

# Zur optischen Pinzette verwandte Techniken der Mikromanipulation

CHRISTINA ALPMANN | ANNIKA KRUSE | CORNELIA DENZ

Dieses Dokument ist eine Ergänzung zum Artikel „Mikrowelt im Lichtgriff“ in **Physik in unserer Zeit**, 45. Jahrgang 2014, Nr. 1, S. 36.

Optische Pinzetten eignen sich in erster Linie für die Manipulation transparenter Partikel und Zellen. Um auch Licht absorbierende und nichttransparente Teilchen, wie zum Beispiel metallische Nanopartikel oder Tropfen, zu manipulieren, bei denen keine oder nur geringe Gradientenkräfte entstehen, werden inzwischen alternative Techniken entwickelt, an denen wir auch in Münster arbeiten.

Eine Möglichkeit ist die sogenannte Photophorese, bei der absorbierende Partikel Kräfte durch lichtinduzierte thermische Effekte erfahren. Dazu fängt man sie in komplexen Lichtfeldern, die einen dunklen Bereich in ihrer Mitte aufweisen („Bottle Beams“) und kann sie dann nach dem gleichen Prinzip wie bei herkömmlichen optischen Pinzetten dreidimensional bewegen [1,2]. Wir konnten kürzlich zeigen, dass sich das Prinzip sogar auf absorbierende Flüssigkeitstropfen übertragen lässt, obwohl Konvektion und Verdunstung dem Effekt entgegen wirken [3].

Ein weiteres spannendes Feld sind optoelektronische Pinzetten, die Partikel über inhomogene elektrische Felder manipulieren [4]. Diese Technik lässt sich auf großflächige Anwendungen mit Tausenden von Partikeln erweitern, so dass mit diesem Verfahren ganze „Partikelteppiche“ erzeugt werden können. Damit ist uns gelungen, ähnlich wie beim Laserdrucker mit Licht Strukturen auf Oberflächen zu schreiben [5].

## Literatur

- [1] C. Alpmann et al., Appl. Phys. Lett. **2012**, *100*, 111101.
- [2] M. Woerdemann et al., Laser & Photon. Rev., 2013, doi:10.1002/lpor.201200058.
- [3] M. Esseling et al., Appl. Phys. Lett. **2012**, *101*, 131115.
- [4] P. Chiou et al., Nature **2005**, *436*, 370.
- [5] M. Esseling et al., Opt. Express **2010**, *18*, 17404.