



Verbundprojekt RIBKD

Umweltverträgliche Detektoren für den mittleren infraroten Spektralbereich

Motivation

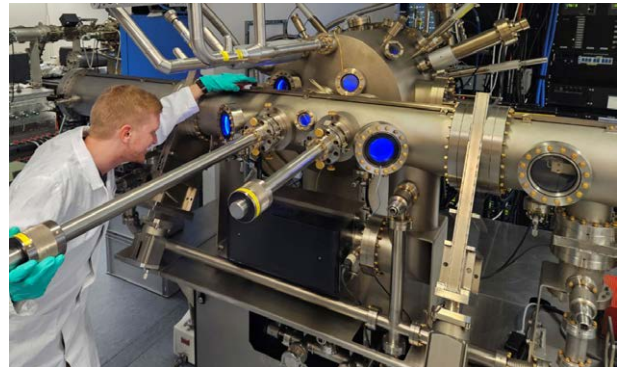
Der mittlere infrarote (MIR) Spektralbereich von ca. 4 bis 7 μm enthält besonders starke Absorptionen vieler chemischer Verbindungen, die bei Raumtemperatur gasförmig, flüssig oder fest vorliegen. Damit sind sehr gute Voraussetzungen für den optischen Nachweis dieser Stoffe gegeben, falls geeignete Laser und Detektoren vorhanden sind. Während Interbandkaskadenlaser seit ca. 10 Jahren zur Verfügung stehen, fehlen bislang hochempfindliche Detektoren, die wichtige Umweltstandards einhalten (dominierendes Detektormaterial als hochgiftiges HgCdTe auf der Basis von Quecksilber (Hg)).

Ziele und Vorgehen

Ziel des Verbundes ist es, mit einem neuen Ansatz Detektoren für den MIR-Bereich zu erarbeiten, die ca. eine Größenordnung empfindlicher als HgCdTe-Detektoren sind, gleichzeitig aber den gängigen Umweltstandards genügen. Um dies zu erreichen, sollen Interbandkaskadendetektoren in Resonatorstrukturen integriert werden. Durch die Einbettung der dünnen Quantenschichten des Absorbermaterials zwischen zwei Spiegel sollte sich der Dunkelstrom deutlich reduzieren und die Quantenausbeute auf über 95 % erhöhen lassen. Die Detektoren werden in Modellanwendungen an Schlüsselgasen für den medizinischen und den Nahrungsmittelbereich bei den Anwendungspartnern des Verbunds getestet.

Innovation und Perspektiven

Nach erfolgreichem Abschluss des Forschungsvorhabens stehen Detektoren für optische Untersuchungen im mittleren infraroten Spektralbereich zur Verfügung, die - anders als die bisher üblichen quecksilberbasierten Detektoren - umweltverträglich sind und gleichzeitig eine höhere Empfindlichkeit aufweisen. Dies eröffnet vielfältige neue Anwendungsfelder u.a. in der Umweltüberwachung, der medizinischen Diagnostik und in der ressourcen-sparenden Produktion.



Wachstum von kristallinen dünnen Halbleiterschichtstrukturen mittels Molekularstrahlepitaxie

Projekttitlel:

Resonante Interbandkaskaden-Infrarotdetektoren für photonische Sensorikanwendungen an Gasen, Flüssigkeiten und Festkörpern (RIBKD)

Programm:

Forschungsprogramm Quantensysteme

Fördermaßnahme:

Innovative Materialien und Prozesse für Quantensysteme

Projektvolumen:

3,5 Mio. Euro (zu 75,1 % durch das BMBF gefördert)

Projektlaufzeit:

01.09.2024 – 31.08.2027

Projektpartner:

- nanoplus Advanced Photonics Meiningen GmbH, Meiningen
- Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Physikalisches Institut, Würzburg
- KNESTEL Technologie & Elektronik GmbH, Untrasried
- Leibniz-Institut für Photonische Technologien e.V., Jena

Projektkoordination:

nanoplus Advanced Photonics Meiningen GmbH
Dr. Johannes Koeth
E-Mail: koeth@nanoplus.com