

# PRESSEINFORMATION

---

PRESSEINFORMATION

21. März 2023 || Seite 1 | 4

---

## Hugo-Geiger-Preise

### **Mikropumpen, Quantensorik und neue Laserquelle – Freistaat Bayern und Fraunhofer ehren Forschungsnachwuchs für herausragende Promotionen**

**Für besonders exzellente Promotionen in der angewandten Forschung verleiht der Freistaat Bayern gemeinsam mit der Fraunhofer-Gesellschaft jedes Jahr den Hugo-Geiger-Preis an junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Am 21. März 2023 überreichte Roland Weigert, Staatssekretär im Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (StMWi), den diesjährigen Preis an Forschende aus München, Freiburg und Jena.**

Neue Ideen, viele Experimente und am Ende ein wissenschaftlicher Erfolg, der bahnbrechende neue Anwendungen in der Praxis ermöglicht: Das sind die Gemeinsamkeiten der drei Promotionen, die dieses Jahr mit dem »Hugo-Geiger-Preis für wissenschaftlichen Nachwuchs« ausgezeichnet wurden. Die Arbeiten sind jeweils in enger Kooperation mit einem Fraunhofer-Institut entstanden und dürften die Entwicklungen in den Bereichen Medizin, Biologie und Materialwissenschaften maßgeblich vorantreiben.

Roland Weigert, Staatssekretär im Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, verlieh die diesjährigen Preise im Rahmen des »Symposiums Netzwerk«, der größten internen Vernetzungsveranstaltung für Fraunhofer-Forschende. Er betonte: »Die Preisträger haben mit ihren visionären Ideen auf ganz unterschiedlichen Forschungsfeldern Spitzenleistungen erbracht – ob bei Mikropumpen, in der Quantensorik oder der Lasertechnik. Der Hugo-Geiger-Preis ist dafür die verdiente Anerkennung. Die prämierten Arbeiten zeichnen sich dabei nicht nur durch wissenschaftliche Exzellenz aus, sondern bieten auch großes Potenzial in der Anwendung und damit für wirtschaftlichen Erfolg. Das untermauert einmal mehr, wie bedeutend Fraunhofer-Forschung für die Innovationsdynamik unserer Unternehmen ist.«

Prof. Reimund Neugebauer, Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft, sagte: »Erfindergeist ist der bedeutendste Rohstoff unseres Landes. Auf ihm beruhen unsere Innovationskraft, unser Erfolg als Wirtschafts- und Technologiestandort und letztlich unser Wohlstand. In diesem Sinne freut es mich besonders, den Preisträgerinnen und dem Preisträger zu ihren hervorragenden Promotionsarbeiten zu gratulieren. Mit viel Kreativität, Durchhaltevermögen und wissenschaftlicher Exzellenz eröffnen sie neue Wege, bedarfs- und problemorientierte Forschungsfragen zu beantworten und damit zentrale Branchen wie die Medizintechnik, Umweltanalytik, Materialprüfung und Chipherstel-

---

#### Kontakt

**Roman Möhlmann** | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | [presse@zv.fraunhofer.de](mailto:presse@zv.fraunhofer.de)

lung nachhaltig zu gestalten. Mit ausgeprägter Anwendungsorientierung und dem visionären Blick über das eigene Fachgebiet hinaus leisten sie einen wertvollen Beitrag zur Exzellenz und Originalität unserer Forschung.«

