Science & Technology since 1993

nanovate!

MAGAZIN

#05
12/2022

Focus: food

QSPEC
Mit Lichtquanten gegen Lebensmittelbetrug

Wieder in Präsenz
Gleich zwei Events zu neuen Materialien in Aachen in 2022

Solarenergie für AMO
Eine ganz neue Anlage auf dem AMO Dach

Eine neue Forschungsgruppe
Mehr Kapazitäten für Perowskit-Optoelektronik

Glückwunsch, Alwin
Dr. Alwin Daus wurde in das Emmy Noether-Programm aufgenommen

Vorgestellt
Neue und alte Bekannte

QSPEC
With light quanta against food frauds

Back in person
Two events on novel materials in Aachen in 2022

Solar energy for AMO
A brand new-solar plant on our roof

A new research group
More capacity for perovskite optoelectronics

Congratulations, Alwin
Dr. Alwin Daus has won a grant of the Emmy Noether Programme

Introduced
New and old companions

"Ready to Grow."

„Ready to grow." Mit diesem Slogan endete die AMO/ELD Betriebsversammlung im Oktober 2022. Denn AMO ist bereit, den erfolgreichen Wachstumskurs der letzten fünf Jahre, in denen sich die Mitarbeiterzahl der AMO verdoppelt hat, fortzusetzen. Für „Continuous Growth" braucht es immer neue Maßnahmen. Dazu zählt natürlich auch, dass sich die Räumlichkeiten ebenso wie die Arbeitsprozesse bei AMO entsprechend weiterentwickeln müssen.

In den letzten Jahren wurden deshalb viele Projekte umgesetzt, um dieses Wachstum zu unterstützen. Ein großer Baustein ist dabei die Digitalisierung der Arbeitsabläufe. Und für die kommenden Jahre sind viele weitere Innovationen geplant, um die Arbeitsmöglichkeiten und IT-Prozesse bei AMO weiter zu optimieren. Parallel dazu treiben wir die Erweiterung des AMO-Gebäudes und des Reinraums voran. Alles das ist genau, was mit „Ready to Grow" gemeint ist.

Ich persönlich werde die weitere Entwicklung der AMO leider nur noch als Außenstehender verfolgen können. Seit neun Jahren pendle ich im Zweiwochen-Rhythmus zwischen München, wo meine Familie lebt, und Aachen. In dieser Zeit habe ich Aachen, AMO und die Menschen hier schätzen und lieben gelernt und möchte diese Erfahrungen auch trotz des Pendelns nicht missen. Nun ist es aber an der Zeit, wieder ganz in die Heimat zurückzukehren und sich neuen Herausforderungen zu stellen: als Geschäftsführer in einem Unternehmen, bei dem ebenfalls größere Veränderungen und Wachstum anstehen. Langweilig wird es mir also bestimmt nicht.

In diesem Sinne bedanke ich mich bei Euch allen für die angenehme Zusammenarbeit in den letzten Jahren und wünsche Euch alles Gute für die Zukunft und viel Freude und Erfolg bei den anstehenden Herausforderungen.

Euer Michael

"Ready to Grow."

"Ready to grow." With this slogan we closed the AMO/ELD company-meeting in October 2022. However, this slogan does not quite do our "continuous growth" justice, as AMO has already been growing for about 5 years – with the number of employees at AMO doubling. With this kind of expansion, you quickly realize that the spaces at AMO as well as the work processes also have to grow.

In recent years, we have therefore initiated several measures to support this growth, such as the digitalization of certain work processes. Many more innovations are already planned for the coming years to further accelerate and facilitate the work opportunities at AMO. In parallel, we are driving forward the planned expansion of the AMO building and of the clean room. And this is exactly what is meant by "Ready to Grow".

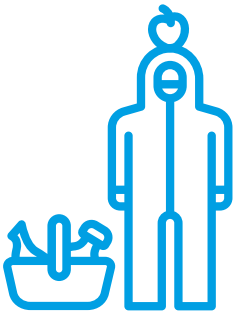
Unfortunately, I will only be able to witness the further development of AMO as an outsider. For nine years, I have been commuting every two weeks between Aachen and Munich, where my family lives. During this time, I have come to appreciate and to love Aachen, AMO and the people here, and commuting never felt like a burden. However, now is the right time to move back home to my family. There, too, challenges are awaiting me: I will take over the management of a company that is also facing major changes and growth – I will certainly not be bored.

With this in mind, I would like to thank you all for the pleasant cooperation over the past years and wish you all the best for the future and much joy and success in the upcoming challenges.

