

Statistische Physik

Teil 1

von

Lew D Landau, Jewgeni M Lifschitz, Paul Ziesche, Richard Lenk, Eberhard Jäger

8., ber. Aufl.

[Statistische Physik – Landau / Lifschitz / Ziesche / et al.](#)

schnell und portofrei erhältlich bei beck-shop.de DIE FACHBUCHHANDLUNG

Harri Deutsch 1991

Verlag C.H. Beck im Internet:

www.beck.de

ISBN 978 3 8171 1330 9

INHALTSVERZEICHNIS

Kapitel I.	Die Grundprinzipien der Statistik	1
§	1. Die statistische Verteilung	1
§	2. Die statistische Unabhängigkeit	6
§	3. Das LIOUVILLE-Theorem	8
§	4. Die Rolle der Energie	10
§	5. Die Dichtematrix	13
§	6. Die statistische Verteilung in der Quantenstatistik	19
§	7. Die Entropie	22
§	8. Das Gesetz über das Anwachsen der Entropie (Entropiesatz)	27
Kapitel II.	Die thermodynamischen Größen	32
§	9. Die Temperatur	32
§	10. Die makroskopische Bewegung	34
§	11. Adiabatische Prozesse	36
§	12. Der Druck	39
§	13. Arbeit und Wärmemenge	42
§	14. Die Enthalpie	44
§	15. Freie Energie und freie Enthalpie	45
§	16. Beziehungen zwischen den Ableitungen der thermodynamischen Größen	48
§	17. Die thermodynamische Temperaturskala	51
§	18. Der JOULE-THOMSON-Prozeß	52
§	19. Die maximale Arbeit	54
§	20. Die von einem Körper, der sich in einem äußeren Medium befindet, verrichtete maximale Arbeit	55
§	21. Thermodynamische Ungleichungen	59
§	22. Das Prinzip von LE CHATELIER	61
§	23. Das NERNSTSche Theorem	64
§	24. Abhängigkeit der thermodynamischen Größen von der Teilchenzahl	66
§	25. Das Gleichgewicht eines Körpers in einem äußeren Feld	69
§	26. Rotierende Körper	70
§	27. Thermodynamische Beziehungen im relativistischen Gebiet	72
Kapitel III.	Die GIBBSSche Verteilung	75
§	28. Die GIBBSSche Verteilung	75
§	29. Die MAXWELL-Verteilung	78

§ 30. Die Wahrscheinlichkeitsverteilung für einen Oszillator	82
§ 31. Die freie Energie in der GIBBSSchen Verteilung	85
§ 32. Die thermodynamische Störungstheorie	89
§ 33. Entwicklung nach Potenzen von \hbar	92
§ 34. Die GIBBSSche Verteilung für rotierende Körper	98
§ 35. Die GIBBSSche Verteilung mit variabler Teilchenzahl.	100
§ 36. Ableitung der thermodynamischen Beziehungen aus der GIBBSSchen Verteilung	102
Kapitel IV. Das ideale Gas	105
§ 37. Die BOLTZMANN-Verteilung	105
§ 38. Die BOLTZMANN-Verteilung in der klassischen Statistik	107
§ 39. Stöße von Molekülen	109
§ 40. Das ideale Gas im Nichtgleichgewichtszustand	111
§ 41. Die freie Energie eines idealen BOLTZMANN-Gases	114
§ 42. Die Zustandsgleichung des idealen Gases	115
§ 43. Das ideale Gas mit konstanter Wärmekapazität	118
§ 44. Der Gleichverteilungssatz	122
§ 45. Das einatomige ideale Gas	125
§ 46. Das einatomige Gas. Der Einfluß des Elektronendrehimpulses.	127
§ 47. Das zweiatomige Gas mit Molekülen aus verschiedenartigen Atomen. Die Rotation der Moleküle	129
§ 48. Das zweiatomige Gas mit Molekülen aus gleichartigen Atomen. Die Rotation der Moleküle	133
§ 49. Das zweiatomige Gas. Die Atomschwingungen	135
§ 50. Das zweiatomige Gas. Der Einfluß des Elektronendrehimpulses	138
§ 51. Das vielatomige Gas	140
§ 52. Der Magnetismus von Gasen	143
Kapitel V. Die FERMI- und BOSE-Verteilungen	149
§ 53. Die FERMI-Verteilung	149
§ 54. Die BOSE-Verteilung	150
§ 55. FERMI- und BOSE-Gase im Nichtgleichgewicht.	151
§ 56. FERMI- und BOSE-Gase von Elementarteilchen	153
§ 57. Das entartete Elektronengas	156
§ 58. Die Wärmekapazität des entarteten Elektronengases	159
§ 59. Der Magnetismus des Elektronengases. Schwache Felder	162
§ 60. Der Magnetismus des Elektronengases. Starke Felder	165
§ 61. Das relativistische entartete Elektronengas	167
§ 62. Das entartete BOSE-Gas	170
§ 63. Die Wärmestrahlung	172
Kapitel VI. Festkörper	180
§ 64. Festkörper bei tiefen Temperaturen	180
§ 65. Festkörper bei hohen Temperaturen	184
§ 66. Die Interpolationsformel von DEBYE für die Wärmekapazität.	187

§ 67. Die thermische Ausdehnung fester Körper	190
§ 68. Stark anisotrope Kristalle	191
§ 69. Schwingungen des Kristallgitters	195
§ 70. Die Zustandsdichte der Schwingungen	199
§ 71. Phononen	202
§ 72. Erzeugungs- und Vernichtungsoperatoren für Phononen	205
§ 73. Negative Temperaturen	208
Kapitel VII. Reale Gase	211
§ 74. Abweichung des Verhaltens der Gase vom idealen Verhalten	211
§ 75. Entwicklung nach Potenzen der Dichte	216
§ 76. Die VAN DER WAALS-Gleichung	218
§ 77. Der Zusammenhang des Virialkoeffizienten mit der Streuamplitude.	221
§ 78. Thermodynamische Größen eines klassischen Plasmas	225
§ 79. Die Methode der Korrelationsfunktionen	228
§ 80. Thermodynamische Größen eines entarteten Plasmas	230
Kapitel VIII. Das Phasengleichgewicht	236
§ 81. Bedingungen für das Phasengleichgewicht	236
§ 82. Die Formel von CLAUDIUS-CLAPEYRON	240
§ 83. Der kritische Punkt	242
§ 84. Das Gesetz der korrespondierenden Zustände	245
Kapitel IX. Lösungen	248
§ 85. Systeme mit verschiedenartigen Teilchen	248
§ 86. Die Phasenregel.	249
§ 87. Verdünnte Lösungen	250
§ 88. Der osmotische Druck	252
§ 89. Berührung von Phasen des Lösungsmittels	253
§ 90. Das Gleichgewicht eines gelösten Stoffes in zwei Lösungsmitteln.	256
§ 91. Wärmeabgabe und Volumenänderung beim Lösungsprozeß	258
§ 92. Lösungen starker Elektrolyte	261
§ 93. Gemische idealer Gase	263
§ 94. Isotopengemische	265
§ 95. Der Dampfdruck über einer konzentrierten Lösung	267
§ 96. Thermodynamische Ungleichungen für Lösungen	270
§ 97. Grenzkurven im Zustandsdiagramm	273
§ 98. Beispiele für Zustandsdiagramme	278
§ 99. Überschneidung besonderer Kurven der Gleichgewichtsfläche	283
§ 100. Gas und Flüssigkeit	284
Kapitel X. Chemische Reaktionen	289
§ 101. Die Bedingung für das chemische Gleichgewicht.	289
§ 102. Das Massenwirkungsgesetz	290