---

**PRESSEINFORMATION**21. März 2023 || Seite 2 | 4

---

### **Platz 1: Medizinische Anwendung von MEMS-Mikropumpen**

Piezoelektrisch angetriebene Mikropumpen haben in der Medizin ein riesiges Potenzial: Sie können bei Krebs- und Schmerztherapien oder Diabetes Medikamente mit Langzeitdepot exakt dosieren. Und sie erlauben es, Flüssigkeiten für dreidimensionales Bioprinting oder Organ-on-a-Chip-Anwendungen (als potenziellen Ersatz für Tierversuche) effizienter zu transportieren. Trotz aller Vorteile der fünf Quadratmillimeter kleinen, energieeffizienten und flexibel adaptierbaren Pumpen gibt es bisher noch keine medizinische Lösung am Markt. Dem ging Dr. Agnes Bußmann in ihrer Dissertation in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Elektronische Mikrosysteme und Festkörper-Technologien EMFT in München nach. Ihre Erkenntnis: Zum einen fehlten Untersuchungen mit Medikamenten oder biologischen Flüssigkeiten, die Proteine oder Zellen enthalten, um die Anwendbarkeit für praktische Produkte nachzuweisen. Zum anderen ist die Entwicklung und Zulassung neuer medizinischer Geräte so kosten- und zeitintensiv, dass Unternehmen bestehende Produkte oft nur geringfügig verändern, statt neue Technologien einzusetzen. Beides wollte die Maschinenbauerin mit ihrer Arbeit ändern.

Sie verknüpfte Fachwissen aus Materialwissenschaft, Ingenieurwesen, Elektrotechnik, Physik, Chemie und Medizin, um gemeinsam mit ihrer Kollegin Dr. Claudia Durasiewicz eine technologische Plattform zu entwickeln, auf der sich einzelne mikrofluidische Komponenten in verschiedenen Dosiereinheiten flexibel kombinieren lassen. Dieser Ansatz erlaubt es, unterschiedliche medizinische Anwendungen einfacher zu erproben und die initialen Kosten für technische Entwicklung und Zulassung auf mehrere Produkte zu verteilen. Damit erhöht sich die Wirtschaftlichkeit, und medizinische Mikropumpen können schneller auf den Markt kommen.

Darüber hinaus entwickelte Agnes Bußmann metall- und siliziumbasierte Mikropumpen so weiter, dass sie einen maximalen Durchfluss ermöglichen und biologische Flüssigkeiten weder durch den Pumpprozess Schaden nehmen noch die Pumpen verkleben. Damit konnte die Forscherin das theoretische Potenzial der Mikropumpen auch praktisch und wirtschaftlich untermauern. »Dabei war das Fraunhofer-Konzept mit der engen Industrieanbindung und interdisziplinären Anwendungsorientierung von großem Vorteil«, betont sie. Und so arbeitet sie heute bei Fraunhofer in Kooperation mit Industriepartnern bereits daran, ihre Forschungsergebnisse auf eine Produktionsumgebung zu übertragen.

### **Platz 2: Infrarot-Messtechnik durch Quantensensorik verbessern**

Sie kommen in Umweltanalytik und Pharmazeutik, bei Materialprüfungen oder Abgasuntersuchungen zum Einsatz: Mit sogenannten Fourier-Transform-Infrarotspektrome-

tern lassen sich verschiedenste Moleküle anhand ihres charakteristischen Transmissionspektrums detektieren, um so zum Beispiel die genaue Zusammensetzung von Gasen oder Kunststoffen zu analysieren. Ein bislang limitierender Faktor dieser Geräte waren die langsamen wie teuren Infrarotdetektoren.

---

**PRESSEINFORMATION**21. März 2023 || Seite 3 | 4

---

In ihrer Dissertation mit dem Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM in Freiburg kombinierte Dr. Chiara Lindner das etablierte Verfahren mit dem neuen Feld der Quantensensorik. So konnte sie mithilfe von verschränkten Paaren aus infraroten und sichtbaren Photonen die technologisch aufwändigen, qualitativ begrenzten Infrarotdetektoren durch wesentlich schnellere, günstigere und rauschärmere Siliziumdetektoren ersetzen. Während das infrarote Photon direkt mit der Probe interagiert, wird nur das sichtbare Partner-Photon detektiert. Der Quanten-Trick dabei: Bei so eng korrelierten Photonen kann es Interferenz immer nur für beide, infrarotes und sichtbares Photon, oder für keines der beiden geben. Wird also das infrarote Photon von der Probe absorbiert, verschwindet die Interferenz auch für das sichtbare Photon. Dadurch kommt die Information aus dem unsichtbaren Infrarotspektrum buchstäblich ans (sichtbare) Licht.