Yours Michael

Dr. rer. nat. Michael Hornung
Geschäftsführer der AMO GmbH
Managing Director at AMO GmbH

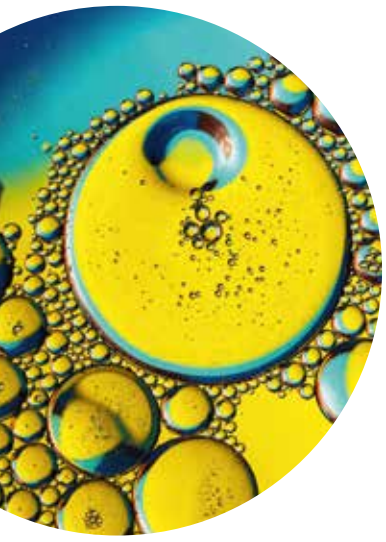
Inhalt
Contents



04 Titel Title

Lebensmittelsicherheit mit verschränkten Photonen
AMO und die QSPEC Projektpartner nutzen fortschrittliche Konzepte der Quantensensorik, um neue Messinstrumente zur Überprüfung von Lebensmitteln zu entwickeln.

Food monitoring with entangled photons
AMO and partners in the project QSPEC are using advanced quantum-sensing concepts to develop new tools to analyze food products.



08

Zwei Events in Aachen
2022 hat AMO zwei Events rund um neue Materialien (mit)organisiert: Eine bedeutende Konferenz sowie einen internationalen Workshop.

Two events in Aachen
In 2022, AMO has (co)organized a major conference and an international workshop on novel materials.

10

Erneuerbare Energien
Nur eine von vielen Maßnahmen für eine grünere Zukunft.

Renewable energies
One practical measure and several future-looking projects for a greener future.

12

Mehr Fokus auf Perowskite
AMO hat eine neue Forschungsgruppe für Perowskit-Optoelektronik gegründet.

More capacity on perovskites
AMO has established a new research group on perovskite optoelectronics.

13

Eine begehrte Förderung
Durch das Emmy Noether-Programm unterstützt, hat Dr. Alwin Daus seine eigene Arbeitsgruppe gestartet.

A prestigious grant
Dr. Alwin Daus has started his independent research group supported by the Emmy Noether Programme.

14

Projekte & Publikationen
Projects & publications

18

Vorgestellt
Neue Mitarbeiter und alte Bekannte

Introduced
New colleagues and old companions

Dr. Antonio Correia
Co-Founder & President
Phantoms Foundation

Maxim Lipkin
Doktorand
AMO GmbH

Giovanna Capraro
Doktorandin
AMO GmbH

Druckdatum: 15.12.2022 // Auflage: 100 Stück // Bildnachweise: Titel: © unsplash / joshua-rawson-harris, Inhalt: © unsplash / davidclode, © Antonio Correia, © AMO GmbH/Fotograf Martin Braun (beide Seiten)

Mit Quantensensorik gegen Lebensmittelbetrug

Kann Quantenmechanik zum Nutzen der Verbraucher in Supermärkten und Restaurants eingesetzt werden? Das wollen die AMO GmbH und ihre Partner in dem vom BMBF geförderten Projekt „QSPEC – Quantensensor zur verbesserten Detektion der Authentizität und der Inhaltsstoffe von Lebensmitteln" beweisen.

Auf Lebensmitteln stehen oft stolze Angaben über ihre Inhaltsstoffe – sei es die geografische Herkunft, die Bio-Zertifizierung oder das Vorhandensein bzw. Nichtvorhandensein bestimmter Zutaten. Eine genaue Überprüfung dieser Angaben ist äußerst schwierig, weshalb Lebensmittelbetrug leider sehr häufig vorkommt. Schätzungen sprechen von einem Schaden von 10-50 Milliarden Euro pro Jahr allein in der EU – in einigen Fällen auch mit erheblichen gesundheitlichen Risiken.

Im Kampf gegen Lebensmittelbetrug helfen moderne Authentizität-Testmethoden, die nicht auf spezifische Substanzen abzielen, sondern den „Fingerabdruck" eines Lebensmittels, d. h. sein Spektrum, mit einer Datenbank von Referenzspektren vergleichen. Heute ist die NMR-Spektroskopie der goldene Standard der Echtheitsprüfung. Mit ihr lässt sich fast jede organische Substanz in einer bestimmten Probe eindeutig identifizieren. Einziges Problem bei der Anwendung: Die Kosten sind viel zu hoch. Es braucht eine entsprechende Ausrüstung, die im Millionenbereich liegt.

Das Projekt QSPEC möchte nun die Grundlage für eine neue Generation von Analyseinstrumenten schaffen, die (fast) so wirksam wie die NMR sind, dabei aber wesentlich kostengünstiger. „In dem Projekt kombinieren wir die Fortschritte aus zwei Bereichen", sagt Dr. Stephan Suckow, Leiter der Nanophotonik Gruppe bei AMO und Koordinator des QSPEC-Projekts. „Einerseits bauen wir auf den Fortschritten der photonischen Chipindustrie auf, um ein kompaktes System zu entwickeln, das für die Massenproduktion geeignet ist. Andererseits nutzen wir sehr fortschrittliche Konzepte aus dem Bereich der Quantensensorik."

