



Forschung

## Übergitter verstärken Wärmeleitung

22.07.2019 - In zueinander verdrehten Kristalllagen breiten sich Phononen kohärent aus.

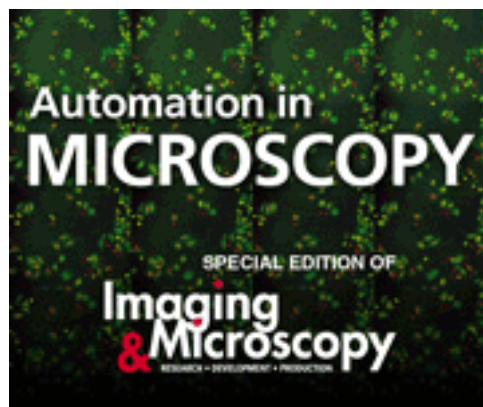
In der Elektronik- und Computerindustrie werden die Komponenten immer kleiner und leistungsfähiger. Problematisch ist dabei die Wärmeentwicklung, die durch mechanische Wellen zustande kommt. Daher ist es wichtig, diese Phononen genau zu untersuchen und ihr Verhalten im Material zu verstehen. Die Forschung geht heute sogar noch einen Schritt weiter und entwirft ganz gezielt Materialien, mit denen sich die Ausbreitung der Phononen steuern lässt. Zum einen, um Materialien herzustellen, die Wärme sehr schnell abgeben und sich daher nur wenig aufheizen. Zum anderen, um Wärmeunterschiede möglichst lange aufrecht zu halten und zur Stromerzeugung zu nutzen.

Die Gruppe von Ilaria Zardo vom Departement Physik und dem Swiss Nanoscience Institute der Universität Basel untersucht Materialien, die maßgeschneiderte Eigenschaften in der Aussendung und Verbreitung von Phononen haben. Im Rahmen einer internationalen Zusammenarbeit unter der Leitung von Zardo konnten die Nanowissenschaftler nun erstmals zeigen, dass allein die Anordnung der Atome einen Einfluss auf die Phononen und somit auf die Wärmeleitfähigkeit hat. Die Forscher haben dazu Galliumphosphid-Nanodrähte hergestellt, bei denen aufeinanderfolgende Kristalllagen gegeneinander periodisch um sechzig Grad verdreht sind. Es bildet sich durch diese Anordnung eine Überstruktur, in der sich Phononen kohärent ausbreiten – die Wärme also sehr effektiv leiten.

Bisher wurden derartige Überstrukturen aus periodisch angeordneten Lagen unterschiedlicher Materialien hergestellt. Die Grenzflächen zwischen verschiedenen Materialien sind jedoch oft nicht klar definiert, und es treten Fehler auf, welche die Ausbreitung der Phononen und damit die Wärmeleitfähigkeit massiv reduzieren. Bei den vorliegenden Untersuchungen wiesen die Forscher nach, dass derartige Störeffekte nicht auftreten, wenn das Material der Lagen identisch ist, sich jedoch durch die Anordnung der Atome unterscheidet. Und obwohl die Lagen aus demselben Material bestehen, verändern sich allein durch Drehung der Lagen gegeneinander die phononischen Eigenschaften. Bisher stand es noch zur Debatte, ob sich diese neuartigen Systeme wie herkömmliche Übergitter verhalten.

## Weitere Infos

- Originalveröffentlichung  
*M. De Luca et al.*: Phonon Engineering in Twinning Superlattice Nanowires, Nano Lett. **197**, 4702 (2019); DOI: 10.1021/acs.nanolett.9b01775
- Nanophotonics Lab (I. Zardo), Universität Basel



## Newsletter

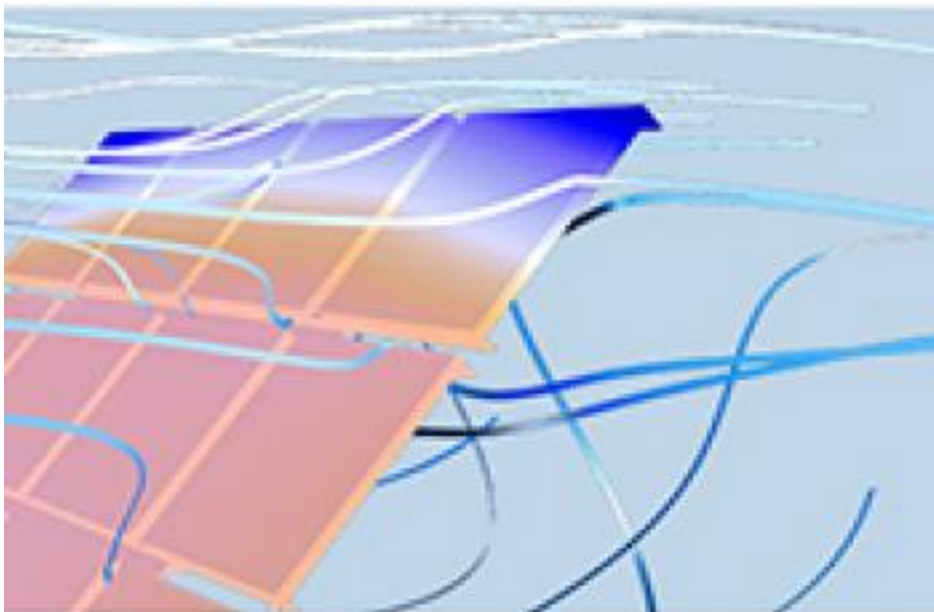
Die Physik in Ihrer Mailbox – abonnieren Sie hier kostenlos den pro-physik.de Newsletter!

IMMER INFORMIERT

## Produkte des Monats



## Fluid-Struktur-Interaktion simulieren



Die Fluid-Struktur-Interaktion (FSI) zählt zu den häufigsten Phänomenen in Wissenschaft und Technik. In diesem Webinar zeigen wir den Einsatz der COMSOL Multiphysics® Software zur Modellierung von FSI.

[Zur Registrierung](#)



Copyright 2001-2019

[Datenschutz](#)

[Nutzungsbedingungen](#)

[Impressum](#)

[Kontakt](#)

[Werbemöglichkeiten](#)

[pro-physik.de](#)

[Registrieren](#)