

Alfred Böge · Wolfgang Böge

Formeln und Tabellen zur Technischen Mechanik

24., überarbeitete und erweiterte Auflage

Unter Mitarbeit von Gert Böge und Walter Schlemmer

Springer Vieweg

Inhalt

1 Statik

1.1	Zentrales Kräftesystem	1
1.2	Momentensatz, rechnerisch und zeichnerisch	2
1.3	3-Kräfte-Verfahren	2
1.4	4-Kräfte-Verfahren	3
1.5	Schlusslinienverfahren	3
1.6	Rechnerische Gleichgewichtsbedingungen	3
1.7	Knotenschnittverfahren	4
1.8	Culmann'sches Schnittverfahren	4
1.9	Ritter'sches Schnittverfahren	4
1.10	Schwerpunktsbestimmung	5
1.11	Flächenschwerpunkt	5
1.12	Linienschwerpunkt	6
1.13	Guldin'sche Regel	6
1.14	Reibung, allgemein	7
1.15	Reibung auf der schiefen Ebene	7
1.16	Zylinderführung	9
1.17	Prismenführung	9
1.18	Reibung an der Schraube	10
1.19	Seilreibung	10
1.20	Reibung am Tragzapfen (Querlager)	10
1.21	Reibung am Spurzapfen (Längslager)	10
1.22	Bremsen	11
1.23	Rollreibung	12
1.24	Fahrwiderstand	12
1.25	Feste Rolle	12
1.26	Lose Rolle	12
1.27	Rollenzug (Flaschenzug)	12

2 Dynamik

2.1	Gleichmäßig beschleunigte geradlinige Bewegung!	13
2.2	Gleichmäßig verzögerte geradlinige Bewegung	13
2.3	Gleichförmige Kreisbewegung	14
2.4	Gleichmäßig beschleunigte Kreisbewegung	14
2.5	Gleichmäßig verzögerte Kreisbewegung	14
2.6	Waagerechter Wurf	15
2.7	Schräger Wurf	15
2.8	Schnittgeschwindigkeit	15
2.9	Übersetzung	15
2.10	Kreuzschubkurbelgetriebe (Kreuzschleife)	16

2.11	Schubkurbelgetriebe	16
2.12	Dynamisches Grundgesetz für Translation	17
2.13	Dichte	17
2.14	Gewichtskraft	17
2.15	Impuls	17
2.16	Mechanische Arbeit und Leistung bei Translation	17
2.17	Wirkungsgrad	17
2.18	Dynamisches Grundgesetz für Rotation	18
2.19	Gleichungen für Trägheitsmomente (Massenmomente 2. Grades)	18
2.20	Mechanische Arbeit, Leistung und Wirkungsgrad bei Rotation	19
2.21	Energie bei Translation	19
2.22	Gerader zentrischer Stoß	19
2.23	Energie bei Rotation	20
2.24	Zentripetalbeschleunigung und Zentripetalkraft	20
2.25	Gegenüberstellung der translatorischen und rotatorischen Größen	20
2.26	Harmonische Schwingung	21
2.27	Pendelgleichungen	22
2.28	Harmonische Welle	23
3	Fluidmechanik (Hydraulik)	
3.1	Hydrostatik	24
3.2	Hydrodynamik	25
4	Festigkeitslehre	
4.1	Zug-und Druckbeanspruchung	28
4.2	Abscherbeanspruchung	28
4.3	Flächenpressung und Lochleibungsdruck	28
4.4	Flächenmoment 2. Grades zusammengesetzter Flächen	29
4.5	Verdrehbeanspruchung (Torsion)	29
4.6	Biegebeanspruchung	30
4.7	Knickbeanspruchung	30
4.8	Knickung im Stahlbau (DIN EN 1993-1-1)	31
4.9	Zusammengesetzte Beanspruchung	34
4.10	Kerbspannung	34
4.11	Dauerbruchsicherheit im Maschinenbau	34
4.12	Stützkräfte, Biegemomente und Durchbiegungen bei Biegeträgern mit gleich bleibendem Querschnitt	35
4.13	Axiale Flächenmomente 2. Grades I_x , Widerstandsmomente W_x , Flächeninhalte und Trägheitsradius i für Biegung und Knickung	38
4.14	Polare Flächenmomente 2. Grades I_p und Widerstandsmomente W_p für Torsion	40
4.15	Träger gleicher Biegebeanspruchung	42
4.16	Festigkeitswerte für Walzstahl	43
4.17	Festigkeitswerte für verschiedene Stahlsorten	43
4.18	Festigkeitswerte für verschiedene Gusseisen-Sorten	43

4.19	Richtwerte für die Kerbwirkungszahl β_k	44
4.20	Oberflächenbeiwert b_1 und Größenbeiwert b_2 für Kreisquerschnitte	45
4.21	Stahlbezeichnungen	45
4.22	Zulässige Spannungen im Stahlhochbau	46
4.23	Zulässige Spannungen im Kranbau für Stahlbauteile	46
4.24	Warmgewalzter gleichschenkliger rundkantiger Winkelstahl	47
4.25	Warmgewalzter ungleichschenkliger rundkantiger Winkelstahl	48
4.26	Warmgewalzte schmale I-Träger	49
4.27	Warmgewalzte T-Träger	49
4.28	Warmgewalzte I-Träger, IPE-Reihe	50
4.29	Mechanische Eigenschaften von Schrauben	50
4.30	Warmgewalzter rundkantiger U-Stahl	51
4.31	Niete und zugehörige Schrauben für Stahl- und Kesselbau	51

5 Gewindetabellen

5.1	Metrisches ISO-Gewinde	52
5.2	Metrisches ISO-Trapezgewinde	53

6 Allgemeine Tabellen

6.1	Werte für e^{α} in Abhängigkeit vom Umschlingungswinkel α und von der Reibungszahl f	54
6.2	Vorsatzzeichen zur Bildung von dezimalen Vielfachen und Teilen	54
6.3	Bevorzugte Maße in Festigkeitsrechnungen	54
6.4	Umrechnungsbeziehungen für die gesetzlichen Einheiten	55
6.5	Das griechische Alphabet	56

7 Mathematische Hilfen

57

Glossar

62

Sachwortverzeichnis

76