XIV	Inhaltsverzeichnis	
	§ 103. Die Reaktionswärme	293
	§ 104. Das Ionisationsgleichgewicht	296
	§ 105. Das Gleichgewicht bei der Paarbildung.	298
Kapitel XI.	Eigenschaften der Materie bei sehr hohen Dichten	300
	§ 106. Die Zustandsgleichung der Materie bei hohen Dichten	300
	§ 107. Das Gleichgewicht von Körpern mit großer Masse	303
	§ 108. Die Energie eines gravitierenden Körpers.	309
	§ 109. Das Gleichgewicht einer Neutronenkugel	311
Kapitel XII.	Fluktuationen	316
	§ 110. Die GAUSS-Verteilung	316
	§ 111. Die GAUSS-Verteilung für mehrere Größen	318
	§ 112. Fluktuationen der thermodynamischen Grundgrößen.	321
	§ 113. Fluktuationen im idealen Gas	328
	§ 114. Die POISSON-Formel	329
	§ 115. Fluktuationen in Lösungen	331
	§ 116. Räumliche Korrelation von Dichtefluktuationen	333
	§ 117. Korrelation von Dichtefluktuationen im entarteten Gas	336
	§ 118. Zeitliche Korrelation von Fluktuationen	342
	§ 119. Zeitliche Korrelation von Fluktuationen mehrerer Größen	345
	§ 120. Die Symmetrie der kinetischen Koeffizienten	347
	§ 121. Die Dissipationsfunktion	350
	§ 122. Die spektrale Zerlegung von Fluktuationen	353
	§ 123. Die verallgemeinerte Suszeptibilität	358
	§ 124. Das Fluktuations-Dissipations-Theorem	365
	§ 125. Das Fluktuations-Dissipations-Theorem für mehrere Größen	370
	§ 126. Ein Operatorausdruck für die verallgemeinerte Suszeptibilität.	374
	§ 127. Fluktuationen der Biegung langer Moleküle.	377
Kapitel XIII.	Symmetrie der Kristalle	381
	§ 128. Symmetrieelemente eines Kristallgitters	381
	§ 129. Das BRAVAIS-Gitter	383
	§ 130. Die Kristallsysteme	384
	§ 131. Die Kristallklassen	388
	§ 132. Die Raumgruppen.	391
	§ 133. Das reziproke Gitter	392
	§ 134. Irreduzible Darstellungen der Raumgruppen	395
	§ 135. Die Symmetrie gegenüber Zeitspiegelung	401
	§ 136. Symmetrieeigenschaften der Normalschwingungen eines Kristallgitters	404
	§ 137. Strukturen mit ein- und zweidimensionaler Periodizität	409
	§ 138. Korrelationsfunktion in zweidimensionalen Systemen	413
	§ 139. Orientierungssymmetrie der Moleküle	415
	§ 140. Nematische und cholesterinische flüssige Kristalle	416
	§ 141. Fluktuationen in flüssigen Kristallen	419

Kapitel XIV. Phasenübergänge zweiter Art und kritische Phänomene	423
§ 142. Phasenübergänge zweiter Art	423
§ 143. Der Sprung der Wärmekapazität	428
§ 144. Der Einfluß eines äußeren Feldes auf einen Phasenübergang	432
§ 145. Symmetrieänderung bei einem Phasenübergang zweiter Art.	436
§ 146. Fluktuationen des Ordnungsparameters	447
§ 147. Der effektive HAMILTON-Operator	453
§ 148. Kritische Indizes	457
§ 149. Die Skaleninvarianz	463
§ 150. Isolierte und kritische Punkte des stetigen Übergangs	467
§ 151. Der Phasenübergang zweiter Art in einem zweidimensionalen Gitter	472
§ 152. Die VAN DER WAALS-Theorie des kritischen Punktes	479
§ 153. Die Fluktuationstheorie des kritischen Punktes	484
 Kapitel XV. Oberflächen	 491
§ 154. Die Oberflächenspannung	491
§ 155. Die Oberflächenspannung von Kristallen	494
§ 156. Der Oberflächendruck	496
§ 157. Die Oberflächenspannung von Lösungen	498
§ 158. Die Oberflächenspannung von Lösungen starker Elektrolyte	500
§ 159. Die Adsorption	501
§ 160. Die Benetzung	502
§ 161. Der Randwinkel	505
§ 162. Die Keimbildung bei Phasenübergängen	507
§ 163. Unmöglichkeit der Existenz von Phasen in eindimensionalen Systemen	510
 Sachverzeichnis	 512