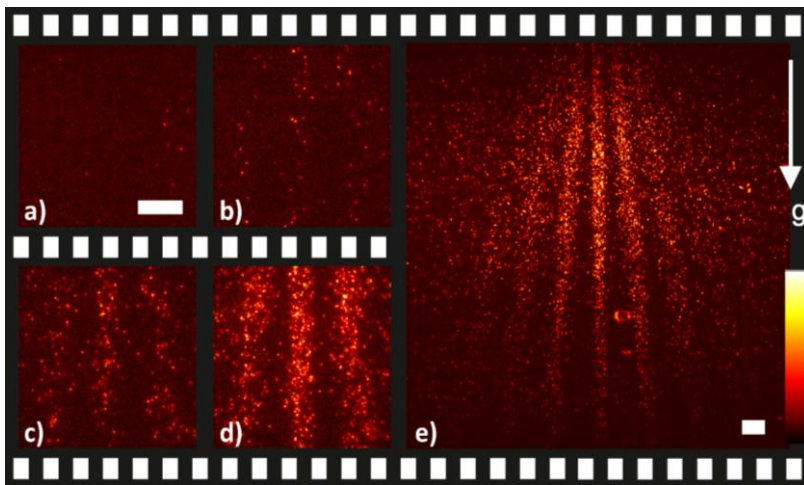


Nature: Video zeigt Wellen-Charakter von Teilchen

Auch mit einzelnen, schweren Moleküle lassen sich Welleneigenschaften im Experiment beobachten / Video zeigt das Entstehen des Interferenzmusters (fast) in Echtzeit



Jedes einzelne Molekül fluoresziert und wird zum Teil des Interferenzmusters.
Die Bilder a)-e) zeigen den Zustand jeweils nach 0, 2, 20, 40 und 90 Minuten.
(Bild: T. Juffmann et al, DOI: 10.1038/NNANO.2012.34)

Die Quantentheorie beschreibt die Welt der Atome sehr präzise. Dennoch entzieht sie sich unserer makroskopischen Alltagsweltanschauung aufgrund ihrer vielen antiintuitiven Vorhersagen. Der Welle-Teilchen-Dualismus ist wohl das bekannteste Beispiel und besagt, dass Materie sich wie Wellen ausbreitet und interferieren kann. Nun hat ein internationales Forscherteam den Interferenzprozess einzelner Moleküle gefilmt. Die Aufnahmen wurden von der Fachzeitschrift nature nanotechnology online veröffentlicht.

„Zu sehen, wie sich das Interferenzmuster mit jedem Lichtfleck, Molekül für Molekül, aufbaut und sich ein Grundprinzip der Quantenmechanik darstellt, vertieft unser Verständnis der atomaren Welt“, erklärt Prof. Marcel Mayor, der am Karlsruher Institut für Technologie und an der Universität Basel forscht und lehrt.

Für das Experiment, das zusammen mit Kollegen der Universitäten Wien und Tel Aviv durchgeführt wurde, hat er fluoreszierende Mole-

Monika Landgraf
Pressesprecherin

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-47414
Fax: +49 721 608-43658
E-Mail: presse@kit.edu

Weiterer Kontakt:

Kosta Schinarakis
PKM – Themenscout
Tel.: +49 721 608 41956
Fax: +49 721 608 43658
E-Mail:schinarakis@kit.edu

küle namens Phtalocyanin synthetisiert, die eine Atommasse bis zu 1298 AMU besaßen und aus bis zu 114 Atomen bestanden. Die Moleküle wurden dann beschleunigt, als langsamer Strahl durch ein optisches Gitter geschickt und setzten sich auf einen Sichtschirm, wo sie durch einen Laser zum Leuchten angeregt wurden. Wie das Interferenzmuster sich aus den einzelnen Lichtpunkten zusammensetzt, hat ein Fluoreszenzmikroskop über 90 Minuten verfolgt. Der Aufbau ist so empfindlich, dass wirklich jedes einzelne Molekül auf dem Schirm auf etwa 10 Nanometer genau lokalisiert wird.

In Zukunft könnte der Versuchsaufbau genutzt werden, um etwa die sogenannte van-der-Waals-Wechselwirkung zwischen den Molekülen im Strahl und denen im Gitter zu untersuchen, die sich im Interferenzmuster recht empfindlich niederschlägt. Auch die Frage, ab welcher Größe und unter welchen Bedingungen sich Teilchen quantenmechanisch oder klassisch verhalten, die sogenannte Dekohärenz, interessiert die Forscher und könnte die Grundlage für neuartige Anwendungen wie etwa Quantencomputer legen. „Doch schon die vielen Einsichten, die uns dieses Experiment über die Quantenwelt und ihre Grenzen erlaubt, sind ein Wert an sich“, stimmt Mayor mit vielen Experten überein, unter anderem Bum Suk Zhao und Wieland Schöllkopf vom Berliner Fritz-Haber-Institut, die das Experiment im begleitenden Kommentarartikel in der gleichen Zeitschrift bewerten.

“Real-time single-molecule imaging of quantum interference”, T. Juffmann et al, nature nanotechnology, DOI 10.1038/NNANO.2012.34

Der Beitrag im Webportal der Zeitschrift nature nanotechnology:
<http://www.nature.com/nnano/journal/vaop/ncurrent/full/nnano.2012.34.html>

Begleitender Kommentarartikel:
<http://www.nature.com/nnano/journal/vaop/ncurrent/full/nnano.2012.44.html>

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechts nach den Gesetzen des Landes Baden-Württemberg. Es nimmt sowohl die Mission einer Universität als auch die Mission eines nationalen Forschungszentrums in der Helmholtz-Gemeinschaft wahr. Das KIT verfolgt seine Aufgaben im Wissensdreieck Forschung – Lehre – Innovation.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter: www.kit.edu

Das Foto steht in druckfähiger Qualität auf www.kit.edu zum Download bereit und kann angefordert werden unter: presse@kit.edu oder +49 721 608-47414. Die Verwendung des Bildes ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.