

Inhaltsverzeichnis

Verwendete Bezeichnungen und Indizes	XI
1 Einführung	1
1.1 Aufgaben der Festigkeitslehre	1
1.2 Belastungen, Beanspruchungen und Beanspruchungsarten	4
1.3 Spannungen und „was ist Festigkeit?“	5
1.4 Spannungs-Dehnungs-Diagramm	8
1.5 Formänderungsarbeit	16
1.6 Zeitlicher Verlauf der Beanspruchung und Dauerfestigkeit	18
1.7 Zulässige Spannungen	23
1.8 Verständnisfragen zu Kap. 1	26
1.9 Aufgaben zu Kap. 1	26
2 Einfache Beanspruchungen	29
2.1 Zug- und Druckbeanspruchung	29
2.1.1 Grundsätzliches zur Normalspannung	29
2.1.2 Spannungen durch Eigengewicht	34
2.1.3 Wärmespannungen	36
2.1.4 Flächenpressung ebener und gekrümmter Flächen	39
2.1.5 Spannungen in zylindrischen Hohlkörpern	44
2.2 Biegebeanspruchung	51
2.2.1 Ableitung der Biegegleichung	51
2.2.2 Flächenmoment 2. Grades	68
2.2.3 Flächenmomente einfacher geometrischer Flächen	70
2.2.4 Abhängigkeit der Flächenmomente von der Lage des Koordinatensystems (Steiner'scher Satz)	75
2.2.5 Flächenmomente zusammengesetzter Querschnitte	77
2.3 Schub- oder Scherbeanspruchung	88
2.3.1 Schub- und Scherspannung	88
2.3.2 Schubspannungen durch Querkräfte bei Biegung	90
2.3.3 Allgemeine Beziehungen für die Schubspannungsverteilung	91

2.3.4	Anwendung auf verschiedene Querschnittsformen	93
2.3.5	Schubmittelpunkt	99
2.4	Torsionsbeanspruchung	99
2.4.1	Torsion kreisförmiger Querschnitte	100
2.4.2	Torsion dünnwandiger Querschnitte	107
2.4.3	Torsion nicht kreisförmiger Querschnitte	109
2.5	Knickung	116
2.5.1	Knickspannung und Schlankheitsgrad	116
2.5.2	Elastische Knickung nach Euler	119
2.5.3	Elastisch-plastische Knickung nach Tetmajer	127
2.6	Verständnisfragen zu Kap. 2	131
2.7	Aufgaben zu Kap. 2	132
3	Zusammengesetzte Beanspruchungen	143
3.1	Zusammengesetzte Normalspannungen	143
3.2	Zusammengesetzte Tangentialspannungen	149
3.3	Zusammengesetzte Normal- und Tangentialspannungen	151
3.4	Vergleichsspannungshypothesen	161
3.4.1	Hypothese der größten Normalspannung (NH)	162
3.4.2	Hypothese der größten Schubspannung (SH)	163
3.4.3	Hypothese der größten Gestaltänderungsenergie (GEH)	164
3.4.4	Anstrengungsverhältnis	165
3.5	Verständnisfragen zu Kap. 3	168
3.6	Aufgaben zu Kap. 3	168
4	Durchbiegung	173
4.1	Differenzialgleichung der elastischen Linie	173
4.2	Überlagerungsprinzip bei der Biegung	185
4.3	Anwendung der Biegetheorie auf statisch unbestimmte Systeme	192
4.4	Verständnisfragen zu Kap. 4	203
4.5	Aufgaben zu Kap. 4	203
5	Lösungen zu Verständnisfragen und Aufgaben	207
5.1	Lösungen zu Kap. 1	207
5.1.1	Lösungen zu Verständnisfragen aus Kap. 1	207
5.1.2	Lösungen zu Aufgaben aus Kap. 1	208
5.2	Lösungen zu Kap. 2	209
5.2.1	Lösungen zu Verständnisfragen aus Kap. 2	209
5.2.2	Lösungen zu Aufgaben aus Kap. 2	211
5.3	Lösungen zu Kap. 3	216
5.3.1	Lösungen zu Verständnisfragen aus Kap. 3	216
5.3.2	Lösungen zu Aufgaben aus Kap. 3	217

5.4	Lösungen zu Kap. 4	219
5.4.1	Lösungen zu Verständnisfragen aus Kap. 4	219
5.4.2	Lösungen zu Aufgaben aus Kap. 4	220
5.5	Übungsklausuren	226
5.5.1	Klausur 1	226
5.5.2	Klausur 2	230
5.5.3	Lösung Klausur 1	232
5.5.4	Lösung Klausur 2	236
Literatur		241
Sachverzeichnis		243