

# Pressemitteilung

22.03.2021

## Licht aus Silizium

**Durch den Nachweis der Elektrolumineszenz bei Geräten mit Terahertz-Frequenzen auf Silizium- und Germaniumbasis konnte ein wichtiger Meilenstein auf dem Weg zu einem siliziumbasierten Laser erzielt werden.**

**Frankfurt (Oder).** Ein internationales Team aus Wissenschaftlern des Leibniz-Instituts für innovative Mikroelektronik (IHP) konnte erstmals die THz-Lichtemission von Quantenstrukturen des n-Typs aus Germanium und Silizium nachgewiesen, das am häufigsten verwendete Material elektronischer Geräte.

Das Ergebnis der Demonstration wurde in den Applied Physics Letters in der Ausgabe vom 8. März veröffentlicht (D. Stark et al., "THz-Intersubband-Elektrolumineszenz aus Ge / SiGe-Quantenkaskadenstrukturen vom n-Typ", Applied Physics Letters 118, 101101 (2021), <https://doi.org/10.1063/5.0041327>) und von der Redaktion der wichtigen internationalen Zeitschrift als "Editor's Pick" ausgewählt.

"Dieses Ergebnis ist der erste realistische Ansatz zur Realisierung eines neuartigen Quantenkaskadenlasers (QCL) für die THz-Lichtemission, der vollständig hergestellt und mit den Fertigungsverfahren üblicher mikroelektronischer Bauelemente zu geringen Kosten erzielt werden kann", sagt Prof. Monica De Seta vom Wissenschaftsministerium der Università Roma Tre, die das Konsortium des europäischen Projekts FLASH (Horizont 2020 FET-Open-Projekt FLASH (GA 766719) <https://www.flash-project.eu/>) koordiniert. Zum FLASH-Konsortium gehören auch die Zürcher Polytechnische ETH (CH), die Universität Glasgow (UK), das Start-up NextNano München (D) mit Unterstützung von Forschern der Universität La Sapienza in Rom und der Universität Pisa (Ita).

Die Lichtenergie liegt zwischen der von Mikrowellen und Infrarot und weist besondere Merkmale auf, wie z. B. die Fähigkeit, durch viele im sichtbaren Bereich undurchsichtige Materialien wie Papier und Stoffe zu dringen, nicht zu ionisieren und lebendige Materie nicht zu beschädigen. daher das Leben nicht zu schädigen Angelegenheit. Darüber hinaus macht die Tatsache, dass viele biologische Moleküle und chemische Verbindungen komplexer Materialien wie Sprengstoffe und Arzneimittel in diesem Spektralbereich einzigartige „Fingerabdrücke“ besitzen, THz-Licht aus anwendungsbezogener Sicht äußerst interessant.

„Dieses wichtige Ergebnis konnte durch die Fortschritte, die wir bei der Steuerung der Abscheidung der dem Gerät zugrunde liegenden Quatenstrukturen erzielt haben, erreicht werden. In der Praxis war es notwendig, Hunderte von Schichten unterschiedlicher chemischer Zusammensetzung, die nur wenige Milliardstel Meter dick waren mit Kontrolle auf der Ebene der einzelnen Atomschicht, zu wechseln. Darüber hinaus konnten wir die Defekte reduzieren, die sich bei so dicken Strukturen auf natürliche Weise bilden. Beide Erfolge sind entscheidend, um die Quantenkaskadenbedingungen zu erhalten, die für die THz-Emission in unserem lichtemittierenden Gerät erforderlich sind“, bemerkt Prof. Giovanni Capellini, der für die Materialcharakterisierung verantwortlich ist und das FLASH-Projekt am IHP leitet.



Leibniz Institute  
for high  
performance  
microelectronics

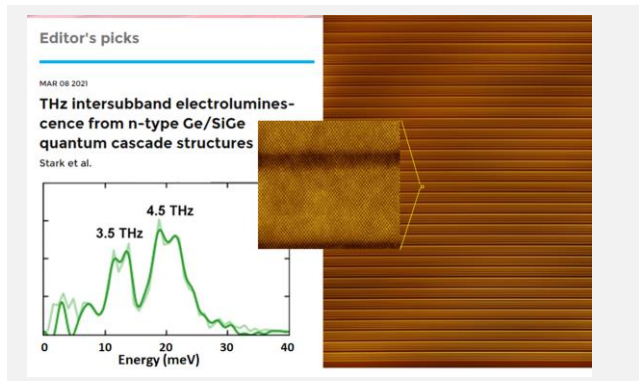


# Pressemitteilung



Leibniz Institute  
for high  
performance  
microelectronics

Das vom FLASH-Konsortium angestrebte QCL-Gerät könnte in großem Umfang einen Wendepunkt beim Einsatz der THz-Technologie in verschiedenen strategischen Bereichen wie der medizinischen Diagnose, Flughafenscannern und der Qualitätsüberwachung in der industriellen Produktion darstellen. Alle diese Anwendungen sind insbesondere durch das Fehlen kompakter und kostengünstiger THz-Lichtemitter begrenzt.



Links: die im THz-Bereich emittierte Lichtintensität  
Rechts: eine Elektronenmikroskopie der alternierenden Schichtstruktur von Ge- und SiGe-Legierung am Boden der Vorrichtung. Die atomare Genauigkeit der verschiedenen Schichten kann in der in der Mitte gezeigten Vergrößerung beobachtet werden. (Editor's Picks, Appl. Phys. Lett. 118, 101101 (2021); <https://doi.org/10.1063/5.0041327>)

## Ansprechpartner

Katja Werner

Public Relations

IHP GmbH - Innovations for High Performance Microelectronics/

Leibniz-Institut für innovative Mikroelektronik

Im Technologiepark 25

15236 Frankfurt (Oder)

Fon: +49 (335) 5625 206

E-Mail: [werner@ihp-microelectronics.com](mailto:werner@ihp-microelectronics.com)

Website: [www.ihp-microelectronics.com](http://www.ihp-microelectronics.com)

## Über das IHP:

Das IHP ist ein Institut der Leibniz-Gemeinschaft und betreibt Forschung und Entwicklung zu siliziumbasierten Systemen, Höchstfrequenz-Schaltungen und -Technologien einschließlich neuer Materialien. Es erarbeitet innovative Lösungen für Anwendungsbereiche wie die drahtlose und Breitbandkommunikation, Sicherheit, Medizintechnik, Industrie 4.0, Mobilität und Raumfahrt. Das IHP beschäftigt ca. 350 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Es verfügt über eine Pilotlinie für technologische Entwicklungen und die Präparation von Hochgeschwindigkeits-Schaltkreisen mit 0,13/0,25  $\mu\text{m}$ -BiCMOS-Technologien, die sich in einem 1500 m<sup>2</sup> großen Reinraum DIN EN ISO 14644-1 3 befindet.

[www.ihp-microelectronics.com](http://www.ihp-microelectronics.com)

