



FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ANGEWANDTE OPTIK UND FEINMECHANIK IOF

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

27. September 2024 || Seite 1 | 6

»Applied Photonics Award 2024«: Das sind die Preistragenden

Nachwuchspreis des Fraunhofer IOF für innovative Abschlussarbeiten verliehen

Jena

Von der verbesserten Diagnostik für Gewebeproben, über neue Fertigungsverfahren für die Elektronikindustrie, bis hin zur hochpräzisen Synchronisation von Uhren mithilfe winziger Quanten – beim Applied Photonics Award 2024 wurden junge Nachwuchsforschende erneut für ihre zukunftsweisenden Abschlussarbeiten auf dem Gebiet der angewandten Photonik ausgezeichnet. Der Preis wurde am 26. September im Rahmen der Photonics Days Jena verliehen.

Mit Lichtgeschwindigkeit in Richtung Zukunft – unter diesem Motto prämiert der Applied Photonics Award in diesem Jahr junge Forschende und ihre herausragenden Abschlussarbeiten, die innovative Lösungen in der Angewandten Photonik erforschen und damit entscheidende Impulse für unsere technologische Zukunft setzen. Der Nachwuchsförderpreis organisiert durch das Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF wurde am 26. September im Rahmen der Photonics Days Jena verliehen. Prof. Dr. Andreas Tünnermann, Direktor des Fraunhofer IOF, überreichte die Preise gemeinsam mit Dr. Marc Krug von der Jenoptik AG an die Preistragenden.

Eine Fachjury, bestehend aus Vertreterinnen und Vertretern aus Wissenschaft und Industrie, hatte zuvor die prämierten Arbeiten ausgewählt. 2024 wurden drei Abschlussarbeiten in den Kategorien Bachelor, Master und Dissertation ausgezeichnet. Darüber hinaus vergab die Jury in diesem Jahr erstmalig drei Sonderpreise in den Kategorien wissenschaftliche Exzellenz, Nachhaltigkeit und Biophotonik, die die Bandbreite und Exzellenz der eingereichten Arbeiten wiederholt unterstreichen.

Die Gewinnerinnen und Gewinner des »Applied Photonics Award« 2024 sind:

Beste Bachelorarbeit (1.000 €)

Leon Fuchs (Hochschule Aalen): »Konzeption einer Multispektralen Lichtquelle als Halogenlampenersatz«

In der medizinischen Diagnostik und bei modernen Analyseverfahren spielen präzise Lichtquellen eine zentrale Rolle. Besonders in der Pathologie sind feinste Farbunterschiede entscheidend, um krankhafte Veränderungen in Gewebeproben zu erkennen. Bislang wurden hierfür herkömmliche Halogenlampen verwendet, die zwar

Redaktion

Sina Seidenstücker | Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF | Telefon +49 3641 807-800 | Albert-Einstein-Straße 7 | 07745 Jena | www.iof.fraunhofer.de | sina.seidenstuecker@iof.fraunhofer.de

**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ANGEWANDTE OPTIK UND FEINMECHANIK IOF**

Farben differenziert wiedergeben, jedoch aufgrund ihrer Wärmeentwicklung und kurzen Lebensdauer an ihre Grenzen stoßen.

Leon Fuchs widmet sich in seiner Arbeit der Entwicklung einer multispektralen Lichtquelle, die Halogenlampen in medizinischen Anwendungen energieeffizient ersetzen soll. Durch die Kombination von LEDs unterschiedlicher Spektralbereiche erzeugt er ein lückenloses, farbtreues Licht. Diese innovative Lichtquelle ist nicht nur flexibler anpassbar, sondern könnte zukünftig die Präzision in der medizinischen Diagnostik und Behandlung maßgeblich verbessern.

