

Druckfehler-Berichtigung

Bei der ersten Auflage dieses Buches haben sich einige Druckfehler eingeschlichen, die zum Teil darauf zurückzuführen sind, daß der Verfasser durch seinen Tod daran gehindert wurde, das Buch bis zum Schluß für den Druck vorzubereiten. Die Kenntnis einer Anzahl von ihnen verdankt der Verlag der Freundlichkeit verschiedener Benutzer des Buches. Er ist für weitere Hinweise und Anregungen dankbar.

Da für diese zweite Auflage der Satz nicht neu hergestellt werden konnte, mußte die Berücksichtigung vorgeschlagener Änderungen der textlichen Gestaltung vorläufig zurückgestellt werden.

Folgende Druckfehler sind zu verbessern:

Seite IV Inhaltsverzeichnis, unter Punkt 10 lies:

□-Eisen 43 — . . . — Statische Werte für 4 L-Eisen 46

Seite 26: lies $\operatorname{tg} 20^\circ 48' = 0,3799$ statt $0,3790$

Seite 36: Das Trägheitsmoment J_x des Profils L 50 · 50 · 5 beträgt $11,0 \text{ cm}^4$ und nicht 110 cm^4 .

Seite 43: oben, erste Spalte von links:

In der Reihenfolge der Bezeichnung der □-Eisen muß es heißen
10 12 14 und nicht 10 10 14

Seite 48, 1. Zeile von oben: lies kg/m^2 statt kg/m^3

Seite 50: 5. Regelmäßiges Vieleck:

lies richtig: $F = n \frac{a^2}{H} \operatorname{ctg} \frac{a}{2} = n \frac{R^2}{2} \sin a = \dots$

Seite 51: Kreisabschnitt: lies $x = \frac{s^3}{12 F}$ statt $\frac{s^2}{12 F}$

Kreisringstück: lies $F = \frac{\varphi^0 \pi}{360} (R^2 - r^2)$ statt $\dots (R^2 - r)$

Seite 52, rechte Spalte: Kugel: lies $V = \frac{\pi d^3}{6} = 0,5236 d^3$

Seite 55, Nr. 13: lies $J = \frac{1}{3} (B e_1^3 - b h^3 + a e_2^3)$ statt $J = \frac{1}{3} B e_1^3 \dots$

Seite 61, mittlere Spalte „Durchbiegung“:

Nr. 1, lies richtig: $f = \frac{P l^3}{E J 3} = \frac{2 \max \sigma l^2}{E h}$

Seite 62, rechte Spalte „. . . Widerstandsmoment W “

Nr. 8: lies $W = \frac{P l}{8 \sigma_{zul}}$ statt $\frac{P l}{\sigma_{zul}}$

mittlere Spalte „Auflagerdrücke . . .“

Nr. 11, letzte Zeile: lies $M_0 = \frac{P_1 l}{4} \left(\frac{1}{4} - \frac{c^2}{l^2} \right)$

Seite 74, 2. Spalte von links Brinellhärte H :

lies „206“ statt „106“ für VCN 15 h.

Seite 79: Bei „Grauguß“ lies in Spalte „Spez. Wärme“ $0,131$ statt $0,031$.

Seite 80, Abbildung links, Mitte: Die Beschriftung der obersten Kurve soll lauten: Cr- und Cr-Mo-Stahl

(Fortsetzung s. 3. Umschlagseite)

Zahrentafeln und Formeln für den Maschinenbau

Von

Prof. Heinrich Dubbel

Ingenieur, Berlin

Zusammengestellt und bearbeitet nach dem
Taschenbuch für den Maschinenbau
Neunte Auflage

Zweite, unveränderte Auflage

Mit zahlreichen Figuren



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

ISBN 978-3-642-52675-6 ISBN 978-3-642-52674-9 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-642-52674-9

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten
Copyright 1947 and 1948 by Springer-Verlag Berlin Heidelberg
Ursprünglich erschienen bei Springer-Verlag in Berlin, Göttingen und Heidelberg 1948

Vorwort

Da kriegerische Maßnahmen vorzugsweise industrielle Anlagen zum Ziel hatten, so ist schon aus diesem Grunde ein großer Teil der technischen Literatur verlorengegangen. Ganz abgesehen von der Zerstörung großer, für die Herstellung technischer Bücher besonders geeigneter Druckereien ist es vor allem die Papierknappheit, die den Ersatz der vernichteten Literatur erschwert und besonders Neuauflagen umfangreicherer Werke wie des „Taschenbuchs für den Maschinenbau“ verhindert. Da aus diesem Grunde an eine baldige Herstellung der längst fälligen 10. Auflage genannten Taschenbuches nicht zu denken war, entschloß sich der Verlag zu dem vom Herausgeber vorgeschlagenen vorliegenden Notbehelf, der in gedrängter Form die für den Maschineningenieur wichtigsten Formeln, Zahlentafeln und Sätze enthält, damit die Berechnungen des Ingenieurs vereinfacht und sein Gedächtnis entlastet. Dem Studierenden dürfte der Inhalt ein Leitfaden in wichtigen Fächern sein.

