

INHALT

DIE QUANTENWELT

- 8 **VERSCHWINDEND KLEIN**
Subatomare Größenordnungen
- 10 **DREI WINZIGE TEILCHEN**
Der Aufbau des Atoms
- 12 **TEILCHENZOO**
Subatomare Teilchen
- 14 **WAS IST LICHT?**
Elektromagnetische Strahlung
- 15 **QUANTENKONSTANTE**
Plancksches Wirkungsquantum
- 16 **SCHWINGUNGEN IM RAUM**
Wellen
- 18 **WELLE ODER TEILCHEN**
Welle-Teilchen-Dualismus
- 20 **ZUSAMMENHALT**
Die starke Wechselwirkung
- 21 **DIE KRAFT DES ZERFALLS**
Die schwache Wechselwirkung
- 22 **GEGENSÄTZE ZIEHEN SICH AN**
Die elektromagnetische Kraft
- 23 **ALLES FÄLLT**
Die Schwerkraft

KLASSISCHE PHYSIKRÄTSEL

- 26 **IDEALE STRAHLER**
Schwarzkörperstrahlung
- 27 **DIE UV-KATASTROPHE**
Das Rayleigh-Jeans-Gesetz
- 28 **ENERGIEPAKETE**
Quantisierung der Energie

- 30 **ENERGIEZUSTÄNDE**
Energiezustände von Atomen
- 31 **WAHRSCHEINLICHKEITS-
WOLKEN**
Atomorbitale
- 32 **PHOTONENENERGIE**
Der fotoelektrische Effekt

DIE WELLEN- FUNKTION

- 36 **QUANTENZUSTÄNDE
BESCHREIBEN**
Die Wellenfunktion
- 38 **AN ZWEI ORTEN ZUGLEICH**
Superposition
- 40 **QUADRAT DER WELLE**
Bornsche Regel
- 41 **WELLENTTRANSFORMATIONEN**
Fourier-Transformationen
- 42 **NICHT ALLES IST WISSBAR**
*Heisenbergsche
Unbestimmtheitsrelation*
- 44 **ENTWICKLUNG IN DER ZEIT**
Schrödinger-Gleichung
- 46 **WAS IST EINE MESSUNG?**
Das Messproblem
- 48 **PLÖTZLICHER KOLLAPS**
Kollaps der Wellenfunktion
- 49 **PARADOXON IM KASTEN**
Schrödingers Katze

INTERPRETATIONEN DER QUANTEN- MECHANIK

- 52 **QUANTENPHYSIK VERSTEHEN**
Die Kopenhagener Deutung

- 54 **ALLES KANN UND
WIRD GESCHEHEN**
Die Viele-Welten-Interpretation
- 55 **EWIGE WIEDERHOLUNG**
Die kosmologische Interpretation
- 56 **UNSICHTBARE EINFLÜSSE**
Verborgene Variablen
- 58 **EIN QUANTEN-HANDSHAKE**
Die Transaktions-Interpretation
- 59 **SPONTANER KOLLAPS**
Dynamischer-Kollaps-Theorien
- 60 **SELEKTION DER ZUSTÄNDE**
Quanten-Darwinismus
- 61 **GLAUBE DES BEOBACHTERS**
Quanten-Bayesianismus
- 62 **DURCH DAS LABYRINTH**
Konsistente Historien
- 63 **VERSCHIEDENE ANSICHTEN**
Die relationale Interpretation

QUANTEN- PHÄNOMENE

- 66 **DER SPIN**
Intrinsischer Drehimpuls
- 67 **TEILCHEN MIT MAGNETFELD**
Magnetisches Moment
- 68 **DIE GROSSE TEILUNG**
Fermionen und Bosonen
- 69 **KEIN PLATZ FÜR ZWEI**
Das Pauli-Ausschließungsprinzip
- 70 **WELCHE BARRIERE?**
Quantentunneln
- 72 **ÜBER JEDE ENTFERNUNG**
Quantenverschränkung
- 74 **»BEAMEN« VON ZUSTÄNDEN**
Quantenteleportation
- 75 **INSTABILE UMGEBUNG**
Dekohärenz
- 76 **IN FESTEN STOFFEN**
Festkörperphysik