Durch die Kombination aus Fourier-Transform-Analyse und Quanten-Effekt lassen sich die Spektraleigenschaften verschiedener Stoffe schnell und genau detektieren – mit nur einem Millionstel der Lichtintensität von klassischen Spektrometern. Daher eignet sich das Verfahren besonders für biologische Proben. »In meiner Promotionsarbeit ist es gelungen, mit dem Quanten-Fourier-Transform-Spektrometer den »Goldstandard« der klassischen Fourier-Transform-Spektrometer bei vielen Spezifikationen zu erreichen«, berichtet Chiara Lindner. Für ihre Arbeit wurde sie auch mit dem Quantum Futur Award des Bundesministeriums für Bildung und Forschung ausgezeichnet.

### **3. Platz: Effiziente Erzeugung von laserähnlichem EUV-Licht**

Ein Grundsatz der Laseroptik besagt: Laser-Strahlung ist umso schwerer zu erzeugen, je kürzer seine Wellenlängen sind. Dabei hat Licht im extremen Ultraviolett-Bereich (EUV) viele Vorteile, denn man kann damit kleinere Strukturen erstellen und untersuchen. So können mit diesem kurzwelligem Licht etwa bei der Fertigung und Qualitätskontrolle von energieeffizienten Mikrochips Millionen Transistoren auf einem fingernagelgroßen Wafer untergebracht werden. Unter einem EUV-Mikroskop ließen sich zudem Bakterien, Viren oder biologische Prozesse in Nanometer-Dimensionen beobachten. Nur: Bislang ist die Forschung an und mit EUV-Licht nur in teuren, aufwändigen Großforschungsanlagen mit langen Wartezeiten möglich.

In seiner Doktorarbeit in Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für Optische Feinmechanik IOF in Jena wollte Dr. Robert Klas eine kompakte und effizientere Methode entwickeln, um laserähnliches EUV-Licht mit Wellenlängen von 10 bis 50 Nanometern zu erzeugen. Ein Nanometer entspricht einem Millionstel Millimeter. Der Physiker nutzte moderne Hochleistungs-Ultrakurzpulslaser, um mit sehr kurzen Lichtpulsen Elektronen zu beschleunigen, die dann die EUV-Strahlung emittieren. Die große Herausforderung

---

dabei war, die freigesetzte Strahlung so zu kontrollieren, dass sich ihre Wellenberge im extremen Ultraviolett-Spektrum addieren. Das Ergebnis seiner Arbeit ist die bislang leistungsstärkste laserähnliche EUV-Quelle im Labormaßstab mit hundertmal mehr Leistung als bis dato verfügbar.

Darüber hinaus gestaltete er den Aufbau so kompakt, dass er mobil und leichter zu bedienen ist und dabei den Bruchteil einer Großforschungsanlage kostet. Dass dies die Forschung wesentlich vereinfachen wird, ist sich Robert Klas sicher: »Die Ergebnisse meiner Doktorarbeit können die Entwicklung in vielen wichtigen Bereichen wie der Energie- und Speichereffizienz von Chips, der Biologie und der Medizin vorantreiben.«

---

**PRESSEINFORMATION**21. März 2023 || Seite 4 | 4

---

**Der Hugo-Geiger-Preis**

Am 26. März 1949 fand unter der Schirmherrschaft des Staatssekretärs Hugo Geiger im Bayerischen Wirtschaftsministerium die Gründungsversammlung der Fraunhofer-Gesellschaft statt. Aus Anlass des 50-jährigen Bestehens der Fraunhofer-Gesellschaft rief das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie den »Hugo-Geiger-Preis für wissenschaftlichen Nachwuchs« ins Leben. Der Preis wird jährlich an drei jungen Forschende vergeben und würdigt hervorragende, anwendungsorientierte Promotionsarbeiten, die in enger Kooperation mit einem Institut der Fraunhofer-Gesellschaft angefertigt wurden. Die Einzelpreise sind mit 5000, 3000 und 2000 Euro dotiert. Die Einreichungen bewertet eine Jury mit Vertretern aus Forschung und Entwicklung sowie der Wirtschaft. Kriterien der Beurteilung sind wissenschaftliche Qualität, wirtschaftliche Relevanz, Neuartigkeit und Interdisziplinarität der Ansätze.