

# Inhaltsverzeichnis

<b>Einführung .....</b>	<b>1</b>
<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 Schwerpunktachsen .....	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
5	<b>Querkraftbiegung prismatischer Balken</b>	
5.1	Balken mit gedrungenem Querschnitt .....	119
5.2	Balken mit dünnwandigen offenen Querschnitten .....	126
6	<b>Festigkeitshypothesen</b>	
6.1	Problem der Festigkeitsbewertung .....	133
6.2	Beispiele für Festigkeitshypothesen .....	133
7	<b>Energiemethoden</b>	
7.1	Einflusszahlen .....	143
7.2	Satz von CASTIGLIANO .....	148
7.3	Verzerrungsenergie der Balken und 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	Längskraefteinfluss .....	168
8	<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
9	<b>Rotationssymmetrische Spannungszustände</b>	
9.1	Membrantheorie von Rotationsschalen .....	215
9.2	Kreiszylinder 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

<b>9.3.2</b>	<b>Grundgleichungen .....</b>	<b>240</b>
<b>9.3.3</b>	<b>Anwendungsfälle .....</b>	<b>246</b>
<b>10</b>	<b>Kerb- und Rissprobleme</b>	
<b>10.1</b>	<b>Das Prinzip von DE SAINT VENANT .....</b>	<b>253</b>
<b>10.2</b>	<b>Spannungsüberhöhungen und Formzahl .....</b>	<b>259</b>
<b>10.3</b>	<b>Grundidee der Bruchmechanik .....</b>	<b>262</b>
<b>11</b>	<b>Inelastisches Materialverhalten</b>	
<b>11.1</b>	<b>Elastoplastizität .....</b>	<b>269</b>
<b>11.2</b>	<b>Viskoelastizität .....</b>	<b>272</b>
<b>12</b>	<b>Zusammenfassung der Grundgleichungen der linearen Elastizitätstheorie</b>	
<b>12.1</b>	<b>Globale und lokale Kräfte- und Momentenbilanzen .....</b>	<b>279</b>
<b>12.2</b>	<b>Kinematische Beziehungen .....</b>	<b>288</b>
<b>12.3</b>	<b>Linear-elastische Materialgleichungen .....</b>	<b>294</b>
<b>12.4</b>	<b>Elastostatische Randwertaufgaben .....</b>	<b>294</b>
<b>12.5</b>	<b>Elastokinetische Anfangsrandwertaufgaben .....</b>	<b>295</b>
<b>13</b>	<b>Historische Anmerkungen</b>	
<b>13.1</b>	<b>Zur Geschichte der statischen Bilanzen .....</b>	<b>304</b>
<b>13.2</b>	<b>Zur Geschichte der kinetischen Bilanzen .....</b>	<b>306</b>
	<b>Literaturverzeichnis zu Kapitel 13 .....</b>	<b>311</b>
	<b>Ausgewählte Literatur .....</b>	<b>313</b>
	<b>Index .....</b>	<b>317</b>