



Stichwortverzeichnis

A

adiabatisches
 Quantencomputing 254
 adiabatisches Theorem 255
 adjungierte Matrix 317
 Äquivalenzklasse 183
 Äther 99
 Aggregation 64
 Alchemisten 35
 Alice 57
 Amplitude 113, 120
 Wahrscheinlichkeits-
 113
 analoge Quantensimulation
 252
 Analogrechner 36
 analytical engine 36
 Ancilla-Qubit 169, 170
 Atom 105
 Azimutwinkel 49, 150

B

Babbage, Charles 36
 Basis eines Vektorraums
 54, 312
 Basis, gedreht 58
 Basisvektor 147
 BB84-Protokoll 234
 Bell-Basis 57, 70, 71
 Bell-Basisvektoren 57
 Bellsche Ungleichung 223
 Bellzustand 57, 58, 70, 71, 89,
 91, 221
 Berechenbarkeit 41
 Billardballcomputer 44
 Binomialverteilung 106
 Bit 33, 48, 135, 137
 Bitflip 167
 Bitflip-Codes 167
 Bitfolge 64
 Blochsphäre 49, 52, 54, 149
 Blockuniversum 42
 Bob 57
 Bra 52
 bra-c-ket 52

C

Carnap, Rudolph 42
 chinesisches Zimmer 81
 Code
 Phasenflip- 171
 Shor- 173
 controlled Operationen 140
 controlled-Not 73, 140
 Cosinusfunktion 179

D

debugging 165
 dense coding 33, 55, 57, 79
 digitale Quantensimulation
 251
 Dimension eines Vektorraums
 312
 Diracsche Schreibweise 51
 diskrete Fourieranalyse 183
 diskrete Fouriertransformation
 186
 Doppelspalt 122

E

E91-Protokoll 240
 Eigenvektor 160, 204, 209
 Einheiten 184
 Einstein, Albert 37
 Einstein-Podolsky-Rosen-
 Paradoxon
 221
 Elementarereignisse 112
 entartete Eigenwerte 330
 Entscheidungsverfahren
 zerstörungsfreies 239
 Ereignisse
 disjunkte 112
 Elementar- 112
 Eve 57
 exponentielle Beschleunigung
 38, 39

F

FANOUT 144
 Fehlerkorrektur 170

Fehlertoleranz 165
 Fehlervermeidung 165
 Fourieranalyse 178
 diskrete 183
 Fourierkoeffizienten 181
 Fouriertransformation 45, 177
 diskrete 186
 Fredkin-Gatter 144
 Fukuyama, Francis 43

G

Galilei, Galileo 41
 Gatter
 Fredkin- 144
 Hadamard- 157
 NAND- 143
 Phasen- 157
 Toffoli- 142
 Geschwindigkeitswachstum 39
 Gradientenstrategie 252
 Gravitationslinse 42
 Grover-Algorithmus 246
 Grover-Iterationen 246

H

Hadamard-Gatter 157
 Hadamard-Operator 157
 Hadamard-Transformation 72
 Hamiltonoperator 255
 Hawking, Stephen 36
 Heisenberg 122
 hermitesche Operatoren 128,
 317
 hidden variables 222
 Hilbertbasis 128
 Hilberträume 101

I

Impulsdarstellung 325
 intractable 39
 Inverses
 multiplikatives 184

K

kartesisches Produkt 64
 Ket 52



348 **Stichwortverzeichnis**

ket-Schreibweise 53
 Knacken im Quantenkanal 239
 komplexes Skalarprodukt 51
 Komplexitätsschranken 40
 kontrollierte Not-Operation 73
 kontrollierte Operationen 140
 Kreisgleichung 48
 Kroneckerprodukt 117

L

Länge eines Vektors 53
 Laplacescher Dämon 42
 Lauschangriff 57
 Lenard, Philipp 44
 linear abhängig 312
 linear unabhängig 312
 lineare Abbildung 315
 lineare Operatoren 128
 Linearkombination 68, 147
 logische Negation 135
 logische Operation 135
 logisches Oder 135
 logisches Und 135
 Lokalisierungsprinzip 38
 Lovelace, Ada 36

M

Malthus, Robert 39
 Matrix 61
 Matrix-Operationen 62
 Matrixmultiplikation 62
 Matrizen 61
 Pauli- 154
 mechanistisch 44
 Messproblem 129
 Messungen 121
 Mikroteilchen 53
 multiplikatives Inverses 184

