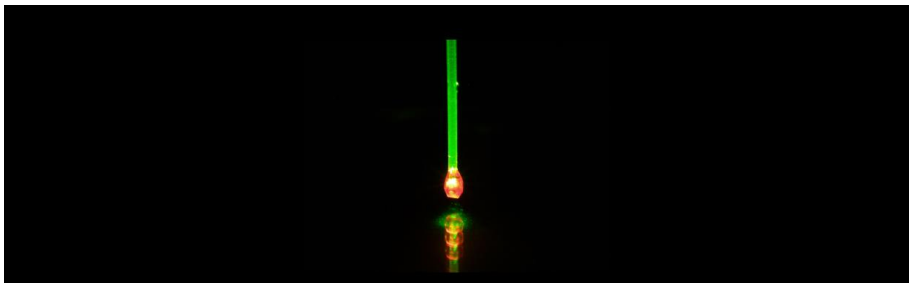




## Schärfere Bilder bei der Magnetresonanztomographie Diamanten weisen magnetischen Fingerabdruck von Molekülen nach

Moleküle verraten sich durch ihren magnetischen Fingerabdruck. Bei der in der Medizin weit verbreiteten Magnetresonanztomographie nutzt man dies, um mit Hilfe der Magnetfelder von Kernspins Bilder vom Körper zu erstellen oder Aussagen über die Zusammensetzung von Molekülen zu treffen. Bisher waren dafür jedoch große Probenmengen nötig, sodass auf den Bildern Details mit Abmessungen von weniger als einem Millimeter nicht sichtbar waren. Einem Team um Prof. Jörg Wrachtrup von der Universität Stuttgart gelang es nun, mit Hilfe eines atomaren Quantensensors molekulare Signaturen mit einer billionenfach verbesserten Empfindlichkeit zu detektieren. Die Fachzeitschrift *Science* berichtet darüber in ihrer aktuellen Ausgabe.

Herkömmliche Sensoren sind zu groß, um ein Magnetresonanzsignal aus kleinen Volumina nachzuweisen. Einzelne Moleküle wie etwa Proteine messen jedoch nur Nanometer und konnten daher bisher nicht mit dieser Methode untersucht werden. Quantensensoren im Diamant,



Mit grünem Laserlicht beleuchteter Diamant. Aufgrund des Fluoreszenzlichts der in ihm befindlichen Quantensensoren leuchtet er rot. Foto: Universität Stuttgart/ PI3

basierend auf einzelnen Elektronenspins, schaffen hier Abhilfe. Durch ihre atomare Größe kommt man den Molekülen bis auf wenige

### Hochschulkommunikation

**Leiter Hochschulkommunikation  
und Pressesprecher**  
Dr. Hans-Herwig Geyer

Kontakt  
T 0711 685-82555

**Ansprechpartnerin**  
Andrea Mayer-Grenu

**Kontakt**  
T 0711 685-82176  
F 0711 685-82291  
hkom@uni-stuttgart.de  
www.uni-stuttgart.de



Nanometer nahe und steigert dadurch die Empfindlichkeit, sodass auch winzige Moleküle detektiert werden können. Bereits in früheren Untersuchungen gelang es den Stuttgarter Forschern sowie einem amerikanischen Team um H. Jonathon Mamin, das Kernspin-Signal von wenigen Nanometer kleinen Objekten nachzuweisen. Für den Einsatz in der Praxis reichten diese Messungen jedoch noch nicht, weil sie die leicht unterschiedlichen Resonanzfrequenzen, die ein Molekül aufgrund von Wechselwirkungen besitzt, nicht erfassen konnten.

Jetzt konnte der Quantensensor im Diamant weiterentwickelt und anhand der um das zehntausendfach größeren Frequenzauflösung erstmals die Zusammensetzung von zwei Molekülen in einer flüssigen Probe untersucht werden. Die Forscher haben den Quantensensor zusätzlich mit einem Quantenspeicher ausgestattet, der es ermöglichte, zwischen den Signaturen unterschiedlicher Moleküle zu unterscheiden.

Hat man die Eigenschaften bisher aus den gemittelten Fingerabdrücken vieler Moleküle abgeleitet, so erlaubt es der neuartige Sensor sogar, einzelne Moleküle wie zum Beispiel Proteine, aufzuspüren und deren Dynamik gezielt zu untersuchen. Die Auflösung von Magnetresonanztomographen kann entscheidend verbessert werden, sodass diese sich zum Beispiel für die Tumorerkennung einsetzen ließe. Darüber hinaus könnten Quantensensoren im Diamant bei der Miniaturisierung von Kernspin-Spektrometern eine wichtige Rolle spielen und die Anschaffungskosten erheblich reduzieren.

**Originalpublikation:** Nanoscale nuclear magnetic resonance with chemical resolution, N. Aslam *et al.*, *Science* 10.1126/science.aam8697 (2017), <http://science.sciencemag.org/content/early/2017/05/31/science.aam8697>

**Kontakt:**

Prof. Dr. Jörg Wrachtrup, Nabeel Aslam, Universität Stuttgart, 3. Physikalisches Institut Tel. 0711/685-65278, E-Mail: [j.wrachtrup@physik.uni-stuttgart.de](mailto:j.wrachtrup@physik.uni-stuttgart.de), [n.aslam@physik.uni-stuttgart.de](mailto:n.aslam@physik.uni-stuttgart.de)

Andrea Mayer-Grenu, Universität Stuttgart, Hochschulkommunikation, Tel.: 0711/685 82176, Mail: [andrea.mayer-grenu@hkom.uni-stuttgart.de](mailto:andrea.mayer-grenu@hkom.uni-stuttgart.de)