Beste Masterarbeit (2.000 €)

Paula Heik (Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg): »Development and characterisation of AlN VAT photopolymerisation«

Von Smartphones über Laptops bis hin zur Ausstattung moderner Fahrzeuge – elektronische Geräte sind aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Die Herstellung ihrer Bauteile wird jedoch zunehmend komplexer und erfordert neue, effizientere Fertigungstechnologien. Materialien wie Aluminiumnitrid (AlN) spielen in der Elektronikindustrie eine immer wichtigere Rolle, um thermische und elektrische Anforderungen zu erfüllen.

In ihrer Masterarbeit erforscht Paula Heik die Nutzung der sogenannten VAT-Photopolymerisation zur Herstellung von keramischen Strukturen aus AlN. Diese Methode ermöglicht es, durch gezielte Lichteinstrahlung flüssiges Polymerharz zu härten und dabei keramische Partikel einzubinden.

Im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren wie Gießen oder Pressen bietet diese Methode eine hohe Geometrieflexibilität und ermöglicht die präzise Herstellung komplexer Strukturen. Dadurch könnten neue Anwendungen in der Halbleiter- und Elektronikindustrie erschlossen sowie kostengünstigere Produktionsprozesse realisiert werden.

Beste Dissertation (3.000 €)

Dr. Christopher Spiess (Friedrich-Schiller-Universität Jena): »Clock Synchronization with Single Photons«

In unserer vernetzten Welt stellen die abhörsichere Kommunikation sowie die Sicherheit kritischer Infrastruktur zwei zentrale Herausforderungen der Zukunft dar. Quantenkommunikationsnetzwerke, die auf der Übertragung von einzelnen Lichtteilchen, Photonen, basieren, könnten eine Lösung für eine besonders sichere Übertragung von Daten bieten. Denn, die Photonen reagieren extrem empfindlich auf Manipulation und können so Lauschangriffe unbefugter Dritter detektieren.

In seiner Dissertation entwickelt Christopher Spiess ein Protokoll für die hochpräzise Synchronisation von Uhren in solchen Quantenkommunikationsnetzwerken. Dieses funktioniert auf der Basis von Einzelphotonen, ohne dass zusätzliche

PRESSEINFORMATION27. September 2024 || Seite 2 | 6

**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ANGEWANDTE OPTIK UND FEINMECHANIK IOF**

Synchronisationsmuster oder hochstabile Atomuhren erforderlich sind. Weiterhin bietet diese Methode der Uhrensynchronisation eine höhere Genauigkeit und Stabilität als bisherige Technologien.

PRESSEINFORMATION

27. September 2024 || Seite 3 | 6

Neben der Quantenkommunikation hat das innovative Synchronisationsprotokoll das Potenzial, in kritischen Infrastrukturen wie Energie- oder Wasserversorgungsnetzen eingesetzt zu werden. Gleichzeitig können durch die entwickelte Methode auch mobile Geräte wie Laptops oder Smartphones problemlos in zukünftig gesicherte (Quanten-)Kommunikationsnetzwerke eingebunden werden. Darüber hinaus eröffnet das Verfahren neue Anwendungsmöglichkeiten in den Bereichen Quantencomputing und der Raumfahrt.

Preis der Jury für wissenschaftliche Exzellenz (1.000€)

Nils Bernhardt (Technische Universität Berlin): »Optical Bound States in the Continuum: Boosting the Effective Nonlinear Susceptibility of WS₂«

In der modernen Optoelektronik spielt die gezielte Manipulation von Licht eine immer größere Rolle. Ob in der Sensorik oder in der Telekommunikation – die Fähigkeit, Licht zu verstärken und präzise zu steuern, kann die Leistung und Effizienz von Geräten erheblich verbessern.

In seiner Arbeit untersucht Nils Bernhardt wie Licht an nanostrukturierten Oberflächen gebündelt und verstärkt werden kann. Dabei zeigt er, dass durch die Integration einer atomar dünnen Materialschicht mit speziellen Eigenschaften, das gebündelte Licht zur Verstärkung optischer Phänomene genutzt werden kann.

