lehrbeauftragter an der Techn. Hochschule Karlsruhe

Mit 94 Bildern



WALTER DE GRUYTER & CO.

vormals G. J. Göschen'sche Verlagshandlung - J. Guttentag,
Verlagsbuchhandlung • Georg Reimer • Karl J. Trübner • Veit & Comp.

BERLIN 1955

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	6
I. Formänderung	
A) Formänderungsarbeit	
1. Bei Druck und Zug	7
2. Bei Schub	10
3. Die allgemeine Gleichung der bezogenen Formänderungsarbeit	11
4. Die Gestaltsänderungsarbeit	12
5. Die Formänderungsarbeit durch Biegemomente	14
6. Das Prinzip der virtuellen Verschiebung	15
7. Die Gegenseitigkeit der Formänderungen	17
8. Die Sätze von Castigliano	21
9. Die Größt- und Kleinstwerte der Formänderungsarbeit	22
B) Biegelinie	
1. Die Gleichung der elastischen Linie	23
2. Die analytische Ermittlung der Durchbiegung	24
3. Die zeichnerische Ermittlung der Biegelinie	28
4. Die Bemessung der Träger mit Rücksicht auf die Durchbiegung	32
5. Die Schubverteilungszahl λ und der Einfluß der Querkraft auf die Durchbiegung	34
6. Die Biegelinie im plastischen Bereich	38
II. Plattentheorie	
A) Die Grundlagen der Elastizitätslehre	
1. Über die geschichtliche Entwicklung der Plattentheorie	39
2. Beschreibung elastischer Verschiebungen	41
3. Allgemeine Elastizitätsgesetze	44
4. Die Grundgleichungen der Elastizitätstheorie	48
B) Grundlagen der biegesteifen dünnen Platte	
1. Schnittkräfte	40
2. Die Beziehungen zwischen Schnittkräften, Verschiebungen und äußerer Belastung	52
3. Einfache Anwendung der Plattengleichungen	54
C) Die Kreisplatte	
1. Die Grundgleichungen der biegefesten dünnen Platte mit Polarkoordinaten	59
2. Kreisplatte unter dreh-symmetrischer Belastung	60
3. Lösungen von dreh-symmetrischen Belastungsfällen	61
D) Die rechteckige Platte	
1. Membran und Platte	69
2. Einfache Ermittlung von Biegemomenten	71
3. Versuche mit kreuzweise bewehrten Betonplatten und die Bruchlinientheorie. Vergleich mit den Ergebnissen der Plattentheorie	73
4. Formeln für die Schnittkräfte der freiaufliegenden rechteckigen Platte unter gleichmäßiger Belastung p	77
5. Auswertung und Beispiele	70

III. Die Stabilität

A) Knicken

1. Ableitung der Knicklast nach Tiuler	88
2. Ableitung der Knicklast nach Timosclienko	90
3. Die 4 Euler-Fälle der Knickung	93
4. Die Gültigkeit der Euler-Formel und die Euler-Hyperbel	93
5. Die allgemeine Knickformel im unelastischen Bereich und der Knickmodul T	96
6. Knickversuche und frühere Knickformeln	99
7. Die technische Berechnung der Knickung und das w -Verfahren	102
8. Die Knicksicherheit und die o_k -A-Linie	106
9. Das Traglastverfahren	111
10. Der Einfluß der Querkräfte beim Knickvorgang	115
11. Biegedrillknickung	115
12. Die Knickfestigkeit von mehrteiligen Stäben	118
13. Der außermittig gedrückte Stab	128
14. Die plastische Knickung	134
15. Die Bemessung von stählernen Druckstäben	134
16. Die Bemessung von hölzernen Druckstäben	143
17. Das Knicken von Stahlbeton-Säulen	152
18. Weitere Knickprobleme	161

B) Kippen

1. Allgemeines	165
2. Kritische Kippinsten für einige Belastungsfälle	167
3. Nachweis der Kippsicherheit	168

C) Beulen 170

IV. Itiiicilirpöüicsen

1. Die Normalspannungshypothese	174
2. Die Hauptdehnungshypothese	174
3. Die Hauptschubspannungshypothese	175
4. Hypothese der Grenzkurven der Spannungen	175
5. Hypothesen der größten Form- und Gestaltsänderungsarbeit	177
6. Die EMPA-Anstrengungstheorie der Konstanz der resultierenden Schubspannung	181
7. Hypothese der Kaum- und Gitterspannungen	183
8. Die Bruchlinientheorie der Stahlbeton-Platten	185

Sachverzeichnis	186
---------------------------	-----