



Verbundprojekt GFORLASER

GeSn-basierter Raumtemperatur Laser

Motivation

Die direkte Herstellung eines Lasers aus dem Material, welches die heutige Mikroelektronik dominiert, stellte lange Zeit eine Herausforderung dar. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Elementarhalbleiter Si selbst ein indirektes Material ist, wodurch die Lichterzeugung mit einer hohen Ineffizienz einhergeht. Für die Realisierung effizienter Laser ist folglich die Verwendung eines direkten Halbleitermaterials erforderlich, um stimulierte Emission zu erreichen. Die Forschung an Halbleitern wie Ge oder GeSn wurde daher intensiviert, um die Suche nach einem geeigneten Material zu fördern.

Ziele und Vorgehen

Die grundlegenden Arbeiten zur Entwicklung dieser Legierungen wurden in Deutschland im Jahr 2012 am IHT und im Jahr 2014 am FZJ initiiert. Beide Institute haben unabhängig voneinander die GeSn-Epitaxie und die Bauelementherstellung entwickelt, wodurch heute der letzte Schritt zur Verwirklichung des Traums der Si-Photonik ermöglicht wird. Das Projekt „Gruppe IV Raumtemperatur Laser“ wird im Rahmen der BMFTR-Ausschreibung „Wissenschaftliche Vorprojekte“ zur Förderung der Grundlagenfragen der Quantentechnologie und Photonik beantragt.

Innovation und Perspektiven

Das übergeordnete Ziel des Vorhabens besteht in der Realisierung einer elektrisch gepumpten GeSn-basierten Halbleiterstruktur, welches die Emission von Laserlicht bei Raumtemperatur im Wellenlängenbereich von 3 μm ermöglicht. Ein weiteres Projektziel ist die evaneszente Kopplung des Lasers mit einer passiven Wellenleiterstruktur. Dadurch könnten alle optischen Bauelemente mit einer zugehörigen Ausleseelektronik monolithisch integriert werden, sodass z.B. miniaturisierte, kostengünstige Sensorsysteme für die deutsche Wirtschaft zur Verfügung stünden.

Projekttitel:

Gruppe IV Raumtemperatur Laser (GFORLASER)

Programm:

Forschungsprogramm Quantensysteme

Fördermaßnahme:

Wissenschaftliche Vorprojekte (WiVoPro): Photonik und Quantentechnologien

Projektvolumen:

593.000 Euro (zu 100 % durch das BMFTR gefördert)

Projektlaufzeit:

01.06.2025 – 31.05.2028

Projektpartner:

- Universität Stuttgart, Stuttgart
- Forschungszentrum Jülich GmbH, Peter Grünberg Institut (PGI), Jülich

Projektkoordination:

Universität Stuttgart
Prof. Dr. Alwin Daus
E-Mail: alwin.daus@iht.uni-stuttgart.de