Die Lösung der gestellten Aufgabe schloß die Wiedergabe von Konstruktionen aus, wodurch die ohnehin schon vorhandenen Schwierigkeiten der Herstellung vermehrt, der Zeitpunkt des Erscheinens des Werkchens hinausgeschoben worden wären. Hier galt aber vor allem der Satz: Wer schnell hilft, hilft doppelt. Ein kleines Buch wie das vorliegende wird immer Lücken aufweisen: möge man sich an das halten, was es enthält, und nachsichtig bezüglich des Fehlenden sein

Berlin-Frohnau, im März 1947

H. Dubbel.

Professor H. Dubbel ist am 24. Mai 1947 gestorben. Ergänzungsvorschläge werden erbeten an den Springer-Verlag, Berlin-Charlottenburg, Jebensstraße 1.

Der Verlag.

Inhaltsverzeichnis

I. Zahlentafeln

	Seite
1. Potenzen, Wurzeln, natürliche Logarithmen, Kreisumfänge und -inhalte	2
2. Vierstellige Mantissen der Briggschen Logarithmen	22
3. Kreisfunktionen	24
4. Bogenlängen, Bogenhöhen, Sehnenlängen und Kreisabschnitte für den Halbmesser $r = 1$	28
5. Übergang aus der 90°-Teilung in die 100°-Teilung	30
Benutzung der Zahlentafeln	31
6. Spezifische und Raumeinheitengewichte	32
7. Raumgewichte von Baustoffen	33
8. Mittlere Gewichte von Lagerstoffen	33
9. Natürliche Böschungswinkel	34
10. Schienen und Normalprofile	34
Laufkranschienen. Flachstahlschienen. Eisenbahnschienen. Regelprofile 34 – L-Eisen 35 – Gleichschenklige Winkeleisen 36 – Ungleichschenklige Winkeleisen 38 – I-Eisen 42 – -Eisen 43 – Z-Eisen 44 – Halbrundniete 44 – Streichmaße und Wurzelmaße 45 – Statische Werte für 4 L-Eisen 46 – Regelnettabstände. Gewichtstafeln 47	
11. Flächeninhalte F und Schwerpunkte S_0	50
Zeichnerische Ermittlung des Flächeninhaltes 51	
12. Inhalte, Oberflächen und Schwerpunkte von Körpern	52
13. Trägheits- und Widerstandsmomente einfacher Querschnitte	54
14. Dynamische Trägheitsmomente von Körpern	57
15. Träger gleicher Biegefestigkeit	58
16. Träger mit gleichbleibendem Querschnitt	60
17. Zulässige Drehmomente und Verdrehungswinkel	64
18. Beanspruchung der Federn	65
Nomogramm zur Berechnung zylindrischer Schraubenfedern	
18 a. Biegefedern	66
18 b. Drehungsfedern	67
18 c. Die Ringfeder	69
19. Werkstoffkunde	70
Zusammenstellung der Kohlenstoffstähle 70 – Grauguß. Güteklassen von Temperguß. Stahlguß 71 – Messing 72 – Gußbronze und Rotguß 73 – Nickel- und Chromnickelstähle 74 – Aluminiumlegierungen 75 – Magnesiumlegierungen 75 – Dauerfestigkeit 76 – Dauerstandfestigkeit 76 – Dauerfestigkeits-Schaubilder. 77 – Physikalische Eigenschaften metallischer Werkstoffe 79	
20. Strömungslehre	81
Zähigkeit von Wasserdampf, Wasser und Luft 81 – Galavics-Diagramm. Zähigkeit von Schmierölen 82 – λ für Ölleitungen 83 – $Pv \neq RT$ für H_2, O_2, N_2 und Luft 83 – Widerstandsziffern für Körperformen 84 – Widerstand von Fahrzeugen 84 – Eigenschaften des Windes 85	

