

Inhaltsverzeichnis

Die wichtigsten Buchstabensymbole	9
Schwingungen und Wellen.....	11
1. Mechanische Schwingungen.....	12
1.1. Kennzeichen einer Schwingung	12
1.2. Beispiele	14
1.3. Harmonische und anharmonische Schwingungen	17
1.4. Eben- und räumliche Schwingungen	21
1.5. Die gedämpfte Schwingung	25
1.6. Die erzwungene Schwingung	29
1.7. Gekoppelte Schwingungen	32
1.8. Allgemeines über Schwingungen ausgedehnter Medien	36
1.9. Schwingungen von Saiten, Stäben und Platten	39
1.10. Das Überlagerungsgesetz	43
1.11. Luftschwingungen	44
1.12. Selbststeuerung bei Schwingungsvorgängen	46
1.13. Kippschwingungen	48
2. Mechanische Wellen.....	49
2.1. Kennzeichen der Wellenvorgänge	49
2.2. Grundformen der Wellen	51
2.3. Mathematische Darstellung einfacher Wellen	55
2.4. Interferenz	58
2.5. Stehende Wellen und Wellenreflexion	61
2.6. Das <i>Huygens-Fresnelsche</i> Prinzip	63
2.7. Reflexion von Wellen	64
2.8. Beugung	67
2.9. Schall als Wellenvorgang	71
2.10. Weitere Eigenschaften der Schallwellen	74
2.11. Das <i>Dopplersche</i> Prinzip	76
2.12. Ausbreitung von Longitudinalwellen	79
2.13.* Ableitung der Wellengleichung	82
2.14. Energiestrom in der Welle	85
2.15.* Berechnung der Energiedichte in der eindimensionalen Welle	87
2.16. Die Eigenschaften des Schallfeldes	88
2.17. Das Ohr als Schallempfänger	93
2.18. Ultraschall	94
Wärmelehre	
3. Temperatur und Wärmemenge	98
3.1. Wege zum Temperaturbegriff	98
3.2. Das thermometrische Grundgesetz	100
3.3. Die Maßeinheit der Temperatur	100
3.4. Die Temperaturskala	102

3.5.	Volumänderung der Gase und Flüssigkeiten	104
3.6.	Volumänderung fester Körper	106
3.7.	Wärmemenge und spezifische Wärmekapazität	109
3.8.	Kalorimetrie	110
3.9.	Spezifische Wärmekapazität der Stoffe	114
3.10.	Das mechanische Wärmeäquivalent	116
3.11.	Die Wärmemenge als Energie	118
3.12.	Ausbreitung der Wärme	119
3.13.	Einfache Probleme der Wärmeleitung	120
3.14.	Wärmeübergang und Wärmedurchgang	122
4.	Zustandsänderungen der Stoffe	125
4.1.	Die thermische Zustandsgleichung des idealen Gases	125
4.2.*	Die Zustandsgleichung nach <i>van der Waals</i>	129
4.3.	Quasistatische Zustandsänderungen	131
4.4.	Übersicht über die Zustandsänderungen der Gase	132
4.5.	Ausdehnungsarbeit der Gase	135
4.6.	Graphische Darstellung der Ausdehnungsarbeit	135
4.7.	Berechnung der Ausdehnungsarbeit	137
4.8.	Der Gleichdruckprozeß	139
4.9.	Allgemeines zur Phasenumwandlung	141
4.10.	Messung der Umwandlungswärme	142
4.11.	Gleichgewicht zwischen flüssiger und gasförmiger Phase	144
4.12.	Verdunsten und Sieden	147
4.13.	Luftfeuchtigkeit	149
4.14.	Vollständiges System der Isothermen — Der kritische Zustand	150
4.15.*	Verflüssigung und Zustandsgleichung nach <i>van der Waals</i>	153
4.16.	Das Schmelzen	154
4.17.	Das Sublimieren	156
4.18.	Das p - T -Diagramm	156
4.19.	Polymorphie	158
4.20.	Lösungen	159
4.21.	Die Lösung im Gleichgewicht mit dem Gas	160
4.22.	Die Lösung im Gleichgewicht mit festen Phasen	161
5.	Der erste Hauptsatz der Wärmelehre	163
5.1.	Der allgemeine Energiesatz	163
5.2.	Das Perpetuum mobile	164
5.3.	Der erste Hauptsatz	165
5.4.	Innere Energie einiger Stoffe	167
5.5.	Isotherme und isobare Vorgänge	171
5.6.	Adiabatische Vorgänge	172
5.7.	Die Enthalpie	174
5.8.	Der <i>Carnotsche</i> Kreisprozeß	175
5.9.	Energiebilanz und Wirkungsgrad des <i>Carnotschen</i> Kreisprozesses	177
5.10.	Wärmepumpe und Kältemaschine	178
5.11.	Der Heißluftmotor	181
5.12.	Gedrosselte Entspannung und <i>Joule-Thomson-Effekt</i>	182
5.13.	Verflüssigung von Gasen	184
6.	Der zweite Hauptsatz	185
6.1.	Reversible und irreversible Vorgänge	185
6.2.	Das Perpetuum mobile zweiter Art	186
6.3.	Über die Umwandlung von Wärmemengen in mechanische Arbeit	188
6.4.	Der zweite Hauptsatz für Kreisprozesse	191
6.5.	Die Entropie	191
6.6.	Der zweite Hauptsatz für beliebige Vorgänge	194
6.7.	Entropie des idealen Gases	195
6.8.*	Maximale Nutzarbeit	196

6.9.*	Maximale technische Arbeit beim Gleichdruckprozeß	198
6.10.	Die thermodynamische Temperaturskala.....	199
7.	Die Atomtheorie in der Wärmelehre	200
7.1.	Kinetische Energie der Gasmoleküle	200
7.2.	Innere Energie der idealen Gase	202
7.3.	Kinetische Theorie der Wärme	202
7.4.	Stoßzahl und mittlere freie Weglänge.....	203
7.5.	Einführung von Wahrscheinlichkeitsaussagen.....	205
7.6.	Definition der Wahrscheinlichkeit	206
7.7.	Die Wahrscheinlichkeitsrechnung in der Wärmelehre	207
7.8.	Die <i>Maxwellsche</i> Verteilung der Geschwindigkeiten	210
7.9.	Das <i>Boltzmannsche</i> Theorem	213
7.10.	Messung der <i>Boltzmann</i> -Konstante.....	215
7.11.	Der Gleichverteilungssatz. Theorie der spezifischen Wärmekapazität	216
7.12.	Zustandsänderungen als Probleme der Atomtheorie	218
7.13.	Innere Reibung der Gase	219
7.14.	Wärmeleitung der Gase	222
7.15.	Diffusion	223
7.16.	Thermodiffusion	225
7.17.	Osmose	226
7.18.	Schwankungen	227
7.19.	Statistische Deutung des zweiten Hauptsatzes	228
	Lösungen der Aufgaben	231
	Tafelanhang	261
	Quellenverzeichnis	264
	Sachverzeichnis	265