

WIRKLICHKEIT

REALITÄT AUF DEM PRÜFSTAND

Ein Wiener Physiker-Team hat Experimente entwickelt, die helfen könnten, eines der grundlegendsten Rätsel der Wissenschaft zu lösen: Erzeugen wir die Welt, indem wir sie betrachten?

PHYSIK

QUANTEN-TELEPORTATION

Beamen – die blitzschnelle Fernübertragung von Objekten in Form purer Information – ist kein Science-Fiction-Traum mehr. Zumindest an einzelnen Lichtquanten gelang das Kunststück bereits

WISSENSCHAFTSGESCHICHTE

100 JAHRE QUANTENTHEORIE

Die wichtigsten Meilensteine der Quantenphysik – ein Überblick

6

14

24

INFORMATION

DIE WIRKLICHKEIT DER QUANTEN

Seit 80 Jahren ist die Quantenmechanik fest etablierter Grundstein der Physik, aber bis heute debattieren Forscher über ihre Deutung. Immer raffiniertere Experimente zeigen, dass in der Quantenwelt der Begriff Information fundamentale Bedeutung hat – auch für künftige technische Anwendungen

34

MESSVERFAHREN

WECHSELWIRKUNGSFREIE QUANTENMESSUNG

Gewöhnlich geht in der Mikrowelt jede Messung unweigerlich mit einem störenden Eingriff in den beobachteten Zustand einher. Doch auf Grund subtiler Quanteneffekte vermag man im Prinzip ein Objekt in absoluter Dunkelheit zu entdecken, ohne es auch nur einem einzigen Lichtquant auszusetzen

44

INFORMATIK

SPIELREGELN FÜR QUANTENCOMPUTER 52

Komplexe Überlagerungen von Quantenbits werden im Computer der Zukunft für ungeahnte Rechengeschwindigkeiten, abhörsichere Datenübertragung und quantenmechanische Fehlerkorrektur sorgen

COMPUTER

QUANTENCOMPUTER MIT IONEN 62

Informatiker experimentieren bereits mit Geräten, in denen einzelne Atome Daten speichern und manipulieren

ELEKTRONIK

SPINTRONIK MIT DIAMANT 70

Künftig lässt sich nicht nur die Ladung der Elektronen nutzen, sondern auch deren Spin

MATHEMATIK

DIE GRENZEN DER QUANTENCOMPUTER 78

Rechner, die mit Quantenbits arbeiten, dürften in Zukunft zwar einige Spezialaufgaben extrem schnell lösen – doch bei den meisten Problemen werden sie heutigen Computern nicht unbedingt überlegen sein

OPTIK

EIN BLICK IN DIE ZUKUNFT DER QUANTENOPTIK 86

Unser Verständnis vom Licht hat sich dramatisch gewandelt. Heute konzentrieren sich Physiker auf seine quantenphysikalischen Eigenschaften sowie die vielfältigen technischen Anwendungen