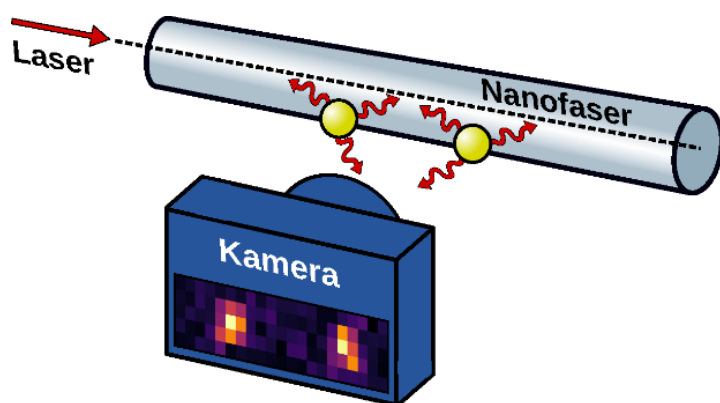


## Atome beim Fotoshooting

Wissenschaftler der HU Berlin und der TU Wien fotografierten erstmals einzelne Atome, die weniger als einen Tausendstel Millimeter über einer lichtleitenden Glasfaser schweben.



Einzelne Atome (gelb) in der Nähe einer Nano-Glasfaser werden mit Hilfe einer empfindlichen Kamera fotografiert. Die Beleuchtung erfolgt mit Hilfe eines Laserstrahls. Abbildung: Team Rauschenbeutel

Als es vor etwa 40 Jahren erstmals gelang, ein einzelnes gefangenes Atom zu fotografieren, war dies ein Meilenstein der Quantenforschung. Dieser Durchbruch wurde damals möglich, weil das Atom mit elektrischen Feldern im luftleeren Raum festgehalten wurde – fern von Oberflächen, deren Streulicht die Kamera blenden könnte.

Wissenschaftlern der Humboldt-Universität zu Berlin (HU) und der Technischen Universität Wien ist es nun erstmals gelungen, Fotos von einzelnen Atomen zu schießen, die weniger als einen Tausendstel Millimeter über einer lichtleitenden Glasfaser schweben. Dies erlaubt, im Labor Effekte wie die Absorption und Aussendung von Licht viel kontrollierter als bisher zu untersuchen. Außerdem helfen die gewonnenen Erkenntnisse dabei, Bauelemente für eine neue Generation optischer Glasfaser-Netzwerke zu entwickeln.

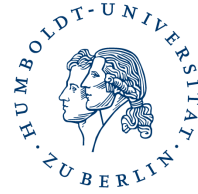
Die Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Arno Rauschenbeutel an der HU Berlin hat vor etwa zehn Jahren erstmals eine neuartige Atom-Licht-Schnittstelle realisiert, in der einige tausend Atome in der Nähe von speziellen Glasfasern gefangen werden. Es handelt sich um sogenannte optische Nanofasern, die 100mal dünner sind als ein menschliches Haar. Die Atome werden mit einer Pinzette aus Laserlicht 0,2 Mikrometer von der Glasfaser-Oberfläche entfernt festgehalten. Zugleich werden sie mittels

**Humboldt-Universität zu Berlin**  
Abteilung Kommunikation, Marketing  
und Veranstaltungsmanagement  
Referat Medien und Kommunikation

Unter den Linden 6  
10099 Berlin  
Tel.: +49 30 2093-2946  
Fax: +49 30 2093-2107  
[www.hu-berlin.de](http://www.hu-berlin.de)

**Pressesprecher**  
Hans-Christoph Keller  
Tel.: +49 30 2093-2946  
[pr@hu-berlin.de](mailto:pr@hu-berlin.de)

**Expertendatenbank**  
<https://hu.berlin/expertendatenbank>



Laserlicht auf eine Temperatur von ca. einem Millionstel Grad über dem absoluten Nullpunkt gekühlt.

Trotz dieser extremen Bedingungen konnten die Forscher nun sogar Experimente mit einzelnen fasergekoppelten Atomen machen. Die Atome haben sie dabei fotografiert und kurze Filme von wenigen Sekunden Dauer aufgenommen (siehe [Link](#)). Hierfür benutzten sie eine ultra-empfindliche Kamera und mussten jegliches Umgebungslicht rigoros abschirmen. Dank der permanenten Kühlung hielten die Atome so gut still, dass die Bilder fast eine halbe Sekunde lang belichtet werden konnten.

„Aufbauend auf diesen Ergebnissen, können wir in Zukunft die Wechselwirkung von Licht und Materie extrem genau, nämlich Atom für Atom, untersuchen“, sagt Dr. Philipp Schneeweiß, Mitglied des Rauschenbeutel-Teams. Mögliche Anwendungen dieser Forschung umfassen effizientere Lichtquellen und photosensitive Elemente, die Verwendung von einzelnen Atomen als Sonden zur Erforschung der Eigenschaften von Oberflächen sowie die optische Verarbeitung von Quanteninformationen.

### **Publikation**

Imaging and localizing individual atoms interfaced with a nanophotonic waveguide

Y. Meng, C. Liedl, S. Pucher, A. Rauschenbeutel, P. Schneeweiss  
Phys. Rev. Lett. 125, 053603 (2020)

DOI: 10.1103/PhysRevLett.125.053603

Sie finden das Paper auch unter

<https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.125.053603>

Link zum Film: [https://www.physik.hu-berlin.de/de/gop/media/atom\\_movie2.gif](https://www.physik.hu-berlin.de/de/gop/media/atom_movie2.gif)

### **Kontakt**

Dr. Philipp Schneeweiss: [philipp.schneeweiss@hu-berlin.de](mailto:philipp.schneeweiss@hu-berlin.de),  
Prof. Dr. Arno Rauschenbeutel: [arno.rauschenbeutel@hu-berlin.de](mailto:arno.rauschenbeutel@hu-berlin.de)

### **Weitere Informationen**

Hören Sie auch den HU-Podcast mit Prof. Dr. Arno Rauschenbeutel [„Von Licht, Atomen und Geheimdiensten“](#).