

Nanonase erschnüffelt ganz wenige Wasserstoffmoleküle

Wasserstoff ist ein wichtiger regenerativer Energieträger der Zukunft. Wasserstoff verbrennt mit Sauerstoff zu Wasser und hinterlässt keine Schadstoffe. Wasserstoff ist allerdings leicht brennbar – in Luft kann er mit dem Sauerstoff in einer heftigen Knallgasreaktion explodieren.

Daher ist es wichtig, Wasserstoff-Lecks rechtzeitig zu entdecken. Benutzt man elektrische Sensoren, können Funken den Wasserstoff entzünden. Daher ist es sinnvoller, den Wasserstoff optisch zu detektieren.

Palladium ist ein hervorragender Katalysator, um Wasserstoffmoleküle in einzelne Wasserstoffatome aufzuspalten. Atomarer Wasserstoff wird in das Atomgitter des Palladiums eingelagert. Dadurch ändern sich die optischen Eigenschaften des Metalls, die sogenannte dielektrische Permittivität.

Setzt man einen Palladium-Nanopartikel in den Brennpunkt einer Gold-Nanoantenne (siehe Bild), kann man mit einem Mikroskop und einem Spektrometer die optischen Eigenschaften dieses ungleichen Paares untersuchen. Trifft jetzt Wasserstoff auf den Palladiumpartikel, ändert sich die Farbe. Dies kann dann via Nanoantenne gemessen werden.

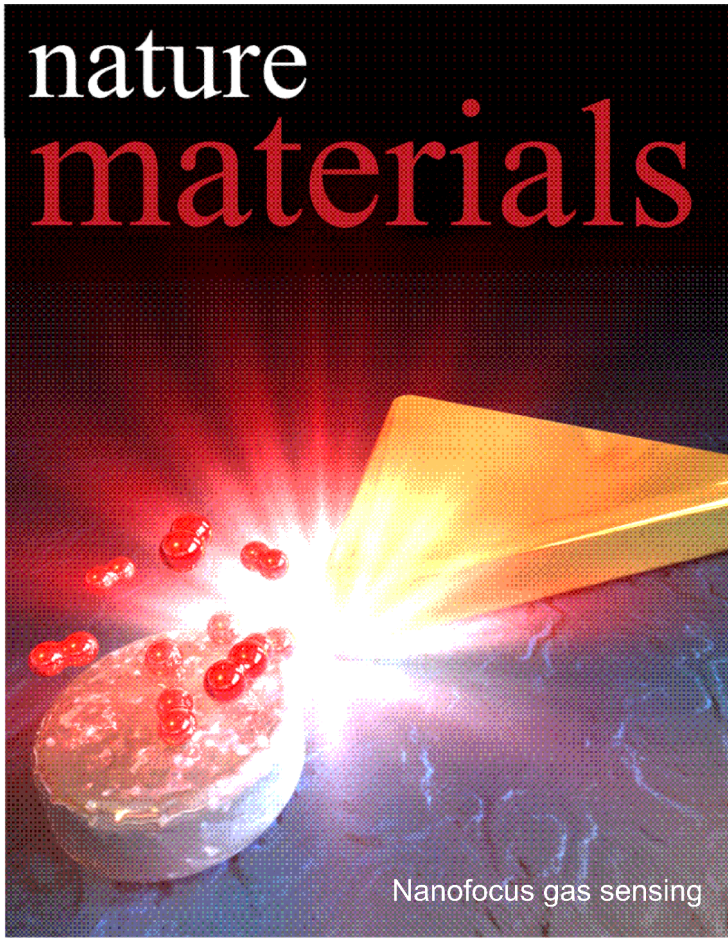
Die Messungen, die von einer Kollaboration zwischen Harald Giessen am 4. Physikalischen Institut der Universität Stuttgart zusammen mit Forschern um Paul Alivisatos an der Universität Berkeley / USA durchgeführt wurden, ermöglichen erstmals, kleinste Mengen des Gases mit einem einzelnen Palladium-Teilchen auf optischem Wege aufzuspüren [1].

Diese hochempfindliche Schnüffelnase eröffnet ganz neue Wege bei der chemischen Detektion von kleinsten Mengen von Gasspuren wie auch von chemischen Stoffen in Flüssigkeiten. Ebenfalls stößt das Verfahren Türen auf beim Verständnis von Katalyse an Nanoteilchen, die in der chemischen Industrie eine sehr große Rolle in der Verfahrenstechnik spielen. Zudem ist die Methode komplett sicher und kann auch aus der Ferne optische ausgelesen werden.

N. Liu et al., Nature Materials 10 (2011)

<http://www.nature.com/nmat/journal/vaop/ncurrent/full/nmat3029.html>

nature
materials



Nanofocus gas sensing