

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

22. März 2023 || Seite 1 | 3

Hugo-Geiger-Preis für Dr. Chiara Lindner

Quantensensorik eröffnet neue Möglichkeiten für die Infrarot-Spektroskopie

Mit einer Kombination aus Fourier-Transform-Analyse und Quanten-Effekt lassen sich die Spektraleigenschaften verschiedener Stoffe schnell und genau detektieren. Dr. Chiara Lindner hat in ihrer Promotion am Fraunhofer IPM ein Quanten-Fourier-Transform-Spektrometer entwickelt, das genau dies kann – und zwar mit nur einem Millionstel der Lichtintensität klassischer Spektrometer. Für ihre Arbeit wurde sie nun mit dem Hugo-Geiger-Preis für exzellente Promotionen in der angewandten Forschung ausgezeichnet.

Fourier-Transform-Infrarotspektrometer kommen in der Umweltanalytik und Pharmazeutik, bei Materialprüfungen oder Abgasuntersuchungen zum Einsatz. Mit den FTIR-Spektrometern lassen sich verschiedenste Moleküle anhand ihres charakteristischen Transmissionsspektrums detektieren, um so zum Beispiel die genaue Zusammensetzung von Gasen oder Kunststoffen zu analysieren. Ein bislang limitierender Faktor dieser Geräte waren die langsamen und teuren Infrarotdetektoren.

Silizium- statt Infrarotdetektoren: schneller, kostengünstiger und rauschärmer

In ihrer Dissertation 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 von 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

Redaktion

Holger Kock | Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM | Georges-Köhler-Allee 301 | 79110 Freiburg | www.ipm.fraunhofer.de
Telefon +49 761 8857-129 | holger.kock@ipm.fraunhofer.de

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR PHYSIKALISCHE MESSTECHNIK IPM

Quanten-Fourier-Transform-Spektrometer den »Goldstandard« der klassischen Fourier-Transform-Spektrometer bei vielen Spezifikationen zu erreichen«, berichtet Chiara Lindner. Für ihre Arbeit wurde sie bereits mit dem Quantum Futur Award des Bundesministeriums für Bildung und Forschung ausgezeichnet.

PRESEINFORMATION

22. März 2023 || Seite 2 | 3

Weitere Preisträgerinnen und Preisträger

Dr. Agnes Bußman in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Elektronische Mikrosysteme und Festkörper-Technologien EMFT (erster Preis) und Dr. Robert Klas in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Optische Feinmechanik IOF (dritter Preis).

Der Hugo-Geiger-Preis

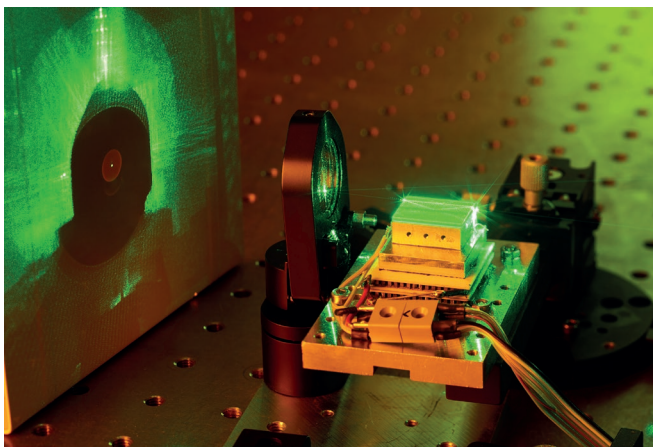
Am 26. März 1949 fand unter der Schirmherrschaft des Staatssekretärs Hugo Geiger im Bayerischen Wirtschaftsministerium die Gründungsversammlung der Fraunhofer-Gesellschaft statt. Aus Anlass des 50-jährigen Bestehens der Fraunhofer-Gesellschaft rief das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft und 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.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR PHYSIKALISCHE MESSTECHNIK IPM

Dr. Chiara Lindner vom Fraunhofer IPM (Mitte) erhielt den Hugo-Geiger-Preis für ihre Promotion auf dem Gebiet der Quantensensorik. Mit im Bild die weiteren Preisträger Dr. Agnes Bußmann vom Fraunhofer EMFT und Dr. Robert Klas vom Fraunhofer IOF. Die Preise wurden im Rahmen der Fraunhofer-Netzwerk-Tagung am 21. März in München verliehen.

PRESSEINFORMATION

22. März 2023 || Seite 3 | 3



Der Moment, in dem Quantenverschränkung konkret wird: Aus einem grünen Lichtstrahl, der einen nichtlinear-optischen Kristall beleuchtet, werden verschränkte Photonen, die als schwach leuchtender roter Kreis sichtbar sind. Bild: Kai-Uwe Wudtke/Fraunhofer IPM

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 76 Institute und Forschungseinrichtungen. Mehr als 30 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,9 Milliarden Euro. Davon fallen 2,5 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung.

Weitere Ansprechpartner

Dr. Chiara Lindner | Nichtlineare Optik und Quantensensorik | Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM |
Georges-Köhler-Allee 301 | 79110 Freiburg | www.ipm.fraunhofer.de | Telefon +49 761 8857-248 | chiara.lindner@ipm.fraunhofer.de