	Seite
21. Wärmelehre	85
Temperatur, Dichte und Rauminhalt des Wassers 85 - Siedepunkte 86 - Schmelz- und Gefrierpunkte 86 - Schmelzwärme 86 - Spezifische Wärme 86 - Verdampfungswärme 86 - Wahre spezifische Wärme 86 - Wärmeübergang durch Strahlung 87 - Strahlungszahlen 87 - Wärmeleitzahlen 88 - Chlor- natriumlösung 89 - Schmelzpunkte der Segerkegel 89 - Schwindmaße für Metalle 89 - Gase und Dämpfe 90 - Mittlere spezifische Wärme von Gasen 90 - Adiabatische und polytropische Dehnung von Gasen 91 - Gesättigter Wasserdampf von + 0° bis + 50° C 92 - Dampftafel (Sättigungszustand) 93 Wärmeinhalt von Wasserdampf 95 - Rauminhalt von Wasserdampf 96 - Einheitsgewichte von Luft 97	
22. Verbrennung	98
Zusammensetzung und Heizwerte fester Brennstoffe 98 - Zusammensetzung und Heizwerte flüssiger und gasförmiger Brennstoffe 99 - Verbrennung mit theoretischer Luftmenge 100 - Kraftstoffe für Ottomotoren 102 - Feste und flüssige Brennstoffe 103 - Gasförmige Brennstoffe 104	
23. Maßbezeichnungen und Maßbeziehungen	105
24. Reibungszahlen	106
25. Zulässige Beanspruchungen nach Bach	107
Zulässige Flächenpressung für nichtgleitende Flächen 107 - Zulässige Zapfen- belastungen bei Kolbenmaschinen 107	
26. Maschinenteile	108
Nieten 108 - Metrisches Gewinde 109 - Trapezgewinde, eingängig 110 - Me- trisches Feingewinde 111 - Witworth-Rohrgewinde 111 - Schrauben und Muttern 112 - Längskeile, Paß- und Gleitfedern 113 - Keilwellen und Keil- nabenprofile 113 - Wellendurchmesser 114 - Keilriemen 114 - AWF-Treib- riementafel 115 - Zahnrad-Nomogramm 116 - Wälzlager 117 - Nennweiten, Druckstufen, Flanschen für Rohrleitungen 119 - Gußeiserne Flanschen- rohre 120 - Gußeiserne Muffenrohre 121 - Flußstahlrohre 122 - Form- stücke 122	
27. Winden und Krane	123
Ketten 123 - Seile 124 - Haken 125 - Wirkungsgrade der Winden und Kran- getriebe 126 - Kettennüsse, Haspelräder, Achshalter, Rillenprofile für Seil- rollen 126 - Einteilung der Krane nach Art des Betriebes 127 - Laufkrane mit elektrischem Antrieb 128 - Seiltriebe für Krane 129 - Kranmotoren 130 Bremsscheiben 131	
28. Werkzeugmaschinen	132
VDW-Werte für Leerlaufdrehzahlen 132 - Richtwerte für Dreharbeiten 133 - Schnittgeschwindigkeiten für Hartmetall 134 - Richtvorschübe und Richt- geschwindigkeiten für Bohrer 135 - Richtwerte für Schleifen und Fräsen 136 - Schneidenform der Werkzeuge 137	
29. Elektrotechnik	138
Elektrische Einheiten, genormte Spannungen, Wirkungsgrade von Motoren 138 - Leitungsquerschnitte 139 - Notwendige Beleuchtungsstärken 140 - Verlegungsarten von elektrischen Leitungen 141	
30. Einige Maße und Gewichte	142
Lichttechnische Einheiten, Stendersche Sinnbilder 142 - Englische und amerikanische Maße und Gewichte 143 - Internationale Atomgewichte, Griechisches Alphabet 144 - Wichtige chemische Verbindungen 145	

II. Formeln

Die eingeklammerten Zahlen geben die Seitenzahlen der zugehörigen Zahlentafeln an.

