

Stichwortverzeichnis

Λ CDM-Modell 257

A

Ableitung
 partielle 52
Absteigeoperator 103, 134
Adjungierter Operator 96
Allgemeine Relativitätstheorie 238
Amplitude 101
Angeregter Zustand 75
Annihilationsreaktion 211
Anregungszustand
 kollektiver 187
Antimaterie 211
Antisymmetrische
 Wellenfunktionen 171
Antiteilchen 210
Asymptotische Freiheit 228, 252
Atom 36
Atomspektrum 40
Aufenthaltswahrscheinlichkeit
 Wasserstoffatom 154
Aufsteigeoperator 103, 134
Austauschboson 225
Austauschteilchen 213, 224, 225
Austrittsarbeit 34
Authentifizierung 340

B

Bahndrehimpuls 136
Bahndrehimpulsoperator 131
Bahndrehimpulsquantenzahl 140
Balmer-Serie 37, 151
Bändermodell 262
Bandlücke 187, 262, 266
Baryon 213, 220
Baryonenasymmetrie 248
Baryonenzahl 220
Baryonische Materie 249, 253
Basis 180
BB84-Protokoll 341
BCS-Theorie 280

Bell'sche Ungleichungen 204
Besetzungszahloperator 103
Beta-Zerfall 214
Bit 323
Bohr'scher Exzitonenradius 268
Bohr'scher Radius 40, 147, 153, 268
Bohr'sches Atommodell 40
Boltzmann-Konstante 32
Boltzmann-Statistik 172
Bornitrid 302
Bose-Einstein-Statistik 172
Boson 166, 212
Bottom-up-Verfahren 274, 317
Bra-Ket-Notation 93, 102

C

c-BN 302
Cäsar-Verschlüsselung 338
CERN 210
Comptoneffekt 43
Comptonwellenlänge 43
Confinement 228, 252
Cooper-Paar 327
Coulombwechselwirkung 142

D

De-Broglie-Wellenlänge 44
Dekohärenz 128, 199, 329
Dekohärenz-Zeit 201
Diamant 300
Diamantnanopartikel 316
Diamant-Qubit 331
Digitale Signatur 340
Dirac-Notation 93
Dispersion 53
Dispersionsgleichung 54, 189
 quadratische 54
DiVincenzo-Kriterien 325
Doppelspaltversuch 42
d-Orbital 149
Dotierung 265
Drehimpuls
 klassischer 130

Drehimpulseigenwert 135
Drehimpulsoperator 130
Drehimpulsquantenzahl 149
Dreidimensionaler
 harmonischer Oszillator 111
Dunkle Energie 254
Dunkle Materie 253
Dünne Schicht 296, 304
Dünnschichttechnologie 304
d-Zustand 155

E

E91-Protokoll 341
Ebene Welle 84
Effektive Masse 264
Eichboson 225
Eigenfunktion 98
Eigenvektor 98
Eigenwert 75, 98
Eigenwertgleichung 99
Eigenzustand 98
Einmalverschlüsselung 341
Elektromagnetische
 Wechselwirkung 213, 225
Elektron 36, 213
Elektronengas 182
Elektronenkonfiguration 175, 298
Elektronenkonzentration 263
Elektronenspin 163
Elektron-Loch-Paar 263, 265
Elektroschwache
 Wechselwirkung 226
Empfänger 196
Energie
 Dunkle 254
Energieband 262
Energieniveau 266
Energieoperator 57
Energiespektrum
 harmonischer Oszillator 104
Energie-Zeit-
 Unschärferelation 124
Entartung 82, 149

372 Stichwortverzeichnis

Entartungsgrad 82,
112, 173
Entschlüsselung 339
Entwicklung
zeitliche 62
Epoche
große vereinheitlichte 251
EPR-Paradoxon 202
Erdbeschleunigung 237
Erhaltungsgröße 130
Erwartungswert 56, 120
Erzeugungsoperator 103, 134
Expansion des Universums
243
Exziton 268
Exzitonenradius 311
Bohr'scher 268

F

Familie 216, 230
Farbkraft 227
Farbquantenzahl 227
Fermi-Dirac-Statistik 173
Fermi-Energie 173
Fermi-Niveau 262
Fermion 166, 212
Fermi-Verteilung 173
Fernwirkung
spukhafte 202
Festkörper 180
Feynman-Diagramm 225
Flavor 227
f-Orbital 149
Fotolithografie 275
Fouriertransformierte 61
Freiheit
asymptotische 252
Fulleren 295, 313
Fundamentalkräfte 213
Fundamentarteilchen 212