Messen mit verschränkten Photonen

Quantentechnologie spielt in dem von QSPEC angestrebten Konzept der Bauelemente eine sehr entscheidende Rolle, insbesondere die Idee, verschränkte Photonenpaare zu verwenden. Suckow sagt: „Wir verwenden ein Verfahren, das – mit Verlaub – total abgefahren ist. Wir erzeugen ein Paar verschränkter Photonen und verwenden eines davon, um mit der Lebensmittelprobe zu interagieren, und das andere, um Informationen darüber zu erhalten, was sich darin befindet."

„Wir verwenden ein Verfahren, das – mit Verlaub – total abgefahren ist. Wir erzeugen ein Paar verschränkter Photonen und verwenden eines davon, um mit der Lebensmittelprobe zu interagieren, und das andere, um Informationen darüber zu erhalten, was sich darin befindet."

Können wir uns auf die Etiketten von Lebensmitteln verlassen? Can we rely on the labels of food products?

Bildnachweis: © unsplash /joshua-rawson-harris

Das ist möglich, weil bei zwei verschränkten Photonen jede Einwirkung auf eines der beiden gleichzeitig auch das andere Photon beeinflusst, selbst wenn sie physisch getrennt sind. Das hat etwas Gespenstisches, ist aber gleichzeitig auch einer der faszinierendsten und weniger intuitiven Aspekte der Quantenmechanik und einer der Schlüsselaspekte, die im Projekt QSPEC genutzt werden.

Der andere entscheidende Punkt ist, dass das verschränkte Photonen-Paar mit einem sogenannten Quantenfrequenzkamm erzeugt wird, der Photonen mit zwei unterschiedlichen Frequenzen ergibt. Eines der Photonen liegt im sogenannten molekularen Fingerabdruckbereich im mittleren Infrarotspektrum und ist daher besonders geeignet für die Wechselwirkung mit der Probe. Das andere Photon liegt im Nahinfrarot-Bereich und ist daher besonders leicht zu erfassen. Unter Ausnutzung dieser Effekte erwartet das QSPEC-Team eine spektrale Auflösung, die mindestens 50-mal höher ist als die der derzeit besten optischen Spektrometer, bei einer Empfindlichkeit jenseits der klassischen Rauschgrenze. „So wird es möglich, 'Fingerabdrücke' von Lebensmittelproben zu nehmen, ähnlich wie es heute in den fortschrittlichsten NMR-Labors gemacht wird, aber mit einer Technologie, die in großem Maßstab zu viel geringeren Kosten eingesetzt werden könnte", sagt Suckow.

Ein Leuchtturm-Projekt

Das Projekt, das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Maßnahme „Leuchtturmprojekte der quantenbasierten Messtechnik zur Bewältigung gesellschaftlicher Herausforderungen" gefördert wird, vereint bedeutende Expert*innen der Quantensensorik, der Nanophotonik sowie der Laser- und Messtechnik und der Lebensmittelqualitätsbewertung. Zum QSPEC-Konsortium gehören neben der AMO, die für die Entwicklung des integrierten nanophotonischen Chips verantwortlich ist, auch das Institut für Photonik der Leibniz Universität Hannover, TOPTICA Photonics, das Laser Zentrum Hannover e.V., AMOtronics, und das Deutsche Institut für Lebensmitteltechnik. ◄

Bildnachweis: © unsplash /eduardo-soares

Against food frauds with quantum sensor-technology

Can quantum mechanics be used to the benefit of consumers in supermarkets and restaurants? AMO GmbH and partners are setting out to demonstrate this in the BMBF-funded project "QSPEC – Quantum sensor for improved detection of authenticity and ingredients of food products".

Food products often display proud claims regarding their ingredients – whether it is the geographic origin, the organic certification, or presence or absence of certain ingredients. A capillary check of these statements is extremely difficult, and this is why food frauds are, unfortunately, extremely common. Estimates speak of a damage of €10-50 billion per year in the EU alone – in some cases also with significant health risks.

Powerful tools against food frauds are modern authenticity test methods that do not target specific substances but check the "fingerprint" of a food product, i.e. its spectrum, against a database of reference spectra. Today, the gold standard of authenticity tests is NMR spectroscopy, which allows to identify unambiguously almost any organic substance in a given sample. But its applicability is limited by the cost of the corresponding equipment, which is in the million Euro range.

