

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Aufgaben der Festigkeitslehre	1
1.2	Belastungen, Beanspruchungen und Beanspruchungsarten	6
1.3	Spannungen und „was ist Festigkeit?“	8
1.4	Spannungs-Dehnungs-Diagramm	11
1.5	Formänderungsarbeit	24
1.6	Zeitlicher Verlauf der Beanspruchung und Dauerfestigkeit	27
1.7	Zulässige Spannungen	33
1.8	Verständnisfragen zu Kapitel 1	37
1.9	Aufgaben zu Kapitel 1	38
2	Einfache Beanspruchungen	41
2.1	Zug- und Druckbeanspruchung	41
2.1.1	Grundsätzliches zur Normalspannung	41
2.1.2	Spannungen durch Eigengewicht	49
2.1.3	Wärmespannungen	50
2.1.4	Flächenpressung ebener und gekrümmter Flächen	54
2.1.5	Spannungen in zylindrischen Hohlkörpern	61
2.2	Biegebeanspruchung	69
2.2.1	Herleitung der Gleichung zur Biegespannungsermittlung	69
2.2.2	Flächenmoment 2. Grades	87
2.2.3	Flächenmomente einfacher geometrischer Flächen	89
2.2.4	Abhängigkeit der Flächenmomente von der Lage des Koordinatensystems (Steiner'scher Satz)	95
2.2.5	Flächenmomente zusammengesetzter Querschnitte	97
2.3	Schub- oder Scherbeanspruchung	109
2.3.1	Schub- und Scherspannung	109
2.3.2	Schubspannungen durch Querkräfte bei Biegung	112
2.3.3	Allgemeine Beziehungen für die Schubspannungsverteilung	113
2.3.4	Anwendung auf verschiedene Querschnittsformen	115
2.3.5	Schubmittelpunkt	122

2.4	Torsionsbeanspruchung	124
2.4.1	Torsion kreisförmiger Querschnitte	124
2.4.2	Torsion dünnwandiger Querschnitte	132
2.4.3	Torsion nicht kreisförmiger Querschnitte	135
2.5	Verständnisfragen zu Kapitel 2	146
2.6	Aufgaben zu Kapitel 2	147
3	Zusammengesetzte Beanspruchungen	157
3.1	Zusammengesetzte Normalspannungen	159
3.2	Zusammengesetzte Tangentialspannungen	165
3.3	Zusammengesetzte Normal- und Tangentialspannungen	167
3.4	Vergleichsspannungshypothesen	179
3.4.1	Hypothese der größten Normalspannung (NH)	180
3.4.2	Hypothese der größten Schubspannung (SH)	181
3.4.3	Hypothese der größten Gestaltänderungsenergie (GEH)	182
3.4.4	Anstrengungsverhältnis	184
3.4.5	Zusammengesetzte Beanspruchungen und Anwendung der Festigkeitshypothesen	187
3.5	Verständnisfragen zu Kapitel 3	189
3.6	Aufgaben zu Kapitel 3	190
4	Durchbiegung	195
4.1	Differenzialgleichung der elastischen Linie	195
4.2	Überlagerungsprinzip bei der Biegung	207
4.3	Anwendung der Biegetheorie auf statisch unbestimmte Systeme	222
4.4	Verständnisfragen zu Kapitel 4	235
4.5	Aufgaben zu Kapitel 4	235
5	Stabilitätsfall Knickung	239
5.1	Knickspannung und Schlankheitsgrad	241
5.2	Elastische Knickung nach Euler	244
5.3	Elastisch-plastische Knickung nach Tetmajer	252
5.4	Verständnisfragen zu Kapitel 5	256
5.5	Aufgaben zu Kapitel 5	256
6	Querschnitte aus Verbundwerkstoffen	261
6.1	Zug und Druck in Verbundquerschnitten	263
6.2	Biegung	271
6.3	Biegung mit Zug/Druck	278
6.4	Torsion	281
6.5	Verständnisfragen zu Kapitel 6	285
6.6	Aufgaben zu Kapitel 6	285

7	Lösungen zu Verständnisfragen und Aufgaben	291
7.1	Lösungen zu Kap. 1	291
7.1.1	Lösungen zu Verständnisfragen aus Kap. 1	291
7.1.2	Lösungen zu Aufgaben aus Kap. 1	292
7.2	Lösungen zu Kap. 2	293
7.2.1	Lösungen zu Verständnisfragen aus Kap. 2	293
7.2.2	Lösungen zu Aufgaben aus Kap. 2	295
7.3	Lösungen zu Kap. 3	298
7.3.1	Lösungen zu Verständnisfragen aus Kap. 3	298
7.3.2	Lösungen zu Aufgaben aus Kap. 3	299
7.4	Lösungen zu Kap. 4	302
7.4.1	Lösungen zu Verständnisfragen aus Kap. 4	302
7.4.2	Lösungen zu Aufgaben aus Kap. 4	303
7.5	Lösungen zu Kap. 5	308
7.5.1	Lösungen zu Verständnisfragen aus Kap. 5	308
7.5.2	Lösungen zu Aufgaben aus Kap. 5	309
7.6	Lösungen zu Kapitel 6	311
7.6.1	Lösungen zu Verständnisfragen aus Kapitel 6	311
7.6.2	Lösungen zu Aufgaben aus Kapitel 6	311
7.7	Übungsklausuren	318
7.7.1	Klausur 1	318
7.7.2	Klausur 2	321
7.7.3	Lösung Klausur 1	324
7.7.4	Lösung Klausur 2	328
8	Verwendete Bezeichnungen und Indizes	333
8.1	Verwendete Bezeichnungen	333
8.2	Indizes	335
8.3	Indizes von R	337
	Weiterführende Literatur	339
	Stichwortverzeichnis	341