G

Gedankenexperiment 127
Generation 216, 230
thermische 184, 263, 266
Geometrie der Raumzeit 257
Gesamtdrehimpulsoperator
167
Gesamtzustand 199
Gitter 181
Gitterbasierte Verfahren 346
Gitterplatz 270

Gitterschwingung 188
Gittervektor 180
Gluon 226, 227, 231
Graph 301, 316
Graphit 300
Gravitation 213, 228
Gravitationsgesetz 236
Gravitationskonstante 236
Gravitationslinseneffekt 239
Graviton 228, 231
Große vereinheitlichte Epoche
251
Grundzustand 75
Grundzustandsenergie 105
GUT 251

H

Hadron 213, 218
Halbleiter 187, 262
Halbleiterbauelement 273
Halbleiter-Spin-Qubit 331
Halbmetall 187
Hamiltonoperator 53, 57
Harmonisches Potential 101
Härte 306
Hashbasierte Kryptografie
346
Hauptquantenzahl 147
h-BN 303
Heisenberg'sche
Unschärferelation 120
Hermite-Polynom 108
Hermite'scher Operator 97
Higgs-Boson 231
Higgs-Feld 232
Hilbertraum 93
Himmelsmechanik 237
Höhenstrahlung 211
Hohlraumresonator 30
Hubble-Gesetz 242
Hubble-Konstante 242
Hund'sche Regel 177
Hund-Regel 177
Huygen'sches Prinzip 41
Hybridisierung 298

I

Identische Teilchen 169
Impulsoperator 57
Impulsraum 61
Impulswellenfunktion 61
Inflation

kosmische 244
Interferenz 41
Interferenzeffekt 60
Interferenzfähiger
Überlagerungszustand 200
Interferenzfähigkeit 128, 200
Ionenfalle 328
Isolator 187

J

Josephson-Gleichung 285
Josephson-Kontakt 285, 327

K

Kaltes Neutralatom 329
Kamiokande 218
Kanal
klassischer 335
Quantenkanal 335
Kartesische Koordinaten 136
Kastenpotential 79
Klassischer Drehimpuls 130
Klassischer harmonischer
Oszillator 100
Klassischer Kanal 335
Knoten 77
Kohärenz 199
Kohlenstoff 297
Kohlenstoffnanohorn 316
Kohlenstoffnanoröhrchen
314
Kohlenstoffnanostruktur
313
Kohlenstoffnanozwiebel 316
Kollaps der Wellenfunktion
117, 125, 200
Kollektiver Anregungszustand
187
Kommutator 59
Komplementäre Räume 62
Konstante
kosmologische 256
Koordinaten
kartesische 136
Kopenhagener Interpretation
114
Kopenhagener Schule 114
Körper
schwarzer 30
Kosmische Inflation 244

Stichwortverzeichnis 373

Kosmische Mikrowellenhintergrundstrahlung 244
 Kosmische Strahlung 209
 Kosmologische Konstante 256
 Kosmologisches Prinzip 243, 256
 Kristall 181
 Kritische Länge 293
 Kritische Temperatur 278
 Krümmung der Raumzeit 241, 241
 Kryptoanalyse 339
 Kryptografie 339
 hashbasierte 346
 Kugelflächenfunktion 138
 Kugelkoordinaten 136

L

Lambda-CDM-Modell 255
 Länge
 kritische 293
 Laplace-Operator 52
 in Kugelkoordinaten 143
 Legendre-Polynom 138
 Leiteroperator
 harmonischer Oszillator 103
 Leiteroperatoren
 Drehimpuls 134
 Leitungsband 186, 262
 Lepton 213
 Leptonenzahl 222
 Lichtgeschwindigkeit 32, 240
 Lichtquant 35
 Linearbeschleuniger 209
 Lithografie
 optische 275
 Löcherkonzentration 263
 Lokalität 203

M

Magnetische Spinquantenzahl 162
 Magnetquantenzahl 140, 149
 Magnon 193
 Masse
 effektive 264
 Material
 nanoporöses 296
 superhartes 308

Materie
 baryonische 253
 Dunkle 253
 Materie-Ära 249
 Materiewelle 46, 54
 Max-Planck-Gesellschaft 350
 Meissner-Ochsenfeld-Effekt 278
 Meson 213, 222
 Messprozess 115, 200
 Messung
 quantenmechanische 117
 Metall 187
 Mikrowellenhintergrundstrahlung kosmische 244
 Miller'schen Indizes 181
 Moore'sches Gesetz 276
 Myon 208

