

Walter Heywang · Hans W. Pötzl

Bänderstruktur und Stromtransport

Zweite, überarbeitete und erweiterte Auflage
mit 128 Abbildungen

Springer-Verlag

Berlin Heidelberg New York
London Paris Tokyo
Hong Kong Barcelona Budapest

Inhaltsverzeichnis

<u>Bezeichnungen und Symbole</u>	11
<u>Einleitung</u>	15
<u>1 Das Bändermodell</u>	17
1.1 Bändermodell und Atomeigenfunktionen	17
1.2 Schrödinger-Gleichung der Einelektronen-Näherung und Blochsches Theorem	22
1.3 Das eindimensionale Gitter	24
1.4 Das dreidimensionale Gitter	30
1.5 Gitter-Symmetrieeigenschaften	30
1.6 Bandstruktur spezieller Halbleiter	38
1.7 Anschauliche Interpretation der Leitungsbandstruktur	44
1.8 Pseudopotentialmethode.	49
1.9 Optische Band-Band-Übergänge	54
1.10 Leitfähigkeit und Piezowiderstandseffekt	57
<u>2 Das gestörte Gitter</u>	63
2.1 Überblick über die Art der Gitterstörungen.	63
2.2 Lokalisierte Terme	65
2.2.1 Mott-Gurney-Modell für flache Störstellen.	67
2.2.2 Tiefe Störstellen	71
2.3 Wechselwirkung zwischen Störstellen.	75
2.4 Hochdotierte Halbleiter	79
2.5 Amorphe Halbleiter	86
2.5.1 Xerographie	89
2.5.2 Schalteffekte	89
2.5.3 Amorphes Silizium	91

2.6 Bandstruktur in Kanälen	94
2.6.1 Bandstruktur in einem Kastenpotential	95
2.6.2 Reale Monoschichten	100
2.6.3 Vielschichtstrukturen	107
2.7 Halbleiteroberfläche	110
2.8 Bandstruktur bei Korngrenzen und Versetzungen	116
<u>3 Rekombination</u>	120
3.1 Das thermodynamische Gleichgewicht der Ladungsträger und seine Einstellung	120
3.2 Trägerlebensdauer und -diffusion	124
3.3 Band-Band-Rekombination	127
3.3.1 Rekombinationskinetik bei schwacher Anregung . .	128
3.3.2 Rekombinationskinetik bei starker Anregung . .	130
3.3.3 Auger-Effekt	134
3.4 Kinetik der Termübergänge	142
3.5 Wechselwirkung mehrerer Termsysteme	147
3.6 Vergleich der Rekombinationsmechanismen	149
<u>4 Stromtransport</u>	154
4.1 Die Boltzmann-Gleichung	154
4.2 Gitterschwingungen	171
4.3 Wechselwirkung von Ladungsträgern mit Störstellen und Phononen (Streumechanismen)	181
4.4 Beweglichkeit	203
4.5 Galvanomagnetische Erscheinungen	221
4.5.1 Einführung	221
4.5.2 Störleiter mit einfacher Bandstruktur	226
4.5.3 Störleiter mit Viertalstruktur	231
4.5.4 Zweibandleitung	235
4.5.5 Magnetische Quanteneffekte	240
4.6 Heiße Elektronen	253
4.6.1 Einführung	253
4.6.2 Bilanzgleichungen	255
4.6.3 Heiße Elektronen in Verbindungshalbleitern . .	267
4.6.4 Heiße Elektronen in Elementhalbleitern	276
4.6.5 Stoßionisation	283
4.6.6 Transport in kleinen Strukturen	289
<u>Literaturverzeichnis</u>	294
<u>Sachverzeichnis</u>	304