

# Inhaltsverzeichnis

Einführung .....	1
<b>1 Zug, Druck und Schub</b>	
1.1 Verschiebung, Dehnung und Gleitung .....	7
1.2 Spannung .....	8
1.3 Elastisches Material .....	14
1.4 Wärmedehnung .....	17
1.5 Dimensionierung bei einfachen Beanspruchungen .....	18
1.6 Beispiele .....	18
1.7 Ergänzungen zum einachsigen Spannungszustand .....	23
1.7.1 Berücksichtigung von Volumenkräften .....	23
1.7.2 Spannungen am schrägen Schnitt .....	25
1.7.3 Näherungen für den einachsigen Spannungszustand .....	26
<b>2 Allgemeine Spannungs- und Verzerrungszustände</b>	
2.1 Spannungsvektor .....	31
2.2 Zweiachsiger Spannungszustand .....	32
2.3 Dreiachsiger Spannungszustand .....	39
2.4 Verschiebungen und Verzerrungen .....	46
2.5 HOOKEsches Gesetz .....	52
2.6 Arbeit, Verzerrungsarbeit und -energie .....	55
<b>3 Reine Torsion gerader Stäbe</b>	
3.1 Torsion von Stäben mit Kreisquerschnitt .....	63
3.2 Torsion von Stäben mit Rechteckquerschnitt .....	68
3.3 Torsion dünnwandiger Stäbe mit offenem Querschnitt ...	70
3.4 Torsion dünnwandiger Stäbe mit geschlossenem Querschnitt .....	72
<b>4 Reine Biegung gerader Balken</b>	
4.1 Voraussetzungen .....	81
4.2 Spannungen bei gerader Biegung .....	82
4.3 Spannungen bei schiefer Biegung .....	87
4.3.1 Bekannte Hauptachsen im Schwerpunkt .....	88
4.3.2 Beliebige Schwerpunktsachsen .....	89
4.4 Spannungen infolge Biegemoment und Längskraft .....	95
4.5 Biegeverformung .....	98
4.5.1 Differenzialgleichung der elastischen Linie .....	98
4.5.2 Anwendungsfälle .....	100
4.5.3 Differenzialgleichung vierter Ordnung .....	110
4.5.4 Elastische Linie bei schiefer Biegung .....	112

4.5.5	Elastische Linie bei veränderlicher Steifigkeit.....	113
4.5.6	Biegung infolge Temperatur .....	113
<b>5</b>	<b>Querkraftbiegung prismatischer Balken</b>	
5.1	Balken mit gedrunenem Querschnitt .....	119
5.2	Balken mit dünnwandigen offenen Querschnitten .....	126
<b>6</b>	<b>Festigkeithypothesen</b>	
6.1	Problem der Festigkeitsbewertung.....	133
6.2	Beispiele für Festigkeithypothesen.....	133
<b>7</b>	<b>Energiemethoden</b>	
7.1	Einflusszahlen.....	143
7.2	Satz von CASTIGLIANO .....	148
7.3	Elastische Verzerrungsenergie der Stäbe .....	149
7.4	Symmetrie und Antisymmetrie .....	151
7.5	Anwendungsfälle .....	153
7.5.1	Gerade Biegung .....	153
7.5.2	Berücksichtigung von Biegung und Torsion.....	166
7.5.3	Längskrafteinfluss.....	168
<b>8</b>	<b>Elastostatische Stabilitätsprobleme</b>	
8.1	Gleichgewichtsarten konservativer Systeme vom Freiheitsgrad 1 .....	173
8.1.1	Verzweigung und Stabilität der Gleichgewichtslösungen .	178
8.1.2	Imperfektionseinfluss .....	185
8.1.3	Durchschlagproblem .....	191
8.2	Diskrete konservative Systeme von höherem Freiheitsgrad	193
8.3	Knicken elastischer Stäbe .....	194
8.3.1	Gelenkig gelagerter Knickstab.....	195
8.3.2	Beiderseitig eingespannter Knickstab .....	204
8.3.3	Knickstäbe mit mehreren Bereichen.....	207
8.3.4	Begrenzung der elastischen Theorie infolge Plastizität ...	209
<b>9</b>	<b>Rotationssymmetrische Spannungszustände</b>	
9.1	Membranthorie von Rotationsschalen .....	215
9.2	Kreiszyylinder und Kreisscheiben.....	219
9.2.1	Grundlagen .....	219
9.2.2	Ebener Spannungszustand .....	223
9.2.3	Ebener Verzerrungszustand .....	232
9.2.4	Konstante Axialdehnung.....	235
9.3	Rotationssymmetrisch belastete Kreisplatten.....	238
9.3.1	Voraussetzungen .....	238

9.3.2	Grundgleichungen .....	240
9.3.3	Anwendungsfälle .....	246
10	<b>Kerb- und Rissprobleme</b>	
10.1	Das Prinzip von DE SAINT VENANT .....	253
10.2	Spannungsüberhöhungen und Formzahl .....	259
10.3	Grundidee der Bruchmechanik .....	262
11	<b>Inelastisches Materialverhalten</b>	
11.1	Elastoplastizität .....	269
11.2	Viskoelastizität .....	272
12	<b>Zusammenfassung der Grundgleichungen der linearen Elastizitätstheorie</b>	
12.1	Globale und lokale Kräfte- und Momentenbilanzen .....	279
12.2	Kinematische Beziehungen .....	288
12.3	Linear-elastische Materialgleichungen .....	294
12.4	Elastostatische Randwertaufgaben .....	294
12.5	Elastokinetische Anfangsrandwertaufgaben .....	295
	<b>Ausgewählte Literatur</b> .....	301
	<b>Index</b> .....	305