

Technische Mechanik. Festigkeitslehre

Lehrbuch mit Praxisbeispielen, Klausuraufgaben und Lösungen

Bearbeitet von
Hans Albert Richard, Manuela Sander

5., erweiterte Auflage 2015. Buch. X, 221 S. Kartoniert

ISBN 978 3 658 09307 5

Format (B x L): 16,8 x 24 cm

[Weitere Fachgebiete > Technik > Werkstoffkunde, Mechanische Technologie > Festigkeitslehre, Belastbarkeit](#)

Zu [Leseprobe](#)

schnell und portofrei erhältlich bei



Die Online-Fachbuchhandlung beck-shop.de ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

Inhaltsverzeichnis

1	Fragestellungen der Festigkeitslehre	1
2	Grundprinzipien einer Festigkeitsbetrachtung	6
2.1	Vorgehensweise beim Festigkeitsnachweis.....	6
2.2	Äußere Belastung von Bau- und Maschinenteilen	7
2.2.1	Gesamtbelastungen	8
2.2.2	Belastungsarten	8
2.2.3	Belastungsfälle	9
2.3	Wirksame Spannungen.....	11
2.4	Werkstoffkennwerte	11
2.5	Zulässige Spannungen.....	11
3	Spannungen, Verzerrungen, Stoffgesetze.....	12
3.1	Spannung als verteilte innere Kraft	12
3.2	Allgemeine Spannungsdefinition	13
3.3	Normal- und Schubspannungen beim Zugstab.....	15
3.4	Verschiebungen und Verzerrungen	17
3.4.1	Verformungen bei einachsigem Zug	17
3.4.2	Verformungen durch Schubbelastungen	19
3.4.3	Allgemeine Formänderungen: Verzerrungen.....	20
3.5	Zusammenhänge zwischen Spannungen und Verzerrungen: Stoffgesetze.....	21
3.5.1	Zugversuch	21
3.5.2	Spannungs-Dehnungs-Kurven für verschiedene Materialien	23
3.5.3	Elastisches und nichtelastisches Materialverhalten.....	24
3.5.4	HOOKEsches Gesetz bei Zug	25
3.5.5	Querdehnung	25
3.5.6	Volumendehnung	26
3.5.7	HOOKEsches Gesetz bei Schub	26
3.6	Wärmedehnung und Wärmespannung	29
4	Stäbe und Stabsysteme.....	32
4.1	Spannungen und Verformungen bei Stäben	32
4.1.1	Stäbe mit konstanter Normalkraft und konstantem Querschnitt	32
4.1.2	Stäbe mit veränderlichem Querschnitt	33
4.1.3	Stäbe mit veränderlicher Belastung	35
4.2	Statisch bestimmte Stabsysteme	38
4.3	Statisch unbestimmte Stabsysteme	40
4.3.1	Verschiebungsmethode	40
4.3.2	Superpositions methode	42
4.4	Reihen- und Parallelschaltung elastischer Stabsysteme	46
4.4.1	Reihenschaltung von Stäben	46
4.4.2	Parallelschaltung von Stäben	48

4.4.3	Kombinationen	50
4.5	Festigkeitsnachweis bei Stäben	53
5	Biegung von Balken und balkenartigen Tragwerken.....	56
5.1	Schnittgrößen und ihre Wirkung	56
5.2	Normalspannung infolge des Biegemoments	57
5.2.1	Berechnung der Normalspannung.....	57
5.2.2	Unterscheidung von einachsiger und/oder schiefer Biegung	61
5.2.3	Biegespannungsverteilung und maximale Biegespannung bei einachsiger Biegung.....	62
5.2.4	Festigkeitsnachweis bei Biegung	63
5.3	Flächenträgheitsmomente	66
5.3.1	Definition der Flächenträgheitsmomente	66
5.3.2	Berechnung der Flächenträgheitsmomente einzelner Querschnittsprofile ...	67
5.3.3	Flächenträgheitsmomente und Widerstandsmomente bei Biegung	70
5.3.4	Flächenträgheitsmomente für parallel verschobene Bezugssachsen.....	72
5.3.5	Flächenträgheitsmomente beliebig zusammengesetzter Querschnittsflächen.....	74
5.3.6	Flächenträgheitsmomente für gedrehtes Bezugssystem	78
5.3.7	Hauptachsen und Hauptträgheitsmomente	80
5.4	Biegeverformungen von Balken	82
5.4.1	Differentialgleichungen der Biegelinie	83
5.4.2	Ermittlung der Biegelinie durch Integration der Differentialgleichung	85
5.4.3	Einbereichsprobleme	86
5.4.4	Mehrbereichsprobleme	90
5.4.5	Biegelinien und Verformungen von grundlegenden Balkenproblemen	92
5.4.6	Ermittlung der Biegelinie durch Superposition grundlegender Belastungsfälle	94
5.4.7	Federkonstanten für Balken	98
5.5	Statisch unbestimmte Balkenprobleme	99
5.6	Schiefe oder zweiachsige Biegung	102
5.6.1	Zweiachsige Biegung mit y und z als Hauptachsen.....	103
5.6.2	Zweiachsige Biegung für den Fall, dass y und z keine Hauptachsen sind ..	104
6	Schubbeanspruchungen	109
6.1	Schubbeanspruchung beim Abschervorgang.....	109
6.2	Schubspannungen bei Klebverbindungen	110
6.3	Schubspannungen beim Balken und bei balkenartigen Strukturen	112
6.3.1	Balken mit Vollquerschnitt	113
6.3.2	Balken mit dünnwandigen Profilen.....	115
6.3.3	Lage der Schubmittelpunkte bei dünnwandigen Querschnittsprofilen	119
6.4	Festigkeitsnachweis bei Schub	119
7	Torsion von Wellen und Tragstrukturen	121
7.1	Wellen oder Strukturen mit Kreis- bzw. Kreisringquerschnitt	121
7.1.1	Berechnung der Schubspannung	122
7.1.2	Verdrehwinkel infolge Torsionsbelastung	124