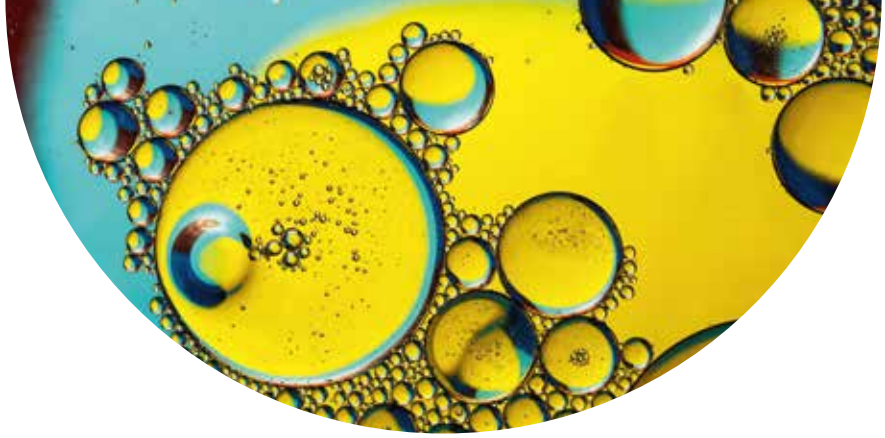
The project QSPEC aims at laying the basis for a new generation of analytical tools with a sensitivity almost comparable with NMR, but at much lower costs. "In the project, we are combining the advances of two fields," says Dr. Stephan Suckow, leader of the Nanophotonic Group at AMO GmbH and coordinator of the QSPEC project. "On one hand, we build on the progress of the photonic chip industry to develop a compact system suitable for mass production. On the other hand, we exploit very advanced concepts from the field of quantum sensing."

Measuring with entangled photons

Quantum mechanics plays indeed a very crucial role in the device concept targeted by QSPEC, in particular the idea of using pairs of entangled photons. Suckow says: "We use a process which – if you excuse the expression – is totally freaky. We create a pair of entangled photons and use one of them to interact with the food sample, and the other one to get information on what's inside."

QSPECs Ziel: ein kompaktes, serientaugliches Lebensmittelanalysesystem.
QSPEC's goal: a compact food-analysis system suitable for mass production.

Bildnachweis: © AMO GmbH



This is possible because when two photons are entangled, any interaction on one of the two simultaneously affects also the other one, even when they are physically separated. This "spooky effect" is one of the most fascinating and counterintuitive aspects of quantum mechanics, and one of the key aspects exploited in the project QSPEC.

The other crucial point is that the entangled photon pair is created by a so-called quantum frequency comb, which produces photons of two different frequencies. One of the photons is in the so-called molecular fingerprint region in the mid infra-red spectrum, and therefore particularly suitable for interacting with the sample, and the other one is in the near infra-red range, and therefore especially easy to detect.

Exploiting these effects, the QSPEC team expects to achieve a spectral resolution that is at least 50 times higher than today's best optical spectrometers, at a sensitivity beyond the classical noise limit. "This performance will allow to take 'fingerprints' of food samples, similarly to what is done today in the most advanced NMR laboratories, but with a technology that could be employed on large scale at much lower costs," says Suckow.

A lighthouse project

The project is funded by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) through the funding scheme "Lighthouse projects in quantum-based measurement technology to address societal challenges", and it brings together major experts in quantum-sensor technology, nanophotonics as well as laser and measurement technology and food-quality assessment. Together with AMO – which is responsible for the development of the integrated nanophotonic chip – the QSPEC consortium counts the Institute for Photonics at the Leibniz University Hannover, TOPTICA Photonics, the Laser Center Hannover e.V., AMOtronics and the German Institute of Food Technologies. ◂

"We use a process which – if you excuse the expression – is totally freaky. We create a pair of entangled photons and use one of them to interact with the food sample, and the other one to get information on what's inside."

Bildnachweis: © unsplash / davidclode

Eine Konferenz und ein Workshop zu neuen Materialien

Nachdem ein wissenschaftlicher Austausch in Präsenz über zwei Jahre lang durch die Pandemie gebremst wurde, ging es 2022 endlich wieder los. Auch AMO hat dazu beigetragen und gleich zwei wichtige Veranstaltungen in Aachen (mit)organisiert: eine bedeutende Konferenz im Juli sowie einen internationalen Workshop im November

„Konferenzen und Workshops sind Inkubatoren für neue Ideen und neue Kooperationen. Sie sind für den Fortschritt der Wissenschaft von großer Bedeutung", sagt Professor Max Lemme, wissenschaftlicher Leiter der AMO und einer der Organisatoren von Graphene 2022, Europas größter Konferenz über Graphen und 2D-Materialien.

Die Konferenz fand in Aachen vom 5. bis 8. Juli 2022 im eindrucksvollen Eurogress Kongresszentrum statt. Mehr als 500 Wissenschaftler*innen kamen an diesen vier intensiven Tagen zusammen, um sich auszutauschen und zu diskutieren. Das Konferenzprogramm umfasste 76 Redner – darunter der Nobelpreisträger für Physik 2010, Professor Andre Geim – sowie sechs Workshops, ein Industrieforum und 33 Aussteller aus aller Welt.