N

NAND-Gatter 143
 Negation
 logische 135
 Newton, Isaac 36
 No-Cloning Theorem 166, 237
 No-Cloning-Theorem 166
 Nordpol der Blochosphäre 50
 Norm 53
 normierter Vektor 53
 Normierung 53, 148
 NP-vollständige Probleme 251

O

Observable 318, 322
 Oder
 logisches 135
 one-time-pad 233
 Operation
 U- 204
 logische 135
 Swap- 141
 Operator
 X- 153
 Y- 155
 Z- 155
 $\frac{\pi}{8}$ - 162
 Hadamard- 157
 Hamilton- 255
 linearer 138
 Phasen- 162
 S- 162
 T- 162
 ternärer 142
 unitärer 139
 Operatorbeschreibung 59
 Operatoren
 auf Qubits 147
 hermitesche 128
 lineare 128
 unitäre 128
 Orakel 246
 Ordnung
 Berechnung der 215
 Ordnung einer Klasse 185
 orthogonal 309
 Orthonormalbasis 54, 313

P

Pauli-Matrizen 75, 154
 paulische Spinoperatoren 93
 periodische Funktionen 178
 Periodizität
 e-Funktion 196
 Phasenabschätzung 210
 Phasenflip 167, 171
 Phasenflip-Codes 171
 Phasengatter 157
 Phasenoperator 162
 Phasenschätzung 204
 Phasenverschiebung 149
 Phasenwert 207
 $\frac{\pi}{8}$ -Operator 162

Planck, Max 43
 plancksche Konstante 43
 Polarkoordinaten 54, 179
 Polarwinkel 49, 150
 Primzahlzerlegung 40
 Projektionen (Teleportation)
 84
 Protokoll
 BB84- 234
 E91- 240

Q

Quantencomputing 38
 adiabatisches 254
 Quantenfouriertransformation
 186, 189, 193
 Umkehrung 207
 Quantenmechanik 81
 quantenmechanische
 Überlagerung 56
 Quantenschaltkreis 38
 Quantensimulation
 analoge 252
 digitale 251
 Qubit 33, 48, 55, 136, 147
 Ancilla- 169, 170

R

R-Prozess 121, 129
 Röhre 52
 Rauschresistenz 251
 Rechenschieber 36
 Reduktion eines
 Zustandsvektors 121
 Relais 52
 Restklasse 183
 Restklassenring 183
 Routenproblem 39

S

S-Operator 162
 Südpol der Blochosphäre 50
 Schlüsselübergabe 234
 Schrödinger, Erwin 55
 Schrödingergleichung 333
 Schrödingers Katze 55
 Shor-Algorithmus 217
 Shor-Code 173
 simulated Annealing 254
 Simulationen 40

**Stichwortverzeichnis 349**

Sinusfunktion 179
 Skalar 135
 skalare Größe 135
 Skalierungen 104
 Spaltenvektor 138
 Standardbasis 58, 65
 Stark, Johannes 44
 Suchalgorithmen 245
 SWAP-Operation 141

T

T-Operator 162
 Tabelle 61, 62
 Tabellenkalkulations-
 programme 61
 Tangensfunktion 179
 Taylorpolynome 177
 Teleportation 81
 grafische Darstellung 94
 Teleportation für
 Mathematiker 82
 Teleportation für Physiker 87
 Tensorkalkül 87
 Tensorprodukt 67, 88, 137
 Tensorraum 56, 57
 ternärer Operator 142
 Toffoli-Gatter 142
 Transformationsmatrix

diskrete
 Fouriertransformation
 188
 Transistor 52
 Treppenfunktion 187
 trigonometrische Funktionen
 179
 two-state systems 164

U

U -Operation 204
 U -Prozess 125, 129
 Überlagerung 37, 55
 Und
 logisches 135
 unitäre Operation 71, 72,
 317
 unitäre Operatoren 128
 Unschärferelation 44, 122

V

Vektor
 Eigen- 160
 Spalten- 138
 Zustands- 149
 Vektordarstellung 50
 verborgene Variablen
 222

Verheißungen 38
 Verschlüsselung 57
 Verschlüsselungsverfahren 39,
 231
 asymmetrische 233
 symmetrische 233

W

Wahrscheinlichkeit 108
 Wahrscheinlichkeitsamplitude
 113
 Wahrscheinlichkeitsraum
 112
 Wellenfunktion 45
 Wirkungsquantum 43
 Wittgenstein 37

X

X -Operator 153

Y

Y -Operator 155

Z

Z -Operator 155
 Zufall 106
 Zustand eines Qubit 54
 Zustandsvektor 112, 149