Die erforschte Technologie ließe sich in photonischen und optoelektronischen Bauelementen einsetzen, wie etwa in empfindlichen Sensoren oder in der Miniaturisierung von Schaltkreisen. Zukünftig könnte so auch die Schnelligkeit und Effizienz von Smartphones bis hin zu ganzen Telekommunikationssystemen optimiert werden.

Preis der Jury für Anwendungen in der Nachhaltigkeit (1.000 €)

Karina Trindade Ribeiro (Karlsruher Institut für Technologie): »Hybrid PV-thermal and Radiative Cooling Technology for Tri-generation of electricity, heating and cooling«

Die Herausforderungen des Klimawandels erfordern neue, nachhaltige Technologien, die nicht nur Energie effizient erzeugen, sondern auch den Ressourcenverbrauch minimieren. In städtischen Gebieten sind besonders kompakte, multifunktionale Lösungen zur ressourcenschonenden Energieerzeugung notwendig, um den Anforderungen an begrenzte Platzkapazitäten gerecht zu werden.

In ihrer Masterarbeit stellt Karina Trindade Ribeiro ein innovatives Hybridgerät vor, das einen effizienten, ganzheitlichen Ansatz zur Energiegewinnung in städtischen Wohngebieten liefern könnte. Das Gerät ermöglicht die gleichzeitige Erzeugung von Strom, Wärme und Kühlung auf einer einzigen Fläche. Die Arbeit zeigt, dass ein solches

**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ANGEWANDTE OPTIK UND FEINMECHANIK IOF**

Gerät physikalisch umsetzbar ist und weist auf Potenziale für die Anwendung in verschiedenen Wohn- und Geschäftsgebäuden hin. Langfristig könnte das PVT-RC-Hybridgerät dazu beitragen, die Möglichkeiten für die ressourceneffiziente Gewinnung von Energie erheblich zu erweitern.

PRESSEINFORMATION27. September 2024 || Seite 4 | 6

Preis der Jury für Anwendungen in der Biophotonik (1.000 €)

Dr. Jakob Lingg (Technische Universität München): »Shortwave-infrared Line-Scanning Confocal Microscope for Deep Tissue Imaging«

Die exakte Darstellung von Strukturen und Prozessen in biologischem Gewebe ist entscheidend für die Diagnostik und die medizinische Forschung. Insbesondere während einer Operation sind bildgebende Verfahren mit hoher Sensitivität sowie räumlicher und zeitlicher Auflösung von großer Bedeutung, da sie einen präzisen Eingriff ermöglichen können.

In seiner Dissertation hat Jakob Lingg biomedizinische Bildgebungsverfahren im kurzwelligen Infrarotbereich (SWIR) entwickelt. Zum einen hat er ein Mikroskop entwickelt, das eine hochauflösende 3D-Darstellung von biologischem Gewebe ermöglicht. Das von ihm entwickelte Linien-Konfokal-Mikroskop in Kombination mit biokompatiblen Farbstoffen bietet eine sowohl hohe räumliche als auch zeitliche Auflösung bei gleichzeitig großer Penetrationstiefe. Dies ist besonders wertvoll für die Echtzeit-Beobachtung biologischer Prozesse in tieferen Gewebeschichten und ermöglicht dadurch relevante Anwendungen während operativer Eingriffe.

Darüber hinaus hat Lingg an makroskopischen Bildgebungsverfahren gearbeitet, die es ermöglichen, mehrere biologische Strukturen und Prozesse eines gesamten Organismus parallel in Echtzeit zu detektieren. Dadurch können auch frei bewegende Objekte beobachtet werden, ohne dass eine Narkose erforderlich ist. Dies ist von großer Bedeutung für die biologische Forschung, da das Verfahren weniger invasiv ist und die natürlichen biologischen Prozesse der Organismen dadurch weniger beeinträchtigt werden.