	Seite
1. Statik	147
Zusammensetzung von Kräften – Sätze über Kräftepaare – Zeichnerische Schwerpunktermittlung von Flächen – Reibung – Arten des Gleichgewichts	
2. Dynamik	149
Die wichtigsten Formeln und Sätze – Einfache Schwingungen	
3. Strömungslehre (S. 81 u. f.)	151
Zähigkeit, Reynold'sche Zahl, Strömung und Grenzschicht, Widerstände in Rohrleitungen und Ventilen	
4. Wärmelehre (S. 85 u. f.)	152
Hauptsätze – Definitionen – Zustandsänderungen – Luft – Wasserdampf – Carnot'scher Kreisprozeß – Ausfluß von Gasen und Dämpfen – Wärmeüber- gang durch Leitung und Berührung – Wärmedurchgang – Verbrennung	
5. Festigkeitslehre (S. 58 u. f.)	156
Grundbegriffe – Festigkeitsrechnungen	
6. Werkstoffkunde (S. 70 u. f.)	159
7. Maschinenteile (S. 108 bis 122)	160
Passungen, Normungszahlen – Paßtoleranzen – Nieten, Schrauben, Wellen – Riementrieb – Zahnräder – Lager – Dichtungen – Kurbeltrieb – Schwung- radberechnung – Regler	
8. Dampfkessel	179
Bauarten – Leistungen und Belastung – Berechnung der Überhitzer, Ökono- miser und Luftvorwärmer	
9. Kolbendampfmaschinen	182
Diagramm – Steuerungen – Heißdampfmaschine und Verbundwirkung Wirkungsgrade	
10. Brennkraftmaschinen	185
Indizierte Wärmearbeit, Wirkungsgrade – Otto-Maschinen – Diesel-Maschinen – Angaben für den Entwurf – Leichtmotoren	
11. Die Kolbenverdichter	191
Wirkungsgrade, Verluste – Vergleichsarbeiten – Verbundwirkung – Kühlung – Ventile – Regelung	
12. Die Kolbenpumpen	193
Förderhöhen – Liefergrad, Gesamtwirkungsgrad – Ventile – Windkessel	
13. Wasserturbinen	194
Hauptgleichung – Spezifische Drehzahl – Die Francis-Turbine – Die Pro- peller- und Kaplan-Turbine – Freistrahlturbinen	
14. Dampfturbinen	197
Geschwindigkeitsstufung – Druckstufung – Radreibung – Stopfbüchsen- verluste – Kennzahl – Regelung – Wirkungsgrade und Dampfverbrauch	
15. Oberflächenkondensation	201
Luftpumpen – Dampfstrahler	

	Seite
16. Kreiselpumpen	203
Verluste – Berechnung – Schaufelzahl – Leitapparat – Schubausgleich – Regelung – Kennlinie – Saugefähigkeit	
17. Gasturbinen	205
Verpuffungsturbine von Holzwarth – Gasturbine mit offenem Kreislauf der BBC – Ärodynamische Wärmekraftmaschine von Escher-Wyss – Wirkungs- grade	
18. Werkzeugmaschinen (S. 132 bis 137)	208
Stufiger Antrieb – Stufenloser Antrieb – Ausnutzung – Wirkungsgrad – Werk- zeug, Form und Werkstoff	
19. Elektrotechnik (S. 138 bis 141)	213
Definitionen und Gesetze – Wechselstrom – Die gebräuchlichsten Elektro- motoren	

Verzeichnis der Verfasser

die in der 9. Auflage des „Taschenbuch für den Maschinenbau“ die Fachgebiete dieses Buches dargestellt haben.

Prof. Dr.-Ing. H. Baer: Dampfturbinen* – Dipl.-Ing. Ch. Bouché: Maschinenteile, Kolbenverdichter, Kolbenpumpen – Prof. H. Dubbel: Wärmelehre, Maschinenteile, Kolbendampfmaschinen, Brennkraftmaschinen, Kondensation – Dipl.-Ing. E. Dürre†: Elektrotechnik – Dr.-Ing. Bruno Eck: Strömungslehre – Prof. K. Gottwein und Dr.-Ing. W. Reichel: Werkzeugmaschinen – Dr.-Ing. W. Gumz: Brennstoffe und ihre technische Verwendung – Dipl.-Ing. R. Hänchen: Statik*, Hebesmaschinen – Dr.-Ing. W. Meyer zur Capellen: Mathematik, Dynamik, Festigkeitslehre – Prof. Dr.-Ing. Oesterlein: Wasserturbinen* – Dipl.-Ing. E. Schulz: Dampfkessel – Prof. Dr.-Ing. E. Sörensen: Kreiselpumpen* – Prof. Dr.-Ing. A. Thum und Dr.-Ing. H. Holdt: Werkstoffkunde* – Dr.-Ing. F. Wettstädt: Leichtmotoren.

Die durch * gekennzeichneten Beiträge sind in diesem Buch wörtlich, aber stark abgekürzt, übernommen. Die Zahlentafeln auf S. 100-103 stammen aus einem früheren Beitrag von Prof. Dr.-Ing. Rosin, Dr.-Ing. Fehling und Dr.-Ing. Kayser.