

Inhalt

Vorwort zur 2. Auflage — V

Vorwort zur 1. Auflage — VII

Inhaltsverzeichnis des zweiten Bandes — XIII

Die Strategie des Buches — XVII

Stoffauswahl für eine Einführungsvorlesung — XX

Bezeichnungen — XXII

1 Wie beschreibt man physikalische Systeme? — 1

- 1.1 Einleitung — 1
- 1.2 Grundbegriffe — 8
- 1.3 Bilanzen und Erhaltungssätze — 14
- 1.4 Einfache Systeme — 16
- 1.5 Extensive und intensive Größen — 27
- 1.6 Die GIBBS'sche Fundamentalform — 30
- 1.7 Elektrisches Gleichgewicht — 38

2 Thermische Systeme — 47

- 2.1 Energie, Entropie und Temperatur — 47
- 2.2 Empirische und absolute Temperaturen — 51
- 2.3 Das System „heißer Körper“ — 54
- 2.4 Der zweite Hauptsatz — 58
- 2.5 Der dritte Hauptsatz — 60
- 2.6 Transportphänomene und Entropieerzeugung — 64
- 2.7 Die Messung der Temperatur — 68
- 2.8 Die Messung der Wärmekapazität und der Entropie — 70
- 2.9 Entropieerzeugung durch irreversiblen Temperatúrausgleich — 72
- 2.10 Wärmestrom und Wärmeleitung — 76

3 Ideale Gase — 85

- 3.1 Stoffmenge und chemisches Potenzial — 85
- 3.2 Thermodynamische Beschreibung von Gasen — 90
- 3.3 Die thermische Zustandsgleichung — 92
- 3.4 Die kalorische Zustandsgleichung — 95
- 3.5 Die MAXWELL-Verteilung — 99
- 3.6 Erwärmung und Abkühlung – Wärmekapazitäten — 102
- 3.7 Der Gleichverteilungssatz — 106
- 3.8 Expansion und Kompression – Kompressibilitäten — 109

4	Maschinen — 121
4.1	Die Kopplung verschiedener Energie-Transportprozesse — 121
4.2	Das CARNOT'sche Prinzip — 124
4.3	Unvollkommene Maschinen – Irreversibilität — 130
4.4	Unzerlegbare Systeme — 130
4.5	Wärme und Arbeit – der CARNOT'sche Kreisprozess — 135
4.6	Thermische Maschinen — 141
4.7	Der STIRLING-Motor — 143
4.8	Kältemaschinen — 145
4.9	Der historische Weg zur Entropie — 146
5	Thermodynamische Potenziale — 151
5.1	Weitere MASSIEU-GIBBS-Funktionen — 151
5.2	MAXWELL-Relationen — 157
5.3	Die Messung der absoluten Temperatur — 159
5.4	Homogenität der MASSIEU-GIBBS-Funktionen — 163
5.5	Entropieartige MASSIEU-GIBBS-Funktionen — 169
5.6	Drei Ebenen der Systembeschreibung — 170
6	Archetypische thermische Systeme — 177
6.1	Inkompressible Festkörper und Flüssigkeiten — 177
6.2	Mehr über das ideale Gas — 179
6.3	Thermische Strahlung – das Photonengas — 191
6.4	Schallquanten in kompressiblen Festkörpern — 199
6.5	Der ideale Paramagnet — 210
7	Zusammengesetzte Systeme und Gleichgewichte — 225
7.1	Was ist eigentlich ein System? — 225
7.2	System-Zerlegung und System-Zusammensetzung — 229
7.3	Gleichgewicht und Stabilität — 232
7.4	Mischungsentropie — 242
7.5	Ideale Lösungen — 246
7.6	Der osmotische Druck — 248
7.7	Chemische Reaktionen — 249
7.8	Der dritte Hauptsatz in der physikalischen Chemie — 263
8	Transportphänomene — 273
8.1	Transport durch bewegliche Teilchen — 273
8.2	Mittlere freie Weglänge — 276
8.3	Diffusion — 278
8.4	Diffusion und Diffusionsgleichgewichte in äußeren Feldern — 280
8.5	Gase im Schwerfeld: die Atmosphäre — 288

8.6	Impulstransport und Viskosität —	293
8.7	Entropietransport und Wärmeleitfähigkeit —	296
8.8	Effusion aus kleinen Öffnungen —	298
8.9	Teilchendiffusion durch dünne Kapillaren —	298
8.10	Thermoelektrizität —	302
8.11	Kritik des Drift-Diffusionsmodells —	308
8.12	Die Matrix der Transportkoeffizienten —	310
8.13	Entropieproduktion durch Ströme —	312
9	Reale Systeme —	319
9.1	Phasen und Phasenübergänge —	319
9.2	Verdampfen und Kondensieren —	321
9.3	Phasengleichgewichte —	324
9.4	Elektrolyt-Lösungen —	336
9.5	Instabilitäten in realen Mischungen —	342
9.6	Das reale Gas —	346
9.7	Der Phasenübergang im VAN DER WAALS-Modell —	354
A	Differenzialrechnung im \mathbb{R}^n —	369
B	Wahrscheinlichkeiten und Wahrscheinlichkeitsdichten —	371
C	Nützliche Integrale —	377
D	LEGENDRE-Transformation —	379
E	Das Zwei-Körper-System aus thermodynamischer Sicht —	385
F	Magnetische Felder in Materie —	391
	Danksagung —	395
	Literaturverzeichnis —	397
	Stichwortverzeichnis —	399