

Literaturverzeichnis

- [1] American Institute of Physics Handbook, New York, London (1957)
- [2] *Baehr, H. D.*: Thermodynamik, 3. Aufl., Berlin, Heidelberg, New York (1973)
- [3] *Baehr, H. D. und Schwier, K.*: Die thermodynamischen Eigenschaften der Luft, Berlin, Göttingen, Heidelberg (1961)
- [4] *Bošnjaković, F.*: Technische Thermodynamik I, 6. Aufl. Dresden und Leipzig (1972)
- [5] *Bošnjaković, F.*: Technische Thermodynamik II, 5. Aufl. Dresden und Leipzig (1971)
- [6] *Dibelius, G.*: Brennstoff-Wärme-Kraft, 15 (1963) Nr. 2. Febr.
- [7] *Dzung, L. S.*: Z. angew. Math. Phys. (ZAMP) 6 (1955) Nr. 3
- [8] *Dzung, L. S. und Rohrbach, W.*: BWK 13 (1961) Nr. 10, 5. Nov. S. 441 ff.
- [9] *Grigull, U.*: Technische Thermodynamik, 3. Aufl., Berlin (1977)
- [10] *Haase, R.*: Thermodynamik der Mischphasen, Berlin, Göttingen, Heidelberg (1956)
- [11] *Haase, R.*: Thermodynamik der irreversiblen Prozesse, Darmstadt (1963)
- [12] *Hála, E. und Boublik, T.*: Einführung in die statistische Thermodynamik, Braunschweig (1970)
- [13] *Landolt-Börnstein*: Zahlenwerte und Funktionen, Bd. IV/4a, Berlin, Heidelberg (1967)
- [14] *Loeffler, M. J.*: Zeitschrift Kältetechnik 20 (1968)
- [15] *Perry, H.*: Chemical Engineers' Handbook, 5. Aufl., Düsseldorf (1973)
- [16] *Pitzer, K. S.*: Journal American Chemical Society 77 (1955)
- [17] *Planck, M.*: Thermodynamik, 10. Aufl., Berlin und Leipzig (1954)
- [18] *Planck, M.*: Theorie der Wärmestrahlung, 6. Aufl., Leipzig (1966)
- [19] *Plank, R.*: Handbuch der Kältetechnik II, Berlin, Göttingen, Heidelberg (1953)
- [20] *Riedel, L.*: Chemie Ingenieur Technik 28 (1954)
- [21] *Schäfer, K.*: Statistische Theorie der Materie Bd. I, Göttingen (1960)
- [22] *Schmidt, E.*: Einführung in die technische Thermodynamik, 11. Aufl., Bd. 1: Einstoffsysteme, Berlin, Heidelberg, New York (1975)
- [23] *Schmidt, E.*: Properties of Water and Steam in SI Units, Berlin, Heidelberg, New York (1969)
- [23a] *Sonntag, R. and Van Wylen, G.*: Introduction to Thermodynamics: Classical and Statistical, New York (1971)
- [24] *Wellnitz, K.*: Kombinatorik, Braunschweig (1968)

Sachwortverzeichnis

- Anergie 73
 - der Wärme 75
- Arbeit 7
 - äußere 7
 - bei isothermer Zustandsänderung 136
 - bei polytroper Zustandsänderung 136
 - technische 62
 - und Wärme am offenen System 60
- Atommole 110
- Ausbeute bei Verflüssigung 93
- Ausdehnungskoeffizient, isobarer 17, 53
- Avogadro, Satz von 17

- Beattie-Bridgeman-Gleichung 81
- Benedict-Webb-Rubin-Gleichung 81
- Bernoullische Gleichung 124
- Bilanzhülle 1
- Boyle-Kurve 80
- Brennwert 114, 117

- Carnotisieren 148
- Carnotprozeß 33, 59
 - , linkslaufender 35
- Choking 126
- Clapeyron-Clausius-Gleichung 86
- Clausius, Satz von 48

- Dalton'sches Gesetz 99
- Dampfdruckkurve 103
- Dampfgehalt 88
- Dampfkraftanlage, einfache 144
 - , Exergieverlust 146
- Dissipationsarbeit 9
- Drosselung, adiabate 21
- Drosselversuch 20
- Druckausgleich, adiabater 52
- Durchflußfunktion 131
- Düsenquerschnitt 131

- Energie 12
 - äußere 7
 - innere 11, 19
 - verteilung 41
 - von Gemischen 95
- Enthalpie 20
 - , freie 86
 - idealer Gase 118
 - von Gemischen 95