N

Nabla-Operator 52
 Nano 290
 Nanodraht 295
 Nanoindentation 307
 Nanokapsel 296
 Nanokomposit 295
 Nanopartikel 295
 Nanoporöses Material 296
 Nanoröhrchen 295
 Nanostruktur 294
 Nanoverbundwerkstoff 295, 311
 Naturgesetze
 Universalität der 242
 Nebenquantenzahl 149
 Neutralatom
 kaltes 329
 Neutrino 208, 213, 214
 Neutrinooszillation 218
 Neutron 36, 208, 213
 Nicht-Vertauschbarkeit 59
 No-Cloning-Theorem 341
 Node 154
 Normierung 73
 Nukleon 208
 Nullpunktschwankung 124
 Nullpunktsenergie 105
 NV-Zentrum 331

O

Oberfläche
 spezifische 292
 Oberflächenplasmon 193
 Observable 57
 Operator 56
 adjungierter 96
 hermitescher 97
 selbstadjungierter 96
 Optische Lithografie 275
 Optischer Tunneleffekt 286
 Orthonormalsystem
 vollständiges 99, 140
 Orts-Impuls-Unschärferelation 119, 199
 Ortsmessung 47
 Ortsoperator 57
 Ortsraum 61, 181
 Oszillator
 dreidimensionaler
 harmonischer 111
 harmonischer 100

P

Paarbildung 211
 Partielle Ableitung 52
 Passivierung 271
 Pauli-Matrizen 165
 Pauli-Prinzip 171
 Periodensystem 174
 Periodisches Potential 185, 264
 Phasenwinkel 101
 Phonon 188
 Photoeffekt 34
 Photon 35, 42, 190
 Photonisches Qubit 332
 Pion 218
 Planck'sches Strahlungsgesetz 32
 Planck'sches
 Wirkungsquantum 33, 122
 Planck-Epoche 251
 Planck-Konstante 33, 122
 Plasmafrequenz 192
 Plasmaschwingung 192
 Plasmon 192
 Oberflächenplasmonen 193
 Polarisation 334
 Polarisationswolke 193

374 Stichwortverzeichnis

Polarisationswolke 193
 Polaron 193
 p-Orbital 149
 Positron 208, 210
 Postquantenkryptografie 345
 Postulat 66, 67
 Potential
 harmonisches 101
 periodisches 185, 264
 Potentialbarriere 88, 282
 Potentialschwelle 88
 Potentialstufe 78
 Potentialtopf
 dreidimensional 79
 eindimensional 70
 endlich 78
 symmetrisch 76
 Prinzip
 kosmologisches 243, 256
 Produktansatz 79
 Proton 36, 208, 213
 Punktgitter 180
 p-Zustand 155

Q

QED
 (Quantenelektrodynamik) 224
 QFT (Quantenfeldtheorie) 232
 Quadratische
 Dispersionsgleichung 54
 Quantenbildgebung 322
 Quantenchromodynamik 227
 Quantencomputer 323
 Quantendraht 312
 Quantenelektrodynamik (QED) 224
 Quantenfeldtheorie (QFT) 232
 Quantengatter 326
 Quantengraben 312
 Quantengravitation 246, 256
 Quantenkanal 335
 Quantenkommunikation 322
 Quantenkorrelation 199
 Quantenkryptografie 341
 Quantenmechanische
 Messung 117
 Quantenpunkt 295, 311, 312
 Quantensensorik 322

Quantenteleportation 332, 333
 Quantentheorie der
 Gravitation 233
 Quantenzahl 140
 Quantisierung 75, 99
 Quantisierungsachse 133, 140
 Quark-Flavor 219
 Quark-Gluon-Plasma 252
 Quark-Modell 219
 Quasiimpuls 191
 Quasiteilchen 191
 Qubit 324, 326
 photonisches 332
 spinbasiertes 330

R

Radiale Schrödingergleichung 144
 Radialgleichung 145
 Radius
 Bohr'scher 268
 Randbedingung 53, 71
 Rastertunnelmikroskop (STM) 283
 Räume
 komplementäre 62
 Raumzeit 238
 Geometrie der 257
 Krümmung 241
 Realismus 203
 Reflexionsamplitude 87
 Reflexionskoeffizient 86
 Relativitätstheorie
 Allgemeine 238
 Spezielle 238
 Reziprokes Gitter 181
 Ringbeschleuniger 209
 RSA-Verfahren 340
 Rückstellkraft 101
 Rutherford'sche Streuversuche 38
 Rydberg-Energie 37, 151
 Rydberg-Konstante 37, 150
 Rydberg-Zustand 329

