

Inhaltsverzeichnis

Inhalt von Band II	IX
1 Grundlegende Eigenschaften eines Halbleiters	1
1.1 Isolator – Halbleiter – Halbmetall – Metall	1
1.2 Das Defektelektron („Loch“)	3
1.3 Leitungstypen, Kompensation, Massen-Wirkungsgesetz	5
2 Energieband-Struktur	12
2.1 Einfacher und periodisch wiederholter Potentialtopf	12
2.2 Energiebänder durch starke Bindung von Elektronen an Atome ...	22
2.3 Die Brillouin-Zone	28
2.4 Flächen konstanter Energie	39
3 Halbleiter-Statistik	43
3.1 Fermi-Statistik	44
3.2 Besetzungswahrscheinlichkeit von Fremdatom-Niveaus	51
4 Ladungs- und Wärme-Transport in nichtentarteten Elektronengas	59
4.1 Elektrische Leitfähigkeit und ihre Temperatur-Abhängigkeit	59
4.2 Hall-Effekt im transversalen Magnetfeld	67
4.3 Hall-Meßmethoden	82
4.4 Magnetowiderstand	84
4.5 Corbino-Widerstand	89
4.6 Transport in inhomogenen Proben	93
4.7 Planarer Hall-Effekt	96
4.8 Wärmeleitfähigkeit, Lorenz-Konstante, Vergleich mit Metallen ...	98
4.9 Thermoelektrischer (Seebeck) Effekt	106
4.10 Thomson- und Peltier-Effekt	115
4.11 Thermomagnetische Effekte	122
4.12 Piezowiderstand	132
4.13 Heiße Elektronen und Energie-Relaxationszeit	137
4.14 Hochfrequenz-Leitfähigkeit	145
4.15 Rauschen	151
5 Diffusion von Ladungsträgern	154
5.1 Injektion und Rekombination	154
5.2 Diffusion und Einstein-Relation	157
5.3 Der p-n Übergang	166
5.4 Quasi-Fermi-Niveaus	179

5.5	Der Bipolar-Transistor	182
5.6	Der Metall-Halbleiter-Kontakt	190
5.7	Verschiedene Transistor-Arten einschließlich des MOSFET	192
5.8	Dember-Effekt und PEM-Effekt	201
5.9	Photovoltaischer Effekt	206
6	Streuvorgänge im sphärischen Ein-Tal-Modell	211
6.1	Neutralatom-Streuung	211
6.2	Elastische Streuvorgänge	216
6.3	Fremdionen-Streuung	221
6.4	Akustische Deformationspotential-Streuung thermischer Ladungsträger	228
6.5	Akustische Deformationspotential-Streuung heißer Ladungsträger	233
6.6	Kombinierte Fremdionen- und akustische Deformationspotential-Streuung	241
6.7	Piezoelektrische Streuung	246
6.8	Das Phononenspektrum eines Kristalls	251
6.9	Inelastische Streuvorgänge	258
6.10	Die Impulsbilanzgleichung und die verschobene Maxwell-Boltzmann Verteilung	264
6.11	Optische Deformationspotential-Streuung	268
6.12	Polar-Optische Streuung	275
6.13	Elektron-Elektron-Streuung	287
6.14	Störbandleitung und Hopping-Vorgänge	289
6.15	Dislokations-Streuung	292
7	Ladungstransport und Streuvorgänge im Vieltal-Modell	297
7.1	Der Deformationspotential-Tensor	297
7.2	Elektrische Leitfähigkeit	302
7.3	Hall-Effekt im schwachen Magnetfeld	309
7.4	Magnetowiderstand für schwaches Magnetfeld	312
7.5	Streuung zwischen äquivalenten Tälern und Tal-Umbesetzungen ..	319
7.6	Nichtäquivalente Zwischental-Streuung, Negative Differentielle Leitfähigkeit und Gunn-Oszillationen	325
7.7	Der akustoelektrische Effekt	344
8	Ladungstransport im Modell der verbeulten Kugeln	357
8.1	Energiebänder und Zustandsdichte	357
8.2	Die elektrische Leitfähigkeit	364
8.3	Hall-Effekt und Magnetowiderstand	365
8.4	Warme und heiße Löcher	375
9	Quanten-Effekte in Transport-Erscheinungen	377
9.1	Die Tunneldiode und die Esaki-Übergitterstruktur	377
9.2	Magnetische Quanten-Effekte	388
9.3	Magnetisches Ausfrieren von Ladungsträgern	397
9.4	Der Magnetophonon-Effekt	399

10 Stoßionisation und Lawinendurchbruch	408
10.1 Tieftemperatur-Stoßionisation in homogenen Halbleitern	408
10.2 Lawinen-Durchbruch in p-n Übergängen	415
Literaturverzeichnis zu Kapitel 1–10	XIII
Sachwortverzeichnis	XXX

Inhalt von Band II

11 Optische Absorption und Reflexion	423
11.1 Grundgitter-Absorption und Bandstruktur	423
11.2 Absorptionskante: Abhängigkeit von Temperatur, Druck, Legierungszusammensetzung und Entartungsgrad	427
11.3 Exzitonen-Absorption und Elektron-Loch-Tröpfchen	439
11.4 Interband-Übergänge im Magnetfeld	444
11.5 Franz-Keldysh-Effekt (Elektroabsorption und Elektreflexion) ..	448
11.6 Fremdatom-Absorption	453
11.7 Gitter-Reflexion in polaren Halbleitern	464
11.8 Multiphononen-Gitterabsorption	468
11.9 Quantenmechanische Theorie der Grundgitter-Absorptionskante ..	471
11.10 Absorption und Reflexion freier Ladungsträger	479
11.11 Zyklotron-Resonanz	495
11.12 Magnetooptische Effekte freier Ladungsträger	504
11.13 Interband-Magnetooptische Effekte	518
11.14 Magnetoplasmawellen	521
11.15 Nichtlineare Optik	525
12 Photoleitung	532
12.1 Die Dynamik der Photoleitung	532
12.2 Tiefe Niveaus in Germanium	541
12.3 Einfangquerschnitt eines Akzeptors	550
13 Lichterzeugung durch Halbleiter	553
13.1 Die Lumineszenz-Diode	554
13.2 Der Halbleiter-Laser	559
13.3 Das NIPI-Übergitter	572
14 Eigenschaften der Oberfläche und Grenzfläche	584
14.1 Oberflächen-Zustände	584
14.2 Oberflächentransport und Photoemission	588
14.3 Oberflächen-Quantisierung und Quanten-Hall-Effekt	592
15 Transport in amorphen und organischen Halbleitern sowie persistenten Photoleitern	604
15.1 Amorphe Halbleiter	604
15.2 Wirkung tiefer Niveaus auf den Transport	609
15.3 Organische Halbleiter	613

Anhänge	616
A Physikalische Konstanten	616
B Computer-Programm zur Bandstruktur-Berechnung von Diamant	617
C Computer-Programm zur Bandstruktur-Berechnung für Halbleiter, die im Diamant- bzw. Zinkblende-Gitter kristallisieren	621
Übungsaufgaben zu Kapitel 1 bis 15	635
Literaturverzeichnis zu Kapitel 11 bis 15	XIII
Sachwortverzeichnis	XXIII