7.1.3	Kreisringquerschnitt.....	125
7.1.4	Torsionsfederkonstanten von Wellen.....	127
7.2	Strukturen mit beliebigem Querschnitt.....	129
7.2.1	Schubspannungen und maximale Schubspannungen.....	130
7.2.2	Verdrehwinkel und spezifischer Verdrehwinkel.....	130
7.2.3	Torsionsflächenträgheitsmomente und Torsionswiderstandsmomente für grundlegende Querschnitte	130
7.3	Festigkeitsnachweis bei Torsion.....	133
8	Mehrachsige und überlagerte Beanspruchungen	135
8.1	Einteilung der auftretenden Spannungszustände.....	135
8.2	Ebener Spannungszustand.....	136
8.2.1	Spannungen an einem Volumenelement	136
8.2.2	Spannungen an einem gedrehten Volumenelement	137
8.2.3	Hauptnormalspannungen	138
8.2.4	Hauptschubspannung	139
8.2.5	MOHRScher Spannungskreis.....	140
8.2.6	Sonderfälle des ebenen Spannungszustandes.....	143
8.3	Ebener Verzerrungszustand.....	148
8.4	Verallgemeinertes HOOKEsches Gesetz	149
8.4.1	HOOKEsches Gesetz beim ebenem Spannungszustand	149
8.4.2	HOOKEsches Gesetz beim ebenen Verzerrungszustand	150
8.5	Festigkeitsberechnung bei mehrachsigen Spannungszuständen.....	151
8.5.1	Festigkeitsbedingung	152
8.5.2	Festigkeitshypothesen	152
8.6	Überlagerung grundlegender Belastungen	153
8.6.1	Zug- und Biegebelastung bei Balken und balkenartigen Strukturen.....	154
8.6.2	Biege- und Torsionsbelastung von Wellen	158
8.6.3	Zug- und Torsionsbelastung in einer Rohrstruktur	162
9	Stabilitätsprobleme bei Stäben und Balken	165
9.1	Knicken von Stäben.....	165
9.1.1	Ermittlung der Knickkraft	166
9.1.2	Knickfälle nach EULER	168
9.1.3	Knickkraft, freie Knicklänge und Knickspannung.....	168
9.2	Kippen von Balken.....	172
10	Energiemethoden.....	175
10.1	Arbeit der äußeren Kräfte: Formänderungsarbeit.....	176
10.2	Arbeit der inneren Kräfte: Elastische Energie	176
10.2.1	Elastische Energiedichte beim einachsigen Spannungszustand	176
10.2.2	Elastische Energiedichte beim ebenen Spannungszustand	178
10.2.3	Elastische Energiedichte bei reiner Schubbeanspruchung	178
10.2.4	Elastische Energie bei Zug- oder Druckbelastung eines Stabs	178
10.2.5	Elastische Energie bei Biegebelastung von Balken und balkenartigen Strukturen.....	179

10.2.6 Elastische Energie bei Torsionsbelastung von Wellen und Tragstrukturen	179
10.2.7 Elastische Energie bei überlagerter Belastung	180
10.3 Arbeitssatz der Elastostatik.....	180
10.4 Satz von CASTIGLIANO	182
10.4.1 Hilfskraft	186
10.4.2 Hilfsmoment.....	187
10.5 Satz von MENABREA	187
11 Klausuraufgaben	192
11.1 Aufgabenstellungen.....	192
11.2 Ergebnisse.....	201
Anhang	210
A1 Werkstoffkennwerte für die Festigkeitsberechnung.....	210
A2 Sicherheitsfaktoren für die Festigkeitsberechnung.....	211
A3 Dichte, Querdehnzahlen und Wärmeausdehnungskoeffizienten von Werkstoffen	211
A4 Wichtige Formelzeichen.....	212
Literatur	215
Sachwortverzeichnis.....	216



<http://www.springer.com/978-3-658-09307-5>

Technische Mechanik. Festigkeitslehre
Lehrbuch mit Praxisbeispielen, Klausuraufgaben und
Lösungen

Richard, H.A.; Sander, M.
2015, X, 221 S. 112 Abb., Softcover
ISBN: 978-3-658-09307-5