

Inhalt

Teil I : Grundlagen

1	Entropie	1
1.1	Wahrscheinlichkeiten	1
1.2	Entropie = $-\sum p \ln(p)$	6
1.3	Rückblick auf die Quantentheorie	10
2	Mikrokanonisches Ensemble	20
2.1	Gittergas im Grundzustand	22
2.2	Gittergas als Wärmebad	27
2.3	Das allgemeine Wärmebad	32
2.4	Mikrokanonisch zur Thermodynamik	35
3	Kanonisches Ensemble	39
3.1	Kanonische Verteilung	39
3.2	Statistischer Operator	42
3.3	Kanonisch zur Thermodynamik	47
3.4	Drei Beispiele	50
3.5	Virialsatz	56
3.6	Zustandsdichte	59
4	Großkanonisches Ensemble	64
4.1	Großkanonische Verteilung	64
4.2	Großkanonisch zur Thermodynamik	67
4.3	Besetzungszahl-Darstellung	69
4.4	Fermi-Verteilung	77
5	Extremaleigenschaften	85
	Statistische Physik auf einer Seite	90

Teil II : Anwendungen

6	Phononen	95
6.1	Das allgemeine harmonische Molekül	95
6.2	Gitterschwingungs-Freiheitsgrade	98
6.3	Debye-Modell	104
7	Elektronen	108
7.1	Metall	108
7.2	Halbleiter	115
7.3	Weiß-Zwerg	119
7.4	Dirac-Gleichung	123
7.5	Paarerzeugung	132
8	Photonen	136
8.1	Strahlungsfeld-Quantisierung	136
8.2	Photonen bei Temperatur T	142
8.3	Spektrale Dichte	145
9	Massive Bosonen	147
9.1	Bose-Verteilung	147
9.2	Bose-Einstein-Kondensation	153
9.3	Supraflüssigkeit	157
9.4	Masse gegen Null	159
10	Spins	162
10.1	Dirac-Gleichung mit Feld	162
10.2	1/2-Spins auf Gitterplätzen	168
10.3	Curie-Weiß-Übergang	172
10.4	Eindimensionales Ising-Modell	177
11	Thermodynamik	181
11.1	Legendre-Transformation	182
11.2	Duhem-Gibbs	186
11.3	Irreversibilität — eine Fallstudie	191
11.4	Wirkungsgrad	200
11.5	Identitäten	202

12 Reale Gase	211
12.1 „Ideales Gas“	211
12.2 Virialentwicklung	215
12.3 Van der Waals–Gas	220
12.4 Zweiatomige Gase	226
13 Thermisches Variationsverfahren	232
13.1 Variable Hamilton–Operatoren	232
13.2 Zwei Beispiele	234
13.3 Feynmans Funktional	240
13.4 Funktionalintegral für Zeitentwicklung	247
14 Boltzmann–Gleichung	253
14.1 Ladung im elektrischen Feld	253
14.2 Stromdichte, Driftterm und Stoßterm	257
14.3 Linearisierte Boltzmann–Gleichung	261
14.4 Restwiderstand eines Metalls	264
15 Response Theory	269
15.1 Allgemeine Struktur	269
15.2 Dispersionsrelationen	274
15.3 Elektromagnetische Wellen durch Medien	277
15.4 Dielektrische Funktion	280
15.5 Fluktuations–Dissipations–Theorem	288
16 Störungsrechnung	292
16.1 Greensche Funktionen	293
16.2 Diagramme	302
16.3 Elektronengas mit Wechselwirkung	311
16.4 Erzeugendes Funktional	319
Literatur	327
Index	330