

# PRESSEINFORMATION

---

**PRESSEINFORMATION**12. August 2020 || Seite 1 | 5

---

**Schulterschluss zwischen Fraunhofer-Institut und Start-up im Rahmen des FMD-Space-Programms**

## Entwicklung eines neuartigen Membran-Lasermoduls für spektrale Messverfahren

**Mit dem Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF hat das Stuttgarter Start-up »Twenty-One Semiconductors« (21s) einen starken Partner gefunden, um ihr einzigartiges Laserkonzept zu realisieren. Zu Beginn des Jahres ist 21s Mitglied des High-Tech-Inkubators »FMD-Space« geworden – initiiert von der Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland (FMD) – und hat Zugang zum größten Maschinenpark Europas im Bereich der Mikro- und Nanoelektronik erhalten. Teil der FMD ist das Fraunhofer IAF, das dem jungen Unternehmen mit seiner Expertise im Bereich der Halbleiterlaser zur Seite steht. Gemeinsam entwickeln sie ein neuartiges, effizientes und kompaktes Membran-Lasermodul.**

Das Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF entwickelt gemeinsam mit dem Start-up »Twenty-One Semiconductors GmbH« (21s) ein Lasermodul, das in der Durchflusszytometrie zum Einsatz kommen soll. Bei diesem spektralen Messverfahren, das unter anderem schon lange als Routineverfahren in der Medizin genutzt wird, werden Zellsuspensionen mit Laserlicht bestrahlt. Das dabei entstehende Streulicht ist bei jedem Zelltyp unterschiedlich und ermöglicht es, die Zellen zu bestimmen und zu zählen. Dafür werden Lasermodule mit Zentralwellenlängen im sichtbaren Spektralbereich benötigt. Die Nachfrage für solche Module wächst und sie finden breite Anwendung in der Spektroskopie und Fluoreszenzmikroskopie.

Ein neuartiges Laserkonzept für einen »membrane external-cavity surface-emitting laser«, kurz MECSEL, soll nun die gewünschten Frequenzen im ultravioletten Bereich effizienter und kompakter erreichen als etablierte Lasermodule. Die Idee für das innovative Laserkonzept stammt von den Gründern von 21s, die mit dem Fraunhofer IAF einen erfahrenen Partner im Bereich der Halbleiterlasertechnologie gefunden haben, um das laborerprobte Konzept ihres MECSEL für die Industrie zu realisieren. Ziel ist es, gemeinsam ein marktreifes Lasermodul zu entwickeln, das in der Durchflusszytometrie zum Einsatz kommen soll. Das einjährige FMD-Space Projekt ist Anfang des Jahres gestartet und wird von der Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland (FMD) unterstützt und vom Bundesministerium für Forschung und Bildung gefördert (BMBF).

---

**Redaktion****Lukas Kübler** | Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF |Telefon +49 761 5159-261 | Tullastraße 72 | 79108 Freiburg | [www.iaf.fraunhofer.de](http://www.iaf.fraunhofer.de) | [lukas.kuebler@iaf.fraunhofer.de](mailto:lukas.kuebler@iaf.fraunhofer.de)

**Besseres Wärmemanagement und Ausgangsleistung durch Membran-Laser**

---

**PRESSEINFORMATION**12. August 2020 || Seite 2 | 5

---

Das Herzstück des MECSEL bildet eine hauchdünne Halbleiter-Membran, die 40-mal dünner ist als ein menschliches Haar und zwischen zwei Wärmespreizern aus transparenten Siliziumcarbid-Schichten eingebettet ist. Durch die effiziente Wärmeabfuhr kann der Membran-Laser rotes Licht mit hoher Ausgangsleistung erzeugen, das wiederum mit nur einem Intracavity-Frequenzverdoppler in Ultraviolettstrahlung konvertiert werden kann. Dadurch bietet das Konzept des MECSEL entscheidende Vorteile und ermöglicht kompaktere und effizientere Laserbauteile als etablierte Lasermodule, die auf zwei Konversionsstufen angewiesen sind, um die gewünschte Wellenlänge zu erreichen.

Die Funktionalität des MECSEL konnte in Laboraufbauten schon bewiesen werden und auch die Hürde, den komplexen Herstellungsprozess des Halbleiterchips auf ein industrietaugliches Waferlevel zu skalieren, konnte 21s erfolgreich bewältigen. »Der nächste Schritt ist die Optimierung der Aufbautechnik und der Laserkavität sowie die Entwicklung eines kompakten und stabilen Lasermoduls. Hier setzen wir auf die Zusammenarbeit mit den Experten am Fraunhofer IAF,« erklärt Norbert Witz, CEO von 21s.

**Lasertechnologie-Know-how am Fraunhofer IAF**

Die Wissenschaftler des Fraunhofer IAF besitzen langjährige Erfahrung in der Entwicklung von Halbleiterlasermodulen, darunter auch im Bereich der »vertical external-cavity surface-emitting laser« (VECSEL), eine dem MECSEL sehr ähnliche Lasertechnologie. In der Vergangenheit ist es den Freiburger gelungen, effiziente und kompakte VECSEL-Module mit extrem schmaler Linienbreite von wenigen Kilohertz bei über 1 Watt Leistung zu realisieren. »Dieses Wissen, welches wir im Bereich der VECSEL-Technologie erworben haben, gilt es nun auf die innovative Halbleiter-Membran von 21s anzuwenden, um gemeinsam den Membran-Laser aus der Uni-Forschung auf den Lasermarkt zu bringen«, erläutert Dr. Marcel Rattunde, Projektleiter seitens des Fraunhofer IAF.