S

Schaltkreis
 supraleitender 326
 Schicht
 dünne 296, 304

Schrödingergleichung 52
 radiale 144
 Verletzung der 117
 zeitabhängige 62
 zeitunabhängige 62
 Schrödingers Katze 127
 Schwache Wechselwirkung 213, 225
 Schwarzsche Ungleichung 121
 Schwarzer Körper 30
 Schwarzer Strahler 30
 Selbstadjungierter Operator 96
 Selbstassemblierung 318
 Sender 196
 Separationsansatz 79, 144
 Drehimpuls 137
 Shor-Algorithmus 340
 Signatur
 digitale 340
 Silizium 270
 Siliziumkristall 265
 Singularität 241
 Singulettzustand 168, 196
 Skalarprodukt 93
 Sonnenfinsternis 238
 s-Orbital 149
 sp²-Hybridisierung 299
 sp³-Hybridisierung 299
 Speicherring 209
 Spektralserie
 Wasserstoffatom 151
 Spezielle Relativitätstheorie 238
 Spezifische Oberfläche 292
 Spin 160
 Baryonen 213
 Spinbasiertes Qubit 332
 Spinmatrix 165
 Spinoperator 162
 Spinor 164
 Spinorwellenfunktion 166
 Spinquantenzahl 149, 162
 magnetische 162
 Sprungtemperatur 278
 Spukhafte Fernwirkung 202
 Standardmodell der
 Elementarteilchenphysik 229
 Standardmodell der
 Kosmologie 242, 255

Stichwortverzeichnis 375

Standardquantenmechanik
114, 125, 204
Starke Wechselwirkung 213,
226
Stationärer Zustand 63
Stern-Gerlach-Versuch 161
Stetigkeitsbedingung 84
STM (Rastertunnelmikroskop)
283
Strahler
schwarzer 30
Strahlung
kosmische 209
Strahlungs-Ära 246
Strangeness 224
Streuung 120
Streuungsprodukt 120
Supercomputer 323
Superhartes Material 308
Superposition 198
Superpositionsprinzip 60,
125, 127
Superpositionszustand
126
Supraleitender Schaltkreis
326
Supraleitung 278
Symmetrische
Wellenfunktionen 171
Synchrotronstrahlung 209

T

Tauon 216
Teilchen
identische 169
unterscheidbare 169
verschränkte 198
Teilchenbeschleuniger 209
Temperatur
kritische 278
Termschema
Wasserstoffatom 151
Theory Of Everything (TOE)
233
Thermische Generation 184,
263, 266
TOE (Theory Of Everything)
233
Top-down-Verfahren 274

Totale Sonnenfinsternis
1919, 238
Transmissionsamplitude 87,
89
Transmissionskoeffizient 86
Transmissionswahr-
scheinlichkeit 90
Triplettzustand 168, 196
Tunneleffekt 90, 282
optischer 286
Tunnelstrom 282

U

Überlagerung 324
Überlagerungszustand 116,
125, 128
interferenzfähiger 200
Überlichtgeschwindigkeit
197
Unbestimmtheitsrelation
120
Universalität der Naturgesetze
242
Universum
Expansion 243
Unschärferelation 120
Unterscheidbare Teilchen
169
Urknall 244
Urknalltheorie 241

V

Valenzband 186, 262
Valenzelektron 182
Variablen
verborgene 202
Varianz 121
Verborgene Variablen 202
Verfahren
gitterbasierte 346
Verletzung der
Schrödingergleichung 117
Vermittlerteilchen 224
Vernichtungsoperator 103,
134
Verschlüsselung 339
Verschränkte Teilchen 198
Verschränkung 125, 196, 202,
324, 332

Vollständiges
Orthonormalsystem 99,
140

W

Wafer 275
Wahrscheinlichkeitsdichte
55, 61
Wahrscheinlichkeitsinter-
pretation 114
Wahrscheinlichkeitsverteilung
55, 61
W-Boson 225
Wechselwirkung
elektromagnetische 213,
225
elektroschwache 226
mit Umgebung 200
schwache 225
starke 213, 226
Welcher-Weg-Information
47
Welle
ebene 84
Wellenfunktion 53
Kollaps der 117, 125, 200
Wellenfunktionen
antisymmetrische 171
symmetrische 171
Wellentheorie 41
Wellenvektor 54, 75
Wellenzahl 54
Weltformel 251
Winkelgeschwindigkeit 130
Wirkung 33

Z

Z-Boson 225
Zeitabhängige
Schrödingergleichung 62
Zeitliche Entwicklung 62
Zeitunabhängige
Schrödingergleichung 62
Zustand
angeregter 75
Grundzustand 75
stationärer 63
Zustandsänderung 117
Zustandsvektor 93

