

Inhalt

Vorwort zur 2. Auflage — **V**

Vorwort zur 1. Auflage — **VII**

Inhaltsverzeichnis des ersten Bandes — **XIII**

Die Strategie des Buches — **XVII**

Bezeichnungen — **XX**

1 Zusammenfassung der Thermodynamik — 1

- 1.1 Das thermodynamische Beschreibungsverfahren — 1**
- 1.2 Thermodynamik und diffusive Transportphänomene — 16**
- 1.3 Beiträge der verschiedenen Ströme zum Energiestrom — 19**

2 Thermodynamik von Spin-1/2-Systemen — 21

- 2.1 Quantenzustände und chemische Spezies — 21**
- 2.2 Zufallsgrößen — 26**
- 2.3 Zustände und Zufallsgrößen des Spin-1/2-Systems — 31**
- 2.4 Chemisches Gleichgewicht im Spin-1/2-System — 32**
- 2.5 Der ideale Spin- 1/2-Paramagnet — 37**
- 2.6 Thermische Schwankungen — 43**
- 2.7 Ferromagnetismus in der Molekularfeld-Näherung — 48**

3 Einfache Quantensysteme — 59

- 3.1 Die BOLTZMANN-Verteilung — 59**
- 3.2 Das allgemeine Zwei-Niveau-System - Gläser — 65**
- 3.3 Polymere — 70**
- 3.4 Der harmonische Oszillator — 73**
- 3.5 Rotationsanregungen von Molekülen — 78**
- 3.6 Innere Freiheitsgrade von Atomen — 85**
- 3.7 Zerlegung idealer Gase in Teilsysteme — 89**
- 3.8 Zusammengesetzte Quantensysteme — 94**
- 3.9 Die Translationsfreiheitsgrade eines idealen Gases — 96**
- 3.10 Das „klassische“ ideale Gas — 100**
- 3.11 Der dritte Hauptsatz in der Quantenphysik — 105**
- 3.12 Kanonische oder Mikrokanonische Verteilung? — 108**

4 Ideale Gase bei tiefen Temperaturen — 115

- 4.1 Fermionen und Bosonen — 115**
- 4.2 Die GIBBS'sche Verteilung — 121**
- 4.3 Elementare BOSE- und FERMI-Systeme — 125**
- 4.4 Ideale Quantengase — 130**

4.5	Transport durch elementare FERMI- oder BOSE-Systeme — 134
4.6	Der „klassische“ Grenzfall — 138
4.7	Vergleich von BOSE- und FERMI-Gasen — 140
4.8	Ensembles in der statistischen Physik — 143

5 BOSE-Systeme — 149

5.1	Photonen – thermische Strahlung — 149
5.1.1	Zustandsdichte — 149
5.1.2	Thermische Eigenschaften des Photonengases — 150
5.1.3	Nicht-Schwarze Körper — 153
5.2	Phononen im DEBYE-Modell — 156
5.2.1	DEBYE-Näherung der Zustandsdichte — 158
5.2.2	Thermische Eigenschaften des Phononensystems — 161
5.2.3	Thermische Ausdehnung von Festkörpern - Phononendruck — 168
5.2.4	Phononen in Flüssigkeiten — 174
5.2.5	Wärmeleitfähigkeit durch Phononen — 177
5.3	Massive BOSE-Gase — 179
5.3.1	Die BOSE-EINSTEIN Kondensation — 179
5.3.2	Experimente zur BOSE-EINSTEIN-Kondensation — 183
5.4	Quasiteilchen in suprafluidem ^4He — 187
5.4.1	Die Suprafluidität von ^4He — 187
5.4.2	Dispersionsrelation und Wärmekapazität — 189
5.4.3	Der Fontänen-Effekt — 192
5.4.4	Die Trägheit des Quasiteilchen-Systems — 195

6 FERMI-Systeme — 205

6.1	Das ideale FERMI-Gas – Elektronen in Metallen — 205
6.1.1	Dispersionsrelationen – die Bandstruktur — 205
6.1.2	Zustandsgleichungen — 207
6.1.3	Der Grundzustand: FERMI-Entartung — 207
6.1.4	Abschirmung im entarteten FERMI-Gas — 211
6.1.5	Kontaktspannungen — 213
6.2	Thermische Eigenschaften des FERMI-Gases — 214
6.2.1	SOMMERFELD-Entwicklung — 214
6.2.2	Thermische Zustandsgleichung — 217
6.2.3	Kalorische Zustandsgleichung — 219
6.2.4	Thermische Ausdehnung — 222
6.2.5	PAULI-Suszeptibilität — 224

6.3	FERMI-Flüssigkeiten — 226
6.3.1	LANDAUS FERMI-Flüssigkeit — 226
6.3.2	Flüssiges ^3He — 229
6.3.3	Verfestigung von ^3He – POMERANCHUK-Kühlung — 232
6.3.4	Lösungen von ^3He in ^4He — 234
6.3.5	Der ^3He - ^4He -Mischkryostat — 238
6.4	Transport in FERMI-Systemen — 240
6.4.1	Ströme im Nichtgleichgewicht — 240
6.4.2	Ladungstransport – elektrische Leitfähigkeit — 245
6.4.3	Ladungstransport – Thermokraft — 248
6.4.4	Entropietransport – PELTIER-Koeffizient und Wärmeleitfähigkeit — 253
6.5	Halbleiter — 255
6.5.1	Quasiteilchen in intrinsischen Halbleitern — 256
6.5.2	Dotierung und Leitfähigkeit — 259
6.5.3	Thermoelektrizität in Halbleitern — 263
6.5.4	Halbleiter-Grenzflächen — 266
6.6	Quasiteilchen in supraleitenden Metallen — 275
6.6.1	Supraleitende Phänomene — 276
6.6.2	Thermodynamische Eigenschaften — 278
6.6.3	BCS-Theorie und BOGOLIUBOV-Quasiteilchen — 281
7	Quasiteilchen in reduzierten Dimensionen — 295
7.1	Zweidimensionale Elektronensysteme — 295
7.1.1	Halbleiter-Heterostrukturen — 295
7.1.2	Elektronische Struktur von Quantentrögen — 297
7.2	Tunnelkontakte und Punktkontakte — 298
7.2.1	Tunnelkontakte — 299
7.2.2	Punktkontakte — 302
7.3	Quasi-eindimensionale Leiter — 303
7.3.1	Elektrischer Transport durch Quanten-Punktkontakte — 306
7.3.2	Entropietransport durch Quanten-Punktkontakte — 311
7.3.3	Phonen in reduzierten Dimensionen — 313
7.3.4	Diffusive Quantendrähte — 317
A	Differenzialrechnung im \mathbb{R}^n — 327
B	Wahrscheinlichkeiten und Wahrscheinlichkeitsdichten — 329
C	Nützliche Integrale — 335

D	LEGENDRE-Transformation — 337
E	Das Zwei-Körper-System aus thermodynamischer Sicht — 341
F	Magnetische Felder in Materie — 347
G	Charakteristische Funktionen in der Statistik — 351
H	Die BOLTZMANN-Gleichung — 355
Danksagung — 357	
Literaturverzeichnis — 359	
Stichwortverzeichnis — 361	