Auch AMO war mit einem Stand und zahlreichen Vorträgen und Postern von Student*innen und Forscher*innen dabei. Außerdem hat Dr. Stephan Suckow, Leiter der AMO Nanophotonik-Gruppe, im Rahmen des Industrieforums einen Workshop zu ULISSES und AEOLUS organisiert – zwei europäische Projekte zur Entwicklung integrierter optischer Gassensoren auf der Grundlage von 2D-Materialien.

Prof. Max Lemme betont: „Dies ist eine sehr spannende Zeit für die Forschung an Graphen und 2D-Materialien. 16 Jahre nach der Entdeckung von Graphen können wir jetzt die Eigenschaften dieser Materialien für Anwendungen nutzen, die sonst nicht realisierbar wären. Dazu müssen wir aber verschiedene Kompetenzen zusammenbringen – und dafür sind Konferenzen gut."

In diesem Sinne hat AMO im November auch einen Workshop zur „Integration neuartiger Materialien in die Silizium-Photonik" veranstaltet. Rund 80 akademische Forscher*innen und Vertreter*innen aus der Industrie kamen zusammen, um über die jüngsten Ergebnisse auf diesem Gebiet sowie die möglichen Vorteile und Herausforderungen zu sprechen, die die verschiedenen Materialien – von Quantenpunkten über Perowskite bis hin zu 2D-Materialien – mit sich bringen.

Als Hauptorganisator des Workshops ist Dr. Stephan Suckow mehr als zufrieden: „Wir alle hier lieben Silizium und Siliziumnitrid-Photonik. Aber es ist klar, dass neue Materialien benötigt werden, um die Grenzen der klassischen photonischen Plattformen zu überwinden, zum Beispiel in Bezug auf die Lichtemission oder die ultraschnelle Modulation und Detektion. Umso schöner ist es zu sehen, wie gut der Workshop angenommen wurde, mit viel mehr Anmeldungen als ursprünglich erwartet und sehr interessanten Beiträgen und Diskussionen." ◄

„Konferenzen und Workshops sind Inkubatoren für neue Ideen und neue Kooperationen."

"Conferences and workshops are incubators for new ideas and new collaborations."

Von links nach rechts:
Nobelpreisträger Sir. Andre Geim, der Rektor der RWTH Aachen, Prof. Ulrich Rüdiger, und Prof. Max Lemme während des Empfangs von Graphene 2022 in der RWTH Sky Lounge.
From left to right:
Nobel Laureate Sir. Andre Geim, the Rector of RWTH Aachen University Prof. Ulrich Rüdiger, and Prof. Max Lemme during the welcome reception of Graphene 2022 at the RWTH Sky Lounge.

A conference and a workshop on novel materials

After a two year break due to the pandemic, scientific in-person events have ramped up again all over the world. AMO has played its own part in this trend by co-organizing two events: a major conference in July as well as an international workshop in November.

"Conferences and workshops are incubators for new ideas and new collaborations. They are fundamental for the advancement of science," says Professor Max Lemme, scientific director of AMO and one of the organizers of Graphene 2022, Europe's largest conference on graphene and 2D materials.

The conference took place in Aachen in the beautiful setting of Eurogress on July 5-8, 2022. During the event, more than 500 scientists have gathered for four intensive days of scientific discussions. The conference program featured 76 speakers – including the 2010 Nobel Prize laureate in physics, Professor Andre Geim – as well as six workshops, an industrial forum and 33 exhibitors from across the globe.

AMO was present with an exhibition booth and numerous talks and posters by students and senior researchers. Furthermore, the head of the Nanophotonic group at AMO, Dr. Stephan Suckow, organized a special session within the industrial forum dedicated to ULISSES and AEOLUS, two European projects aimed at developing integrated optical gas sensors based on 2D materials.

Prof. Max Lemme points out: "This is a very exciting time for research on graphene and 2D materials. Sixteen years after the discovery of graphene, we are now in the position of starting to exploit the properties of these materials for applications that were not possible otherwise. But for this to happen, it is necessary to bring together different competences – and this is what conferences are good for."

With this in mind, AMO has also organized a workshop in November, dedicated to the "Integration of novel materials into silicon photonics". The scope of the workshop, which gathered around 80 academic researchers and industry representatives, was to present the recent advances of the field and to discuss the possible advantages and challenges posed by different materials – from quantum dots to perovskites and 2D-materials. The lead organizer of the event, Dr. Stephan Suckow, explains: "We all love silicon and silicon nitride photonics. Or at least everyone who came here. But it's clear that novel materials are needed to overcome the limitations of classic photonic platforms, for instance in terms of light emission, or ultra-fast modulation and detection. It was great to see how well the workshop was received, with many more registrations than initially expected and very interesting contributions and discussions." ◂

Bildnachweis: © AMO GmbH / Linke Seite: Marika Kurova (AMIRES)

Vom Wind zur Sonne

Im Herbst hat AMO die Installation einer neuen Solaranlage auf dem AMO Dach abgeschlossen und setzt weiter auf erneuerbare Energien – auch ohne die abgebaute Windturbine.

