

WTB

BAND 156

P. Paufler / D. Leuschner

Kristallographische Grundbegriffe
der Festkörperphysik

Mit 77 Abbildungen und 21 Tabellen



AKADEMIE-VERLAG · BERLIN

Reihe MATHEMATIK UND PHYSIK

Herausgeber:

Prof. Dr. phil. habil. W. Holzmüller, Leipzig
Prof. Dr. phil. habil. A. Lösche, Leipzig
Prof. Dr. phil. habil. H. Reichardt, Berlin
Prof. Dr. phil. habil. K. Schröder, Berlin
Prof. Dr. phil. habil. K. Schröter, Berlin
Prof. Dr. rer. nat. habil. H.-J. Treder, Potsdam

Verfasser:

Doz. Dr. sc. nat. Peter Paufler

Sektion Physik der Technischen Universität Dresden

Dr. rer. nat. Dieter Leuschner

Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR

Institut für Obstforschung Dresden-Pillnitz

1975

Alle Rechte vorbehalten

Erschienen im Akademie -Verlag, 108 Berlin, Leipziger Str. 3—4

© Akademie -Verlag, Berlin, 1975

Lizenznummer: 202 · 100/437/75

Herstellung: VEB Druckhaus „Maxim Gorki“, 74 Altenburg

Bestellnummer: 762 000 4 (7156) · LSV 1184

Printed in GDR

EVP 8,—

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
0. Vorbemerkungen	8
1. Geometrische Beschreibung des Kristallgitters	9
1.1. Vektordarstellung des Gitters	9
1.1.1. Elementarzelle	9
1.1.2. Beschreibung rationaler Kristalleigenschaften	23
1.1.2.1. Gitterpunkte	23
1.1.2.2. Gittergeraden	24
1.1.2.3. Netzebenen	27
1.1.2.4. Zonen und Zonenachsen	31
1.2. Reziproker Gitter	32
1.2.1. Definition	32
1.2.2. Geometrische Eigenschaften des reziproken Gitters	33
1.2.3. Anwendung des reziproken Gitters bei geometrischen Rechnungen im Raumgitter	37
1.2.3.1. Berechnung von Netzebenenabständen	37
1.2.3.2. Winkel zwischen zwei Netzebenen	38
1.2.3.3. Vektorprodukt zweier Raumgittervektoren	38
1.2.3.4. Zonen	38
1.2.3.5. Zahl der Gitterpunkte in der Elementarzelle	39
1.2.3.6. Belegungsdichte von Netzebenen	40
1.2.4. Anwendung des reziproken Gitters auf einige physikalische Probleme	40
1.2.4.1. FOURIER-Entwicklung periodischer Funktionen	40
1.2.4.2. Interferenzen am Kristallgitter	41
1.2.4.3. BRILLOUIN-Zonen	45
1.2.5. Der Sonderfall des hexagonalen Gitters	47
1.2.5.1. Gittergeraden	49
1.2.5.2. Netzebenen	51
1.3. Koordinatentransformation	53

2.	Symmetrieeigenschaften des Gitters	55
2.1.	Symmetrioperationen	56
2.2.	Symmetrieelemente	56
2.2.1.	Translation	57
2.2.2.	Drehachse	57
2.2.3.	Drehinversionsachse	60
2.2.4.	Schraubenachse	63
2.2.5.	Gleitspiegelsebene	65
2.2.6.	Antisymmetrieelement	67
2.3.	Stereographische Projektion	68
2.4.	Kombination von Symmetrieelementen	71
2.4.1.	Kombination von Drehachsen und Drehinversionsachsen (Punktgruppen)	71
2.4.2.	Kombination aller (nichtantisymmetrischer) Symmetrieelemente (Raumgruppen)	77
2.4.3.	Einbeziehung des Antisymmetrieelements (HEESCH-SCHUBNIKOV-Klassen und -Gruppen)	80
2.5.	Kristallsysteme	84
3.	Ungestörte Kristallstrukturen	84
3.1.	Strukturbegriff	85
3.2.	Gitterkomplex	86
3.3.	Koordinationspolyeder	93
3.3.1.	Geometrie der Koordinationspolyeder	93
3.3.2.	Koordinationszahl	99
3.3.3.	Atomgrößen, Kugelpackungen	101
3.4.	Strukturtypen	108
3.5.	Bauzusammenhänge oder -verbände	123
3.6.	Symmetriegruppen- und Strukturtabellen	124
3.6.1.	Symmetriegruppendarstellungen	125
3.6.2.	Tabellen mit Angaben zur Kristallstruktur	125
4.	Störungen der Kristallstruktur	126
4.1.	Nulldimensionale Fehlordnung	127
4.1.1.	Atomare Punktfehler	128
4.1.2.	Elektronische Störstellen	132
4.1.3.	Energetische Störungen	133
4.2.	Eindimensionale Fehlordnung	134
4.2.1.	Kristallversetzungen	135
4.2.2.	Disklinationen	137
4.3.	Zweidimensionale Fehlordnung	139
4.3.1.	Freie Oberflächen	139

Inhaltsverzeichnis	5
4.3.2. Korngrenzen	140
4.3.3. Phasengrenzen	142
4.3.4. Stapelfehler	144
4.3.5. Antiphasengrenzen	146
4.4. Dreidimensionale Fehlordnung	148
4.5. Struktur amorpher Festkörper	148
Literaturhinweise	151
Quellennachweis zu den Abbildungen	155
Sachverzeichnis	158

