

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	23
1.6	Zeitlicher Verlauf der Beanspruchung und Dauerfestigkeit	26
1.7	Zulässige Spannungen	31
1.8	Verständnisfragen zu Kapitel 1	35
1.9	Aufgaben zu Kapitel 1	35
2	Einfache Beanspruchungen	39
2.1	Zug- und Druckbeanspruchung	39
2.1.1	Grundsätzliches zur Normalspannung	39
2.1.2	Spannungen durch Eigengewicht	45
2.1.3	Wärmespannungen	46
2.1.4	Flächenpressung ebener und gekrümmter Flächen	50
2.1.5	Spannungen in zylindrischen Hohlkörpern	55
2.2	Biegebeanspruchung	63
2.2.1	Herleitung der Gleichung zur Biegespannungsermittlung	63
2.2.2	Flächenmoment 2. Grades	81
2.2.3	Flächenmomente einfacher geometrischer Flächen	83
2.2.4	Abhängigkeit der Flächenmomente von der Lage des Koordinatensystems (Steiner'scher Satz)	89
2.2.5	Flächenmomente zusammengesetzter Querschnitte	91
2.3	Schub- oder Scherbeanspruchung	103
2.3.1	Schub- und Scherspannung	103
2.3.2	Schubspannungen durch Querkräfte bei Biegung	105
2.3.3	Allgemeine Beziehungen für die Schubspannungsverteilung	106
2.3.4	Anwendung auf verschiedene Querschnittsformen	108
2.3.5	Schubmittelpunkt	113

2.4	Torsionsbeanspruchung	115
2.4.1	Torsion kreisförmiger Querschnitte	115
2.4.2	Torsion dünnwandiger Querschnitte	123
2.4.3	Torsion nicht kreisförmiger Querschnitte	126
2.5	Knickung	134
2.5.1	Knickspannung und Schlankheitsgrad	134
2.5.2	Elastische Knickung nach Euler	137
2.5.3	Elastisch-plastische Knickung nach Tetmajer	145
2.6	Verständnisfragen zu Kapitel 2	149
2.7	Aufgaben zu Kapitel 2	150
3	Zusammengesetzte Beanspruchungen	163
3.1	Zusammengesetzte Normalspannungen	163
3.2	Zusammengesetzte Tangentialspannungen	170
3.3	Zusammengesetzte Normal- und Tangentialspannungen	172
3.4	Vergleichsspannungshypothesen	183
3.4.1	Hypothese der größten Normalspannung (NH)	184
3.4.2	Hypothese der größten Schubspannung (SH)	185
3.4.3	Hypothese der größten Gestaltänderungsenergie (GEH)	186
3.4.4	Anstrengungsverhältnis	187
3.5	Verständnisfragen zu Kapitel 3	192
3.6	Aufgaben zu Kapitel 3	192
4	Durchbiegung	197
4.1	Differenzialgleichung der elastischen Linie	197
4.2	Überlagerungsprinzip bei der Biegung	213
4.3	Anwendung der Biegetheorie auf statisch unbestimmte Systeme	221
4.4	Verständnisfragen zu Kapitel 4	234
4.5	Aufgaben zu Kapitel 4	234
5	Lösungen zu Verständnisfragen und Aufgaben	239
5.1	Lösungen zu Kap. 1	239
5.1.1	Lösungen zu Verständnisfragen aus Kap. 1	239
5.1.2	Lösungen zu Aufgaben aus Kap. 1	240
5.2	Lösungen zu Kap. 2	241
5.2.1	Lösungen zu Verständnisfragen aus Kap. 2	241
5.2.2	Lösungen zu Aufgaben aus Kap. 2	243
5.3	Lösungen zu Kap. 3	248
5.3.1	Lösungen zu Verständnisfragen aus Kap. 3	248
5.3.2	Lösungen zu Aufgaben aus Kap. 3	249
5.4	Lösungen zu Kap. 4	252
5.4.1	Lösungen zu Verständnisfragen aus Kap. 4	252

5.4.2	Lösungen zu Aufgaben aus Kap. 4	253
5.5	Übungsklausuren	259
5.5.1	Klausur 1	259
5.5.2	Klausur 2	262
5.5.3	Lösung Klausur 1	265
5.5.4	Lösung Klausur 2	269
Weiterführende Literatur		273
Sachverzeichnis		275