AMO und die Windkraftanlage ANIMA waren lange Zeit ein gutes Team. Mit ihren 20 Meter langen Rotorblättern produzierte ANIMA im Durchschnitt mehr als 600.000 Kilowattstunden (kWh) elektrische Energie pro Jahr und lieferte damit rund 50 % von dem, was der AMO-Reinraum verbraucht. Leider musste die Turbine im Mai 2021 nach 26 Jahren Betrieb wegen eines Schadens am Betonturm abgebaut werden.

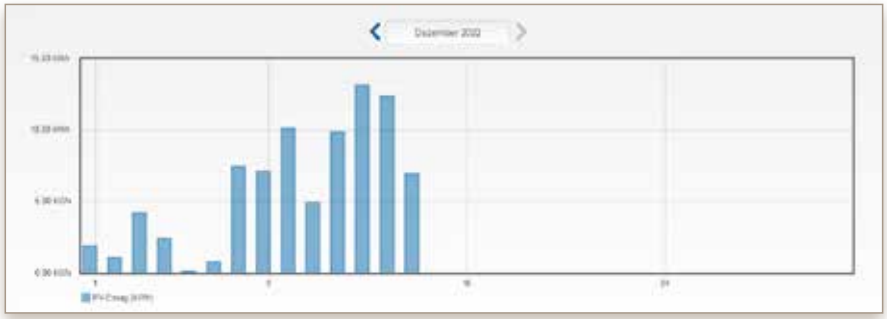
„Als klar war, dass ANIMA nicht mehr zu reparieren ist, haben wir sofort nach neuen Möglichkeiten gesucht, wie wir unseren Energiebedarf zumindest teilweise durch erneuerbare Energien decken können", sagt Herbert Kleinjans, Leiter der Service-Abteilung bei AMO. Bis Ende des Jahres werden also 82 neue Solarmodule auf dem Dach von AMO installiert sein, was einer Gesamtleistung von 30 kW entspricht. Vor der Installation mussten aber noch umfangreiche Renovierungsarbeiten auf dem Dach erfolgen: Eine moderne Isolierung soll die Wärmeausbreitung angemessen verringern.

Für eine grünere Zukunft

AMO arbeitet konsequent daran, den ökologischen Fußabdruck zu verringern. Der Ersatz des alten Firmenwagens durch ein E-Auto und zwei E-Bikes im Jahr 2019 und das Angebot von E-Bikes im Leasing für Beschäftigten sind nur einige der Maßnahmen. „Dennoch ist das Unternehmen noch weit davon entfernt, ‚Net Zero' zu sein", erklärt Kleinjans. Ein häufiges Problem in der High-Tech-Branche. Die Nanotechnologie ist in der Tat ein energieintensives Geschäft, zumindest was die Arbeit im Reinraum betrifft. Und das wird sich so schnell nicht ändern.

Aber die Nanotechnologie ist auch eine Schlüsseltechnologie zur Bekämpfung des Klimawandels. Mit ihrer Hilfe können Methoden entwickelt werden, um CO_2 in solare Brennstoffe umzuwandeln, um Sonnenenergie effizienter zu nutzen oder um den Stromverbrauch elektronischer Geräte zu senken. Bei AMO gibt es mehrere Projekte, die in direktem Zusammenhang mit diesen Aufgaben stehen (siehe Infokasten). „In diesen Projekten entwickeln wir zusammen mit unseren Partnern die Grundlagen für die Technologien von morgen", sagt Kleinjans. „Innovation ist ein langer Weg ohne Abkürzungen. Deshalb ist es wichtig, jetzt aktiv zu werden." ◄

