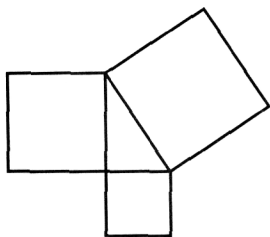


M. I. KAGANOW

**GRUNDZÜGE DER
FESTKÖRPERPHYSIK**

Mit 51 Abbildungen



VERLAG HARRI DEUTSCH
THUN · FRANKFURT AM MAIN
1994

Inhaltsverzeichnis

An den deutschen Leser	1
Vorwort	6
Kapitel 1	9
Quantenmechanik	
Die Grundlage des modernen Weltbildes	9
Verstehen - das heißt vereinfachen	9
Was heißt das, Naturgesetze zu erkennen ?	12
Wo ist die Grenze des erkannten Gebietes ?	14
Makro- und Mikrotheorien	14
Die Hierarchie der modernen Wissenschaft	16
Abstraktion und Modell	17
Worauf mußte man bei der Schaffung der Quantenmechanik verzichten ?	17
Die klassische Physik kann die Existenz von Atomen nicht erklären	20
Das Unbestimmtheitsprinzip	23
Die räumlichen Dimensionen eines Atoms.	
Die Energieniveaus	26
Das Pauli-Prinzip	28
Unbestimmtheitsrelation und Wellen	30
Der Platz der Atomphysik in der modernen Wissenschaft	31
Aus was besteht die uns umgebende Welt ?	35
Spin und Statistik der Teilchen und Antiteilchen	38
Das Photon	41
Die Wechselwirkung der Teilchen	43
Noch einmal über $1/137$	49
Teilchen oder Welle ?	49
Die Schrödinger-Gleichung. Die ψ -Funktion.	56

Kapitel 2	63
Statistische Physik: Bosonen und Fermionen	63
Der Impulsraum. Die Verteilungsfunktion	64
Die Heliumisotope helfen, die Quantenstatistik zu verstehen	66
Die Bose-Einstein-Kondensation	68
Die Fermi-Dirac-Entartung	69
Fermionen und Bosonen	71
Einige Formeln	72
Kapitel 3	78
Wie bewegen sich "unbewegliche"	
Atome und Moleküle in einem Festkörper ?	78
Der Aufbau von Kristallen	78
Die Atome - mikroskopische Pendel	81
Nicht Pendel, sondern Welle	82
Der Quantenoszillator	88
Die klassische und die quantentheoretische	
Wärmekapazität von Kristallen	89
Phononen	91
Abschweifung zu den Photonen	94
Phononen übertragen Wärme	94
Kann man ein "einzelnes" Phonon sehen ?	99
Kapitel 4	103
Elektronen im Kristall: Metalle, Dielektrika, Halbleiter	103
Das Elektronenenergiespektrum von Kristallen	103
Leiter oder Isolator ?	106
Halbleiter, Halbmetalle	108
Die Fermi-Fläche	111
Die Leitungselektronen - ein entartetes Fermi-Gas	114
Kapitel 5	119
Die Grenzen der Freiheit freier Elektronen	
(die Natur des elektrischen Widerstandes)	119
Sind die Metallelektronen frei ?	119
Das Ohmsche Gesetz	121
Der Hall-Effekt. Abschätzung der Beweglichkeit	122

Freie
 Elekt
 Das V
 An w
 Elekt
 Elekt
 Freih

Kapi
 Mag
 Zwei
 Die /
 Para
 Von
 Anti
 Mag
 Mag
 Die]
 Resc

Kap
 Was
 Schl

Nan

Freie Flugzeit. Freie Weglänge	123
Elektronen transportieren Wärme. Das Wiedemann-Franzsche Gesetz.	126
An was reiben sich die Elektronen ?	128
Elektronen stoßen sich mit Phononen	131
Elektronen stoßen sich gegenseitig	137
Freiheit - das Resultat der Vereinigung	139

Kapitel 6	147
Magnonen - die Träger der magnetischen Ordnung	147
Zwei Sorten von Atomen	148
Die Austausch-Wechselwirkung	149
Paramagnete, Ferromagnete	151
Von was wir abstrahiert haben. Die magnetischen Bereiche	153
Antiferromagnetika	155
Magnonen in einem Ferromagneten	156
Magnonen in einem Antiferromagneten	160
Die Magnonen von einem etwas anderen Gesichtspunkt	161
Resonanzen	165

Kapitel 7	173
Was ist nun Festkörperphysik ?	173
Schlußbemerkungen	194

Namen und Sachverzeichnis	198
--	-----