

19-184 vom 13.11.2019

Internationales Team präsentiert Ergebnisse in Nature
Communications

Forschende der Technischen Universität Dortmund bringen „Licht in die Dunkelheit“

Die Wechselwirkung von Licht und Materie ist bestimmend für unser Leben. Beispiele dafür sind die Photosynthese in der Natur oder die Photovoltaik für Solarzellen. Daher laufen weltweit intensive Bemühungen, die Wechselwirkung von Licht und Materie zu optimieren. Maßgeblich beteiligt sind daran Forscherinnen und Forscher der TU Dortmund. Im renommierten Fachmagazin Nature Communications präsentierten sie in dieser Woche gemeinsam mit einem internationalen Team Ergebnisse ihrer Forschung.

Die Wechselwirkung von Licht und Materie zu optimieren, gelingt besonders gut, wenn das Lichtfeld in kleinen räumlichen Bereichen konzentriert und verstärkt werden kann, z.B. in sogenannten Nanoresonatoren oder Nanoantennen. Dies sind Gebilde mit zwei Zylindern mit einem Radius von jeweils einem halben Mikrometer und einer Höhe von 200 Nanometern. Sie sind so geformt, dass sie einen kleinen Zwischenraum mit Abmessungen bis hinab zu wenigen Milliardstel Metern bilden, in dem das Lichtfeld gefangen wird.

Im letzten Jahrzehnt ist es gelungen, solche Resonatoren mit hoher Präzision aus Metallen herzustellen. In kleinen, gezielt geformten Zwischenräumen im Metall wird das Lichtfeld zwar verstärkt, gleichzeitig wird es aber im Metall selbst stark gedämpft, ähnlich dem elektrischen Widerstand bei Stromtransport in Metallen. Die daraus resultierenden Verluste stellen eine beträchtliche Einschränkung für praktische Anwendungen dar.

Einem Team aus Sheffield, London, München und der TU Dortmund ist es nun gelungen, solche Antennen aus einem Material – Galliumphosphid – aufzubauen, in dem diese Verluste komplett unterdrückt werden. Die erhöhte Licht-Materie-Wechselwirkung konnte dadurch gezeigt werden, dass eine Lichtquelle, eine einatomige Lage von Wolframdiselenid, in die Antenne eingebracht wurde. Dabei konnten die Forscherinnen und Forscher zeigen, dass die Lichtemission aus diesem Material im Vergleich zur Emission ohne Antenne erheblich anwächst. Das Dortmunder Team hat zu den Untersuchungen mit zeitaufgelösten Messungen beigetragen und dabei gezeigt, dass die Lichtemission drastisch beschleunigt wird und damit elektrische Energie besonders effizient in Licht umgewandelt werden kann. Diese Experimente waren Teil einer neuen Kooperation zwischen Sheffield und Dortmund, die die nächsten vier Jahre mit 1,4 Millionen Pfund vom britischen Forschungsrat Engineering and Physical Sciences Research Council (EPSRC) unterstützt wird.

Weitere Informationen:

Sortino et al., Enhanced light-matter interaction in an atomically thin semiconductor coupled with dielectric nano-antennas, [*Nature Communications*](#) volume 10, 5119 (2019)
www.nature.com/articles/s41467-019-12963-3

Bildinformation:

Mikroskopische Aufnahme einer Nanoantenne bestehend aus zwei Zylindern mit einem Radius von jeweils einem halben Mikrometer und einer Höhe von 200 Nanometern. Die beiden Zylinder sind weniger als 100 Milliardstel Meter voneinander getrennt. In diesem Gebiet wird die Emission von Licht besonders stark. Zur Erzeugung von Licht ist die Antenne mit einer dünnen Schicht von Wolframdiselelenid überzogen, die eine Dicke von nur einer atomaren Lage aufweist. Grafik: TU Dortmund

Ansprechpartner für Rückfragen:

Prof. Manfred Bayer

Fakultät Physik

Telefon: 0231-755 3532

E-Mail: manfred.bayer@tu-dortmund.de

Die Technische Universität Dortmund hat seit ihrer Gründung vor 51 Jahren ein besonderes Profil gewonnen, mit 16 Fakultäten in Natur- und Ingenieurwissenschaften, Gesellschafts- und Kulturwissenschaften. Die Universität zählt rund 34.500 Studierende und 6.300 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, darunter etwa 300 Professorinnen und Professoren. Das Lehrangebot umfasst rund 80 Studiengänge. In der Forschung ist die TU Dortmund in vier Profildbereichen besonders stark aufgestellt: (1) Material, Produktionstechnologie und Logistik, (2) Chemische Biologie, Wirkstoffe und Verfahrenstechnik, (3) Datenanalyse, Modellbildung und Simulation sowie (4) Bildung, Schule und Inklusion. Bis zu ihrem Geburtstag belegte die TU Dortmund beim QS-Ranking „Top 50 under 50“ Rang drei der bundesdeutschen Neugründungen.