Bildnachweis: © AMO GmbH/Fotograf Martin Braun



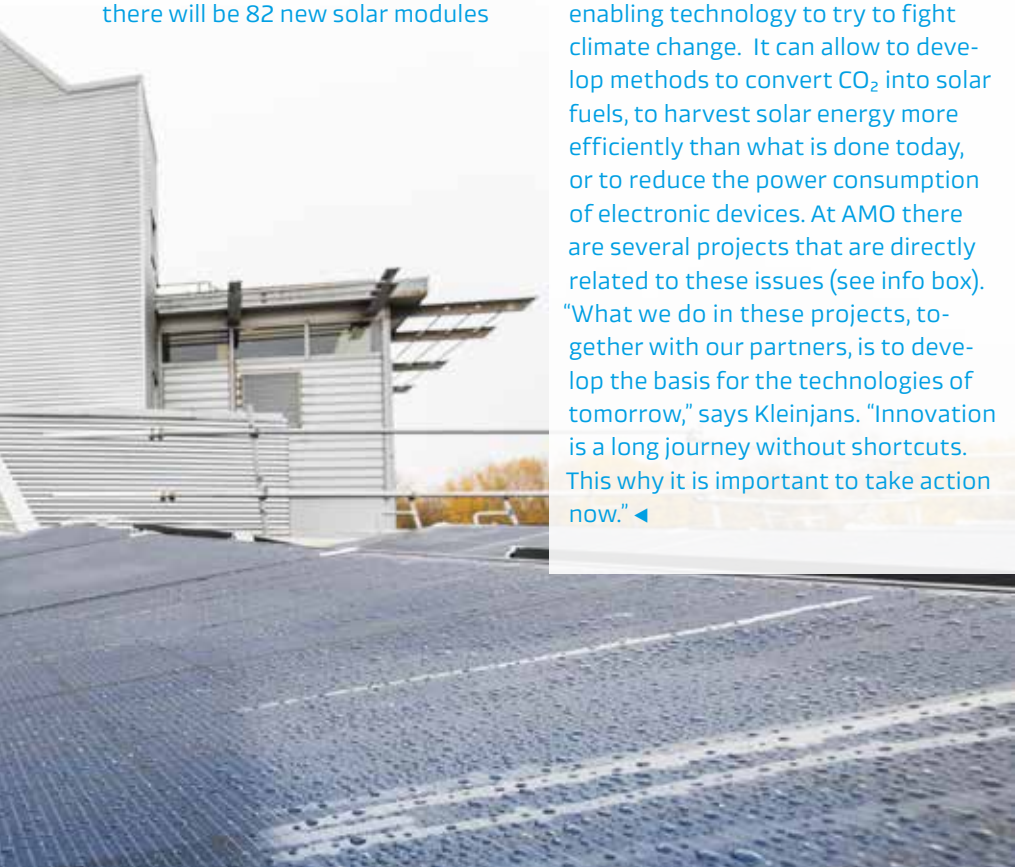
Die ersten Watt Solarenergie. Die Solarmodule wurden am 30. November 2022 an das Stromnetz angeschlossen.
First Watts of solar energy. The solar panels were attached to the energy grid on November 30, 2022.

From wind to sun

This autumn, AMO has completed the installation of a small solar-farm on its roof, to ensure a novel source of renewable energy after the dismantling of its wind turbine.

For a long time, AMO had a special teammate in Campus Melaten: the wind turbine ANIMA. With its 20-meter-long blades, ANIMA produced on average more than 600,000 kilowatt hour (kWh) of electric energy per year, supplying about 50% of the energy consumed in AMO's cleanroom. Unfortunately, the turbine had to be dismantled in May 2021, after 26 years of operation, because of a damage to the concrete tower.

"From the moment we knew that ANIMA could not be repaired, we started looking for other sources of renewable energy to cover, at least partially, our energy demand," says Herbert Kleinjans, head of the Services Department at AMO. By the end of the year, there will be 82 new solar modules installed on the roof of AMO, corresponding to a total installed power of 30 kW. The installation of the solar panels has followed extensive renovation works on the roof, with a modern isolation of the roof surface that will sensibly reduce heat dispersions.



For a greener future

AMO is systematically taking measures to reduce its environmental impact, such as when it replaced its old company car with one e-car and two e-bikes, back in 2019, or when it started offering e-bikes in leasing to its employees. "Nevertheless, we remain far from being an 'net zero' company," explains Kleinjans. A common problem in the high-tech sector. Nanotechnology is indeed an energy-intensive business, at least for what concerns the work done in the cleanroom, and this is not going to change in any short time.

But nanotechnology is also a key enabling technology to try to fight climate change. It can allow to develop methods to convert CO_2 into solar fuels, to harvest solar energy more efficiently than what is done today, or to reduce the power consumption of electronic devices. At AMO there are several projects that are directly related to these issues (see info box). "What we do in these projects, together with our partners, is to develop the basis for the technologies of tomorrow," says Kleinjans. "Innovation is a long journey without shortcuts. This why it is important to take action now." ◄

INFO BOX

Running projects on solar fuels, energy harvesting and low-power technologies:

COSMOS CO2-Spaltung mit Metall-Isolator-Metall-MIM-Resonator
Förderer ▸ Funding agency: BMWK

FOXES Fully Oxide-based Zero-Emission and Portable Energy Supply
Förderer ▸ Funding agency: European Commission Horizon 2020

FreeHydroCells Next generation of renewable energy technologies
Förderer ▸ Funding agency: European Commission Horizon Europe

GreEnergy Wideband optical antennae for use in energy harvesting applications
Förderer ▸ Funding agency: European Commission Horizon 2020

MISEL Multispectral Intelligent vision System with Embedded Low-power neural computing
Förderer ▸ Funding agency: European Commission Horizon 2020

PlasmoniAC Energy- and Size-efficient Ultra-fast Plasmonic Circuits for Neuromorphic Computing Architectures
Förderer ▸ Funding agency: European Commission Horizon 2020

ULISSES Ultra low-power integrated optical sensor systems for networked environmental multichannel gas sensing
Förderer ▸ Funding agency: European Commission Horizon 2020

ZeroAMP Nanomechanical Switch-Based Logic and Non-Volatile Memory for Robust Ultra-Low Power Circuits
Förderer ▸ Funding agency: European Commission Horizon 2020

Eine neue Forschungsgruppe für Perowskit-Optoelektronik

Dr. Surendra Anantharaman ist nun als Leiter der neuen Forschungsgruppe für Perowskit-Optoelektronik Teil der AMO.