- Entropie 46, 49
 - änderung durch Austausch 49
 - – einfacher Stoffe 51
 - erzeugung 49
 - – bei der Vermischung 97, 101
 - – bei der Verbrennung 116
 - – beim Verdichtungsstoß 134
 - – beim Wärmeübergang 50, 76
 - idealer Gase 51, 118
 - inkompressibler Körper 55
 - und Wärme 49
 - von Gemischen 96
- Erstarren 86
- Erster Hauptsatz
 - für geschlossene Systeme 1, 12
 - für offene Systeme 1
- Exergie 72
 - Anergie – Flußbild 73
 - der Wärme 75
 - verlust 74, 77
 - verlust bei der Wärmeübertragung 76
 - verlust bei einer Dampfanlage 146
 - verlust bei Kompression 140
 - verlust bei Verbrennungsvorgängen 116
 - bei geschlossenen Systemen 77
 - verlust durch Reibung und inneren Wärmeaustausch 75, 76
- Expansion, adiabate 126 ff., 133, 135
 - isotherme 136

- Fannobeziehung 133
- Fannokurve 133
- Feuchte, relative 103
- Fließprozeß, stationärer 61 ff.

- Gas, ideales 16 f., 19 f.
- Gasgemische 94
- Gaskonstante 17
 - allgemeine 17
 - der Mischung 98
- Gasthermometer 5
- Gasturbinenprozeß, geschlossener 149
 - einfacher offener 151
 - mit Rekuperator, geschlossener 150
- Gasverflüssigung 92

- Gleichgewicht 4, 70
 - metastabiles 70
 - thermisches 4
 - thermodynamisches 70
- Grenzkurve 84

- h, s-Diagramm 68
 - für Luft 92
 - für Wasserdampf 90, 91
- h, x-Diagramm für feuchte Luft 105
- Hauptsatz, nullter 5
 - erster, für geschlossene Systeme 12
 - erster, für offene Systeme 15
 - erster, für stationäre Fließprozesse 62
 - erster, für Kreisprozesse 32, 67
 - zweiter 48
- Heizwert 114
 - bei konstantem Volumen 114
 - , oberer und unterer 114

- Inversionskurve 92
- irreversibel 37
- Irreversibilität der Vermischung 97, 101
 - bei einer Dampfkraftanlage 146
 - der Verbrennung 116
 - des Verdichtungsstoßes 134
 - des Wärmeüberganges 50, 76
- Isenthalpenexponent 120
- Isentrope 28, 65
- Isentropenexponent 28, 120
 - im Naßdampfgebiet 90
- Isobare 26, 39
- Isochore 25, 38
 - im Naßdampfgebiet 90
- Isotherme bei idealen Gasen 27

- Joule-Thomson-Effekt 91

- Kontinuitätsgleichung 124
- Kontrollgrenze 1
- Kompression, adiabate 57, 135 ff.
 - , isotherme 136 ff.
 - , mehrstufige 141
- Kompressibilitätskoeffizient, isothermer 19
- Korrespondenzprinzip 80
- Kreisprozeß 3, 32, 66
 - , Carnotscher 33
- Kritischer Punkt 79

- Lavaldüse 129
 - druck 130
 - geschwindigkeit 129
 - querschnitt 131

- Leistungsziffer bei Kältemaschinen 36
- Linde-Verfahren 92
- Loschmidtsche Zahl 16
- Luft, feuchte 101 ff.
- Luftfaktor 111

- Makrozustand 43
- Massenanteil 94
- Maxwellsche Beziehungen 52
- Mikrozustand 41
- Mischung feuchter Luft 106 ff.
 - idealer Gase 95 ff.
 - reversible 98
- Mischungsendtemperatur 97, 100
 - entropie 97
 - prozeß, stationärer 100
- Mitteltemperatur, thermodynamische 140, 142 ff.
- Molanteil 94
- Mollier Enthalpie-Entropiediagramm 90
 - für Luft 92
 - für Wasserdampf 90, 91
- Mollier h, x-Diagramm für feuchte Luft 105

- Naßdampf 89
- Nebel 101
 - gebiet 104
- Nernstsches Wärmetheorem 116
- nichtumkehrbar 37

- Oxidationsverhältnis 111

- Partialdruck 99
- p, v-Diagramm 33, 65
- Polytrope 30, 65, 119, 136
- Polytropenexponent 30
- Polytropenverhältnis 120
- Prozeß 3
 - , adiabater 74
 - , natürlicher 3
 - , nichtstatischer 24
 - , nichtumkehrbarer (irreversibler) 37
 - , umkehrbarer (reversibler) 37
 - und Zustandsänderung 3
- Prozeßgröße 11
- Punkt, kritischer 79