Im Rahmen des FMD-Space Projekts wird am Fraunhofer IAF die Aufbautechnik des MECSEL-Chips optimiert sowie eine angepasste Pumpoptik und Laserkavität designt. Anschließend wird die Technologie in einem stabilen Modul zusammengeführt. In enger Zusammenarbeit mit 21s entsteht so aus dem Laboraufbau des MECSEL ein kompakter und effizienter Prototyp für die Industrie, der sich für die medizinische Anwendung der Durchflusszytometrie eignet.

**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ANGEWANDTE FESTKÖRPERPHYSIK IAF**

---

**PRESSEINFORMATION**12. August 2020 || Seite 3 | 5

---

---

**Über das Fraunhofer IAF**

Das Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF ist eine der weltweit führenden Forschungseinrichtungen auf den Gebieten III/V-Halbleiter und synthetischer Diamant. Auf Basis dieser Materialien entwickelt das Fraunhofer IAF Bauelemente für zukunftsweisende Technologien, wie elektronische Schaltungen für innovative Kommunikations- und Mobilitätslösungen, Lasersysteme für die spektroskopische Echtzeit-Sensorik, neuartige Hardware-Komponenten für Quantencomputer sowie Quantensensoren für industrielle Anwendungen. Mit seinen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten deckt das Freiburger Forschungsinstitut die gesamte Wertschöpfungskette ab – angefangen bei der Materialforschung über Design und Prozessierung bis hin zur Realisierung von Modulen, Systemen und Demonstratoren.

[www.iaf.fraunhofer.de](http://www.iaf.fraunhofer.de)

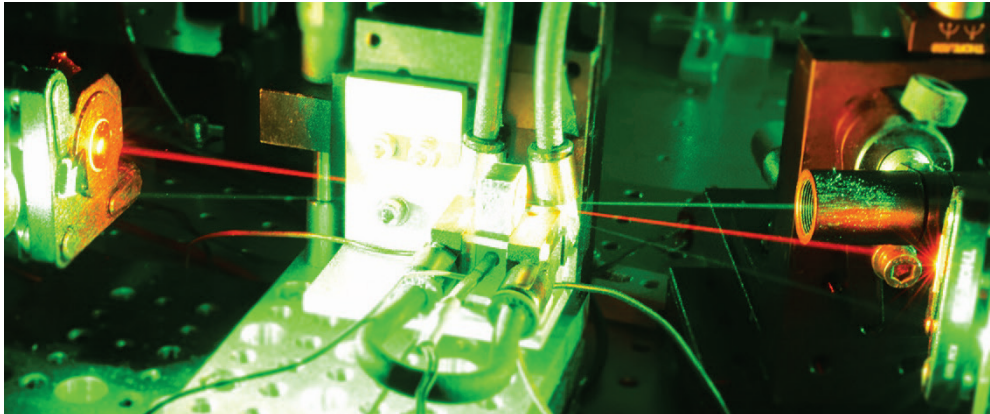
**Über die FMD**

Das Fraunhofer Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF ist eines der 13 Mitglieder der Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland (FMD) – dem leistungsfähigsten Anbieter für angewandte Forschung, Entwicklung und Innovation im Bereich der Mikro-/Nanoelektronik, gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). Die FMD bietet F&E-Dienstleistungen, Anwendungslösungen und neue Technologien in einem hohen technischen Reifegrad aus einer Hand für einen breiten Kundenkreis.

[www.forschungsfabrik-mikroelektronik.de](http://www.forschungsfabrik-mikroelektronik.de)

---

**Bildmaterial:**

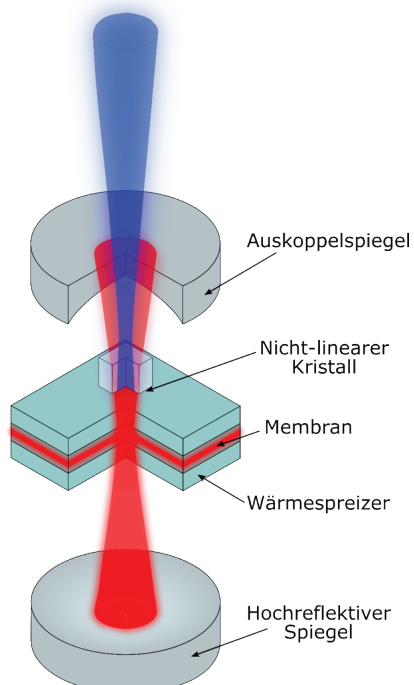


**PRESSEINFORMATION**

12. August 2020 || Seite 4 | 5

Das Fraunhofer IAF und das Start-up Twenty-One Semiconductors entwickeln aus dem Laboraufbau des MECSEL ein kompaktes Modul für die Industrie.

© Ana Čutuk



Schematische Darstellung des MECSEL, der mit nur einem Intracavity-Frequenzverdoppler rotes Licht in Ultraviolettstrahlung konvertiert.

© Twenty-One Semiconductors

---

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** mit Sitz in Deutschland ist die weltweit führende Organisation für anwendungsorientierte Forschung. Mit ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien sowie auf die Verwertung der Ergebnisse in Wirtschaft und Industrie spielt sie eine zentrale Rolle im Innovationsprozess. Als Wegweiser und Impulsgeber für innovative Entwicklungen und wissenschaftliche Exzellenz wirkt sie mit an der Gestaltung unserer Gesellschaft und unserer Zukunft. Die 1949 gegründete Organisation betreibt in Deutschland derzeit 74 Institute und Forschungseinrichtungen. Rund 28 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,8 Milliarden Euro. Davon fallen 2,3 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung.