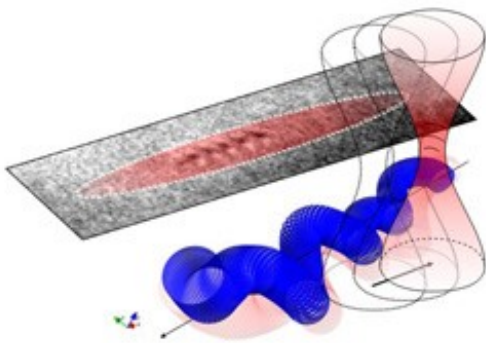


## Die Laser-Falle: Lichtschlauch macht Einzeller greif- und sichtbar

**Wissenschaftler vom Institut für Mikrosystemtechnik (IMTEK) der Universität Freiburg haben eine neuartige optische Falle konstruiert, die mittels eines Lasers sehr kleine, längliche Bakterien festhalten und abscannen kann. So haben die Physiker Prof. Dr. Alexander Rohrbach und Matthias Koch eine Art Lichtschlauch erzeugt, in dem die agilen Einzeller gefangen werden. Bisher war es mit optischen Pinzetten nur möglich, Bakterien an einem Punkt ihres Körpers festzuhalten, ohne jedoch ihre Lage verändern zu können. Die Freiburger Forscher konnten nun durch den sich schnell bewegenden fokussierten Laser gleichmäßig verteilte Kräfte auf das Bakterium ausüben, welches seine komplexe Form fortlaufend ändert. Gleichzeitig gelang es, durch die Messung von kleinsten Ablenkungen der Lichtteilchen am gefangenen Bakterium seine Bewegungen in sehr schnellen, dreidimensionalen Bildfolgen aufzuzeichnen. Dies berichtet das Team in der aktuellen Online-Ausgabe von „Nature Photonics“.**



Bei der neuartigen optischen Pinzette der Freiburger Forscher kann ein kleines, spiralförmiges Bakterium mittels eines schnell bewegten fokussierten Laserstrahls festgehalten und detailliert abgebildet werden. Im Hintergrund ist eine Aufnahme mit einem herkömmlichen Mikroskop zu sehen, auf der das optisch gefangene Bakterium nur schemenhaft zu erkennen ist.

© Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

In ihrer Studie untersuchten die Wissenschaftler so genannte Spiroplasmen. Diese spiralförmigen Bakterien sind mit 200 Nanometern Durchmesser nur so dick wie circa 1.000 Atome. Da sie keine feste Zellwand besitzen, können sie sich rasant verformen und dadurch fortbewegen. Herkömmliche Lichtmikroskope können diese Bakterien aufgrund ihrer geringen Größe und schnellen Bewegungen nicht ausreichend gut abbilden. Mit der neu entwickelten optischen Falle

konnten die Biophysiker das Bakterium mit Lichtkräften über seine ganze Länge festhalten und ausrichten.

Eine wichtige Eigenschaft von Laserlicht ist die Fähigkeit, dass sich überlagernde Lichtteilchen in ihrer Helligkeit erhöhen oder auslöschen können. Wenn Licht auf das Bakterium trifft und von ihm abgelenkt wird, überlagert es sich mit nicht abgelenktem Licht und wird dadurch verstärkt. Dadurch können dreidimensionale Aufnahmen nicht nur mit hohem Kontrast, sondern auch mit erhöhter Auflösung erzeugt werden. Somit ist es möglich, bis zu 1.000 dreidimensionale Aufnahmen in der Sekunde zu machen und die schnellen Bewegungen des Bakteriums detailliert zu erfassen, die die Forscher in einem Film festgehalten haben. „Dies ist physikalisch faszinierend, da die Bewegungen der Bakterien mit extrem kleinen Energieveränderungen verbunden sind, die normalerweise kaum zu messen sind“, sagt Rohrbach, der Mitglied des Exzellenzclusters BIOSS, des Zentrums für Biologische Signalstudien der Universität Freiburg, ist. Dies mache die Erfindung zu einem praktischen Werkzeug für die Grundlagenforschung. „Das biologisch Reizvolle sind die Signale, die das Bakterium durch seine Formveränderungen nach außen trägt, weil es damit Hinweise auf molekulare Vorgänge in seinem Inneren gibt – beispielsweise als Reaktion auf Stresszustände, in die das Bakterium versetzt wird.“

Mit dieser Methode wollen die Freiburger Wissenschaftler in Zukunft das Verhalten und die Zellmechanik von weiteren Bakterien untersuchen, die keine Zellwand besitzen und daher nur schwer mit Antibiotika bekämpft werden können. Diese Studien könnten somit helfen, bakterielle Infektionskrankheiten besser zu verstehen.

---

## Pressemitteilung

09.10.2012

Quelle: Albert-Ludwigs-Universität Freiburg (04.10.2012)(P)

---

## Weitere Informationen

Literatur:

M. Koch, A. Rohrbach. Object-adapted optical trapping and shape-tracking of energy-switching helical bacteria. Nature Photonics, 2012.

Alexander Rohrbach

Institut für Mikrosystemtechnik (IMTEK)

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Tel.: 0761/ 203 - 7536

E-Mail: rohrbach(at)imtek.de