- Quasistatisch 24, 25

- Randmaßstab am h, x-Diagramm 106
- Rankine-Hugoniotbeziehung 134
- Rayleighbeziehung 133
- Rayleighlinie 125

- Realgasfaktor 80
- reversibel 37
- Reibungsarbeit 9, 123, 136 ff.
 - und Wärmezufuhr im h, s -Diagramm 122
- Ruhedruck 130
- Ruheenthalpie 69

- Sättigungsdruck 102
- Sättigungsgrad 103
- Sättigungslinien im h, x -Diagramm 106
- Schallgeschwindigkeit 135
- Spannungskoeffizient, isochorer 18
- Spannungskurve 87
- Speisewasservorwärmung 148
- Strahltriebwerk 153
- Strömung, verzögerte und beschleunigte 124
- Strömungsquerschnitt 128
- Strömungsvorgänge 123–135
- Sublimation 86
- System, adiabates 11
 - , abgeschlossenes 1
 - , geschlossenes 1
 - , homogenes 3, 14
 - , isoliertes 1
 - , offenes 1
 - thermodynamisches 1
- Schmelzen 86

- Technische Arbeit 62
 - bei quasistatischer Zustandsänderung 64
- Temperatur 4, 47
 - fixpunkte 5
 - messung 5
 - Mitteltemperatur der Wärmezu- bzw. -abfuhr 142
 - skala, empirische 5
- Totaldruck 130
- Totalenthalpie 69
- Tripelpunkt 6, 87, 90
- T, s -Diagramm 56

- Umgebung 71
- Umgebungsgerade 73
- umkehrbar 37
- Umwelt 71

- van der Waals-Gleichung 78, 80
- Verbrennungsgasverhältnis 111
- Verbrennungsprozesse 110 ff.
- Verbrennungstemperatur, adiabate 115
- Verdampfung 87
- Verdampfungswärme 89

- Verdichtungsstoß 132 ff.
- Verflüssigungsarbeit 93
- Virialkoeffizient 82
- Volumenänderungsarbeit 8
- Vorgang, s. Prozeß

- Wärme 11
 - blockade 126
 - kapazität bei konstantem Druck, spezifische 21
 - kapazität bei konstantem Volumen, spezifische 20
 - kapazität, mittlere spezifische 22
 - kapazität, spezifische, von Gemischen 95
 - kapazitäten, molare und mittlere molare 23
 - , Verhältnis der spezifischen 21, 24
 - Wahrscheinlichkeit 38, 41, 43 ff.
 - Wassergehalt 101
 - Wirkungsgrad, thermischer 35

- Zahl, Loschmidtsche 16
- Zumischen von Wasser bzw. Wasserdampf 108
- Zustand, äußerer 1
 - innerer 1
 - kritischer 79
 - wahrscheinlicher 45
- Zustandsgleichung 15 ff.
 - des Wasserdampfes 82
 - idealer Gase 16 ff.
 - , kalorische 19 ff., 53 ff.
 - realer Gase 78 ff.
 - , thermische 15 ff.
 - nach Beattie-Bridgeman 81
 - nach Benedict-Webb-Rubin 81
- Zustandsgrößen 2
 - , extensive 2
 - , intensive 2
 - , reduzierte 79
 - , spezifische 2
 - , Wasserdampf 88
- Zustandsänderung, quasistatische 24, 62 ff.
 - , isentrope 29, 65
 - , isobare 26, 65
 - , isochore 25, 65
 - , polytrope 30, 65, 118, 136
 - , Naßdampf 89
 - mit $pV = \text{konst.}$ 27, 65
- Zweiphasengebiet 83 ff.
- Zwischendruck bei mehrstufiger Kompression 141
- Zwischenüberhitzung 147

Das „Physikalische Taschenbuch“ ist das kurzgefaßte Nachschlagewerk für den Physiker. Seine prägnanten Begriffsbestimmungen, die exakte Behandlung der physikalischen Einzelgebiete und die unzähligen Hinweise auf Zahlenwerte und Meßdaten haben sich während des Studiums und im Praktikum gleichermaßen bewährt wie im Forschungs- und Prüflabor.