Über den »Applied Photonics Award«

Der Applied Photonics Award geht aus dem »Green Photonics«-Nachwuchspreis hervor – seit 2018 mit neuem Anstrich und neuer inhaltlicher Ausrichtung. Organisiert wird er durch das Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF in Jena. Das Institut betreibt seit über 25 Jahren anwendungsorientierte Forschung auf dem Gebiet der Optik und Photonik. Diese Disziplinen tragen als Schlüsseltechnologien dazu bei, anstehende Herausforderungen für Gesellschaft, Wirtschaft und Industrie zu lösen. Um besonders originelle und innovative Abschlussarbeiten zu würdigen, die sich mit den Themen der Angewandten Photonik beschäftigen, wurde dieser Nachwuchspreis ins Leben gerufen.

Die Verleihung des »Applied Photonics Award« erfolgt 2024 mit freundlicher Unterstützung des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI), der



FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ANGEWANDTE OPTIK UND FEINMECHANIK IOF

Landesentwicklungsgesellschaft Thüringen (LEG Thüringen) sowie der Unternehmen JENOPTIK, TRUMPF und Huawei Technologies.

PRESSEINFORMATION

27. September 2024 || Seite 5 | 6



Weiterführende Informationen

- Offizielle Webseite des Applied Photonics Awards:
<https://www.applied-photonics-award.de/>

Über das Fraunhofer IOF

Das Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF in Jena betreibt anwendungsorientierte Forschung auf dem Gebiet der Photonik und entwickelt innovative optische Systeme zur Kontrolle von Licht – von der Erzeugung und Manipulation bis hin zu dessen Anwendung. Das Leistungsangebot des Instituts umfasst die gesamte photonische Prozesskette vom opto-mechanischen und opto-elektronischen Systemdesign bis zur Herstellung von kundenspezifischen Lösungen und Prototypen. Am Fraunhofer IOF erarbeiten rund 500 Mitarbeitende das jährliche Forschungsvolumen von 40 Millionen Euro.

Weitere Informationen über das Fraunhofer IOF finden Sie unter:
www.iof.fraunhofer.de

Kontakt

Sina Seidenstücker
Fraunhofer IOF
Koordination Applied Photonics Award

Telefon: +49 (0) 3641 807- 800
Mail: sina.seidenstuecker@iof.fraunhofer.de



FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ANGEWANDTE OPTIK UND FEINMECHANIK IOF

Pressebilder

Druckfähige Pressebilder finden Sie im Pressebereich des Fraunhofer IOF unter <https://www.iof.fraunhofer.de/de/presse-medien/pressemitteilungen.html> zum Download.

PRESSEINFORMATION

27. September 2024 || Seite 6 | 6

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** mit Sitz in Deutschland ist eine der führenden Organisationen für anwendungsorientierte Forschung. Im Innovationsprozess spielt sie eine zentrale Rolle – mit Forschungsschwerpunkten in zukunftsrelevanten Schlüsseltechnologien und dem Transfer von Forschungsergebnissen in die Industrie zur Stärkung unseres Wirtschaftsstandorts und zum Wohle unserer Gesellschaft. Die 1949 gegründete Organisation betreibt in Deutschland derzeit 76 Institute und Forschungseinrichtungen. Die gegenwärtig knapp 32 000 Mitarbeitenden, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Finanzvolumen von 3,4 Mrd. €. Davon fallen 3,0 Mrd. € auf den Bereich Vertragsforschung, der sich in drei Finanzierungssäulen gliedert: Einen Anteil davon erwirtschaftet Fraunhofer mit Aufträgen aus der Industrie und aus Lizenzträgen, die sich auf insgesamt 836 Mio. € belaufen. Der hohe Anteil an Wirtschaftserträgen ist das Fraunhofer-Alleinstellungsmerkmal in der deutschen Forschungslandschaft. Ein weiterer Teil aus dem Bereich Vertragsforschung stammt aus öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Bund und Länder komplettieren die Vertragsforschung durch die Grundfinanzierung. Damit ermöglichen die Zuwendungsgeber, dass die Institute schon heute Problemlösungen entwickeln können, die in einigen Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft relevant werden.