- 78 **MERKWÜRDIGE ZUSTÄNDE**
Bose-Einstein-Kondensate
- 80 **FLIESSEN OHNE WIDERSTAND**
Suprafluidität
- 81 **EWIGER STROMFLUSS**
Supraleitung
- 82 **SELTSAME QUANTENATOME**
Tiefemperaturphysik
- 83 **UNGEWÖHNLICHE ORBITALE**
Rydberg-Atome

QUANTEN- TECHNOLOGIE

- 86 **UNTER PHOTONENBESCHUSS**
Stimulierte Emission
- 87 **HOCHKONZENTRIERT**
Laser
- 88 **GENAUE ZEIT**
Atomuhren
- 90 **FESTKÖRPER**
Bändermodell für Festkörper
- 91 **SILIZIUMCHIPS**
Transistoren
- 92 **LICHTABGABE**
Leuchtdiode (LED)
- 93 **KAMERASENSOREN**
Charge-coupled device (CCD)
- 94 **LEVITATION**
Supraleitende Elektromagnete
- 95 **TUNNELNDE PAARE**
Josephson-Effekt
- 96 **SQUIDS**
Supraleitende Magnetsensoren
- 98 **BLICK INS INNERE**
Magnetresonanztomografie
- 100 **SEHEN OHNE LICHT**
Elektronenmikroskope
- 102 **ATOME ERTASTEN**
Rasterkraftmikroskope

QUANTEN- INFORMATION

- 106 **NICHT NUR
NULLEN UND EISENEN**
Qubits
- 107 **SUPERSCHNELL**
Quantencomputer
- 108 **QUANTENCODES**
Quantenkryptografie
- 109 **SIMULATOREN**
Quantensimulation

KERNPHYSIK

- 112 **SUCHE NACH STABILITÄT**
Radioaktivität
- 114 **ATOME TEILEN**
Kernspaltung
- 116 **ATOME VERSCHMELZEN**
Kernfusion

TEILCHENPHYSIK

- 120 **JAGD NACH
FLÜCHTIGEN TEILCHEN**
Teilchendetektoren
- 121 **ZUSAMMENSTÖSSE**
Teilchenbeschleuniger
- 122 **KLEINER ALS EIN ATOM**
Quarks
- 123 **KEINE STARKE KRAFT**
Leptonen
- 124 **ORDNUNG IN DER
QUANTENWELT**
Das Standardmodell
- 126 **TRÄGER DER GRUNDKRÄFTE**
Eichbosonen
- 127 **WO DIE MASSE HERKOMMT**
Das Higgs-Boson

- 128 **DAS GEGENSTÜCK ZUR MATERIE**
Antimaterie
- 130 **NOCH KEIN STANDARD**
Jenseits des Standardmodells
- 132 **UNIVERSELLE FELDER**
Quantenfeldtheorie
- 134 **DAS JUWEL DER PHYSIK**
Quantenelektrodynamik
- 135 **DREIFARBIGE QUARKS**
Quantenchromodynamik
- 151 **TUNNELN ZUR REAKTION**
Enzyme und Quantenphysik
- 152 **MAGNETWAHRNEHMUNG**
Quantennavigation
- 154 **UNSER GERUCHSSINN**
Die Quantennase
- 155 **QUANTENBEWUSSTSEIN?**
Der Quantengeist
- 156 **REGISTER**

QUANTEN- GRAVITATION

- 138 **ALLE KRÄFTE ZUSAMMEN**
Eine Theorie von Allem
- 140 **QUANTENSCHAUM**
Planck-Länge und Planck-Zeit
- 142 **VIBRIERENDE FÄDEN**
Stringtheorien
- 143 **VIELDIMENSIONALE FÄDEN**
M-Theorie
- 144 **DER STOFF DES RAUMS**
Schleifenquantengravitation

QUANTEN- BIOLOGIE

- 148 **PHOTONEN UND LAUB**
Fotosynthese
- 150 **IN UNSERER DNA**
Quantentheorie von Mutationen