Dieses universelle Handbuch des Physikers informiert auf breiter Basis über den neuesten Stand der physikalischen Erkenntnis. Eigene Abschnitte behandeln die klassischen physikalischen Grundlehren Mechanik, Akustik, Optik, Wärme, Elektrizität und Magnetismus sowie die besonderen Gesichtspunkte der Physik der Gase, Flüssigkeiten und Festkörper mit einem Abschluß über Materie unter extremen Bedingungen 1.200 K und besonders hohen Dichten. Die Grundlagen der neuen theoretischen Physik sind in den Abschnitten über Elementarteilchen-, Kern-, Atom- und Molekülphysik übersichtlich dargestellt. Grundlageninformationen über physikalische Größen und Einheiten fehlen ebenso wenig wie ein Abschnitt über die mathematischen Hilfsmittel der Physik, der auf einem breiten Fundament aufgebaut auch höheren Ansprüchen gerecht wird.

Das „Physikalische Taschenbuch“, dessen Ursprung inzwischen 35 Jahre zurückliegt, hat sich einen festen Platz innerhalb der physikalischen Fachliteratur erobert. Mehreren Physiker-Generationen galt es als unentbehrliches Hilfsmittel bei der wissenschaftlichen Arbeit. An diese Tradition knüpft jetzt die in völlig neu gestalteter Form vorliegende 5. Auflage an. Der Herausgeber und die Autoren, 42 Fachleute von hohem Ruf, bürgen für die hohe Qualität des bekannten und bewährten Standardwerkes.

Physikalisches Taschenbuch

Herausgegeben von Hermann Ebert

5., vollständig überarbeitete und teils neugefaßte Auflage 1976. VI, 617 S. mit 158 Abb., 170 Tabellen und einer mehrfarbigen Nuklidkarte.

12 X 19 cm. Gebunden

Inhalt: Größen -- Einheiten -- Formelzeichen -- Mathematische Hilfsmittel -- Relativitätstheorie -- Quantentheorie -- Verhalten, Eigenschaften und Aufbau der Materie -- Einige physikalische Konstanten -- Elementarteilchen -- Atomkern -- Atome -- Moleküle -- Ionen -- Erscheinungsformen der Materie. Eigenschaften und Verhalten -- Mechanik -- Akustik -- Optik -- Wärme -- Elektrizität -- Magnetismus -- Elektromagnetismus -- Elektrodynamik -- Aggregatzustände -- Physik der Flüssigkeiten -- Festkörperphysik.

Probleme der Wärme- und Stoffübertragung treten in der chemischen Industrie in den verschiedensten Zusammenhängen auf, doch auch der Maschinenbau muß sich mit diesem Themenkreis beschäftigen. An einer Darstellung der theoretischen Grundlagen dieses sehr stark anwendungsbezogenen Fachgebietes hat es bisher gefehlt.

Im Verlag Vieweg erschien eine Einführung in die Wärme- und Stoffübertragung von Ernst-Ulrich Schlünder, Professor für thermische Verfahrenstechnik an der Universität Karlsruhe. Dieses Buch vermittelt dem Ingenieurstudenten das Grundwissen über dieses Gebiet in konzentrierter Form, so daß er in der Lage ist, einfache praktische Probleme zu lösen. Um das Eindringen in den Stoff zu erleichtern, werden zwar die Probleme durch Differentialgleichungen beschrieben, d.h. die Übersetzung des physikalischen Sachverhalts in die Sprache der Mathematik wird gegeben, jedoch verzichtet der Autor auf die formalen Ableitungen und teilt jeweils nur das Endergebnis der Auflösung mit, da dieses für die Behandlung praktischer Probleme benötigt wird.

Das Buch ist also ganz besonders gut für Leser geeignet, die sich erstmalig mit der Wärme- und Stoffübertragung beschäftigen bzw. für die Studenten, die nur eine Grundvorlesung über dieses Fachgebiet benötigen.

Ernst-Ulrich Schlünder

Einführung in die Wärme- und Stoffübertragung

2., verbesserte Auflage 1975.
136 Seiten mit 66 Abbildungen. DIN C 5 (uni-text).
Paperback

Die wichtigsten Themen des Buches:

Wärmeübertragung durch stationäre bzw. instationäre Wärmeleitung an bewegte und ruhende Körper – Wärmeübertragung an Flüssigkeiten und Gase – Wärmeübertragung bei Kondensation und Verdampfung; Reihenschaltung von Wärmeübergangswiderständen. Die abschließenden Kapitel behandeln die Stoffübertragung durch stationäre Diffusion an ruhende binäre Gemische und die Stoffübertragung an strömende Flüssigkeiten und Gase.