

## Entdeckung

### Neue Lichtquelle ermöglicht Röntgenlaser

**Physiker haben eine neuartige Strahlungsquelle erzeugt, die leistungsfähigere Computer ermöglichen soll: Zwischen zwei Spiegeln konzentrierten sie Atome, die kurzwelliges Laserlicht erzeugen können. Damit ließen sich extrem feine Schaltkreise gravieren, glauben die Experten.**

Bonner Physikern ist es etwas gelungen, das lange als unmöglich galt: Sie haben ein Bose-Einstein-Kondensat (BEK) aus Photonen hergestellt. Die Methode eigne sich möglicherweise, um neuartige laserähnliche Lichtquellen zu konstruieren, die im Röntgenbereich leuchteten, teilt die Universität Bonn mit. Weil das Licht kurzwelliger ist als das herkömmlicher Laser könnte dies zum Beispiel zum Bau leistungsfähigerer Computerchips führen.

In einem Bose-Einstein-Kondensat verhalten sich Atome wie ein einziges riesiges Superteilchen. Um diesen Zustand zu erreichen, müssen sie nicht nur stark konzentriert, sondern auch extrem abgekühlt werden. Bereits in 1924 sagten der indische Physiker Satyendranath Bose und Albert Einstein voraus, dass dieser Zustand existieren muss, aber erst gut 70 Jahre später konnten Forscher dies im Labor nachweisen.

Eric Cornell, Wolfgang Ketterle und Carl Wieman erhielten dafür 2001 den [Physik-Nobelpreis](#). Die BEK-Erzeugung gelang mit verschiedenen Atomen - unter anderem mit Rubidium und Wasserstoff. Aber nicht aus Photonen. Sie verschwinden, wenn sie abgekühlt werden. Die Bonner Physiker Jan Klärs, Julian Schmitt, Frank Vewinger und Martin Weitz haben laut ihrem [Bericht im Wissenschaftsmagazin "Nature"](#) jetzt trotzdem ein Bose-Einstein-Kondensat aus Photonen hergestellt.

#### Mit einem Malerpinsel unterschreiben

Sie warfen dafür einen Lichtstrahl zwischen zwei extrem eng aufgestellten Spiegelflächen hin und her. Zusätzlich befand sich Farbe in dem winzigen Hohlraum, so dass die Photonen immer wieder mit Farbstoffmolekülen zusammenstießen. "Dabei nahmen die Photonen die Temperatur der Farbstoff-Flüssigkeit an", sagt Professor Weitz. "Sie kühlten sich also auf Raumtemperatur ab, und zwar ohne gleichzeitig verloren zu gehen." In einem weiteren Schritt gelang es den Physikern, die abgekühlten Photonen zu konzentrieren.

Gegenüber herkömmlichen Lasern hat die neue Lichtquelle einen entscheidenden Vorteil: "Wir können heute keine Laser herstellen, die sehr kurzwelliges Licht erzeugen - also etwa UV- oder Röntgenlicht", sagt Klärs. "Mit dem photonischen Bose-Einstein-Kondensat sollte das dagegen gehen." Heute nutzen Chip-Designer Laserlicht, um logische Schaltkreise in ihre Halbleitermaterialien zu gravieren. Wie fein diese Strukturen sein können, wird unter anderem von der Lichtwellenlänge begrenzt. Langwellige Laser eignen sich für Feinarbeiten weniger gut als kurzwellige. Das sei, als wolle man einen Brief mit einem Malerpinsel unterschreiben, so die Physiker.

Röntgenstrahlung dagegen ist viel kurzwelliger als sichtbares Licht. Mit Röntgenlasern ließen sich daher auf derselben Siliziumfläche erheblich komplexere Schaltkreise unterbringen. Das wiederum würde neue Generationen von Hochleistungschips ermöglichen. Auch bei anderen Anwendungen wie der Spektroskopie oder Photovoltaik könnte nach Ansicht der Experten das Verfahren nützlich sein.

*wbr/dpa*

#### URL:

<http://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/0,1518,730983,00.html>

#### MEHR AUF SPIEGEL ONLINE:

[Laserexperiment: Jagd auf die trügerischen Winzlinge des Universums \(02.11.2010\)](#)

<http://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/0,1518,726507,00.html>

[Teilchenphysik: Forscher fangen erstmals Antimaterie ein \(17.11.2010\)](#)

<http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/0,1518,729699,00.html>

## MEHR IM INTERNET

Studie in "Nature": "Bose–Einstein condensation of photons in an optical microcavity"

<http://www.nature.com/nature/journal/v468/n7323/full/nature09567.html>

SPIEGEL ONLINE ist nicht verantwortlich

für die Inhalte externer Internetseiten.

© SPIEGEL ONLINE 2010

Alle Rechte vorbehalten

Vervielfältigung nur mit Genehmigung der SPIEGELnet GmbH