

Quantenphysik gehört in den Physikunterricht!

Anmerkungen und Konzepte
zur Didaktik der Quantenphysik
Michael Rode und Michael Barth

Dieser Beitrag liefert Begründungen für den Unterricht über Quantenphysik und stellt viele der veröffentlichten didaktischen Konzepte kurz vor. Darüber hinaus skizzieren die Autoren skizzieren eigene didaktische Positionen. Der Beitrag schließt mit einem Katalog von zehn Fragen, mit dessen Hilfe Lehrkräfte ihre eigenen didaktischen Entscheidungen prüfen und geeignete Entscheidungen vorbereiten können.

UNTERRICHT PHYSIK 28-2017 | Nr. 162, Seite 2

Quantenphysik in der Nussschale.

Informationen zum fachlichen Kern des Unterrichts
über Quantenphysik in der Schule
Michael Rode und Michael Barth

In ihrem Beitrag stellen die beiden Autoren die fachlichen Grundlagen dar, die für ihre jeweiligen Unterrichtsvorschläge erforderlich sind, aber auch für andere Unterrichtsplanungen nutzbar sein sollten. Der Beitrag wird unterstützt durch ein Glossar am Ende des Heftes, in dem wichtige Begriffe zur Quantenphysik nachgeschlagen werden können.

UNTERRICHT PHYSIK 28-2017 | Nr. 162, Seite 7

Falsche Freunde.

Problematische Experimente und theoretische
Überlegungen zur Quantenphysik
Michael Rode

Eine Reihe tradierter, schulüblicher Experimente zur Quantenphysik halten nicht, was sie versprechen. Im Licht neuerer Erkenntnisse sind zudem einige dieser Experimente und auch deren Deutungen heute nicht mehr ohne Weiteres haltbar. Hierzu wird im Beitrag begründend Stellung bezogen, alternative Wege werden aufgezeigt.

UNTERRICHT PHYSIK 28-2017 | Nr. 162, Seite 15

Experimente im Unterricht zur Quantenphysik.

Kritische Analysen und Tipps
Michael Rode und Michael Barth

Es gibt eine nicht geringe Zahl von etablierten Experimenten zur Quantenphysik in der Schule. Diese und einige neuere Entwicklungen, die im vorliegenden Heft zum Teil erstmals beschrieben werden, werden kurz vorgestellt. Erforderlichenfalls werden sie kritisch analysiert. In diesem Fall wird ihr Platz im Unterricht ggf. neu bestimmt. Zu allen Experimenten geben die Autoren Hinweise und experimentelle Tipps, die das Gelingen erleichtern sollen.

UNTERRICHT PHYSIK 28-2017 | Nr. 162, Seite 20

Das Zeigermodell im Unterricht über Quantenphysik nutzen. Eine kurze Anleitung

Michael Rode

Da das Zeigermodell einen wesentlichen Beitrag zum Verständnis der Quantenphysik leisten kann, werden in diesem Beitrag die Grundlagen kurz dargestellt. Ziel ist es, Neulingen einen Einblick in das Modell und seine Einsatzmöglichkeiten zu geben. Erstmals ausführlich beschrieben wird die Erweiterung des Zeigermodells um die Multiplikation von Zeigern. Damit werden Experimente zur Verschränkung zugänglich, aber auch vertiefte Einsicht in eine angemessene Behandlung des stochastischen Charakters der Quantenphysik ermöglicht.

UNTERRICHT PHYSIK 28-2017 | Nr. 162, Seite 27

Quantenobjekte mit Ruhemasse zuerst.

Beschreibung eines erprobten Unterrichtsgangs
Michael Rode

Auf der Grundlage der Überlegungen in den beiden Basisartikeln des Heftes beschreibt der Verfasser den von ihm praktizierten Unterrichtsgang, der über mehr als ein Jahrzehnt entwickelt, weiterentwickelt und nicht nur an seiner Schule umgesetzt worden ist. Das besondere des Konzeptes ist, dass hier Quantenobjekte mit Ruhemasse den Ausgangspunkt darstellen und erst später zu masselosen Quantenobjekten wie Photonen übergegangen wird. Ein wichtiges Hilfsmittel bei der Analyse der betrachteten Phänomene stellt dabei der Zeigerformalismus dar.

UNTERRICHT PHYSIK 28-2017 | Nr. 162, Seite 30

(M)Ein Kurs Quantenphysik.

Mit Experimenten zu einem Verständnis der Quantenphysik
Michael Barth

Der in diesem Beitrag vorgestellte Zugang orientiert sich lose an der historischen Entwicklung und schließt unmittelbar an die Wellenoptik an, indem die Fortentwicklung eines Lichtmodells weiterhin als roter Faden dient. Aufbauend auf einem arbeitsteiligen Experimentalpraktikum wird im Hauptteil die Quantenphysik aus der klassischen Physik entwickelt, indem die Schülerinnen und Schüler ihre Ergebnisse präsentieren und angeleitet in gemeinsamer Diskussion die Eigenschaften von Quantenobjekten daraus ableiten.

UNTERRICHT PHYSIK 28-2017 | Nr. 162, Seite 36

Verfilmen bedeutet Interpretieren.

Interpretation der Quantenphysik mithilfe eines Films
Elisabeth Uhl

Ausgehend von einem kurzen Film zum Doppelspaltexperiment, der eine problematische Visualisierung des Phänomens zeigt, entwickeln die Schülerinnen und Schüler in der hier vorgestellten Unterrichtsstunde Drehbücher zu alternativen Darstellungen. Dazu erhalten sie Arbeitsblätter mit kurzen Texten zu drei verschiedenen Interpretationen der Quantenphysik: der Viele-Welten-Deutung, der statistischen Deutung und der Kopenhagener Deutung. Die Autorin gibt auch Einblicke in die Auseinandersetzung der Lernenden mit diesen Interpretationen.

UNTERRICHT PHYSIK 28-2017 | Nr. 162, Seite 41