Die Erforschung neuer Materialien für photonische und optoelektronische Anwendungen ist schon lange ein Schwerpunkt bei AMO. Zwei Materialklassen haben dabei besonders Aufmerksamkeit erregt: zweidimensionale Materialien und Perowskite. Bisher hat die Nanophotonik-Gruppe bei der AMO die meisten Forschungsarbeiten zu Perowskit durchgeführt. Doch da das Thema immer bedeutender wird, wurde 2022 eine neue Gruppe für Perowskit-Optoelektronik gegründet.

Der Leiter der neuen Perowskit-Optoelektronik-Gruppe ist Surendra B. Anantharaman, der seit September 2022 bei AMO ist. Dr. Anantharaman hat an der EPFL, der Eidgenössische Technische Hochschule in Lausanne, promoviert und als Senior Researcher an der University of Pennsylvania, USA, gearbeitet. Er verfügt über ein breites Fachwissen bei der Untersuchung der Exziton- und Exziton-Polariton-Dynamik in verschiedenen Materialien, darunter Perowskite, Übergangsmetall-Dichalcogenide und hybride 2D-Materialien.

Bei AMO hat Dr. Anantharaman die Leitung verschiedener laufender Perowskit-Projekte übernommen, darunter die Horizont 2020-Projekte PERSEPHONe und FOXES sowie das DFG-Projekt HIPER-LASE. Darüber hinaus steht die Synthese und Erforschung neuartiger Hybrid-Halbleiter für optoelektronische Anwendungen auf seiner Agenda. Dr. Anantharaman sagt: „Wir haben bereits mehrere spannende Projekte im Gange, aber wir sind immer für neue Kooperationen offen, die zur Erforschung von Perowskit, der Entwicklung von Bauelementen oder zu Up-Scaling führen." ◂

A new research group on Perovskite Optoelectronics

Dr. Surendra Anantharaman has joined AMO as leader of a new research group on perovskite optoelectronics.

The exploration of novel materials for photonics and optoelectronics applications has long since been a major focus of research at AMO. Two classes of materials have attracted particular attention: two-dimensional materials and perovskites. So far, most of the research on perovskites at AMO has been conducted by the Nanophotonic Group but, given the growing relevance of the topic, a new group dedicated to Perovskite Optoelectronics has been founded in 2022.

The leader of the new Perovskite Optoelectronics Group is Surendra B. Anantharaman, who joined AMO in September 2022. On his background, Dr. Anantharaman has a PhD from the Swiss Federal Institute of Technology Lausanne (EPFL), and a Post Doc at the University of Pennsylvania, USA. He has a broad expertise in the investigation of exciton and exciton-polariton dynamics in different materials, including perovskites, transition metal-dichalcogenides and hybrid 2D materials.

At AMO, Dr. Anantharaman has taken the lead of the various running projects on perovskites, such as the Horizon 2020 Projects PERSEPHONe and FOXES, and the DFG project HIPER-LASE. Furthermore, he is also ramping up new activities on the synthesis and exploration of novel hybrid semiconductors for optoelectronics applications. Dr. Anantharaman says: "We have several exciting projects already going on, but we are always open to new collaborations for investigating perovskites, device engineering, and upscaling." ◂

Dr. Surendra B. Anantharaman

Eine eigene Emmy Noether-Gruppe für Alwin Daus

Dr. Alwin Daus erhält die Förderung des Emmy Noether-Programms für den Aufbau einer eigenen Nachwuchsgruppe zu 2D-Materialien für flexible Elektronik.

Dr. Alwin Daus

Das Emmy Noether-Programm ist ein renommiertes Förderprogramm der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), das es außergewöhnlich qualifizierten Nachwuchswissenschaftler*innen ermöglicht, für einen Zeitraum von sechs Jahren eine Nachwuchsgruppe eigenverantwortlich zu leiten. Trotz der hohen Anforderungen an eine erfolgreiche Förderung – ein exzellentes Forschungsprojekt sowie umfangreiche internationale Forschungserfahrung – ist das Programm stark umkämpft.

Erst Senior Researcher an der Stanford University, nun an der RWTH: Alwin Daus ist seit Dezember 2021 am Lehrstuhl für Elektronische Bauelemente in Aachen tätig. In seinem Emmy Noether Projekt wird Daus sich auf das Wachstum und die Integration von zweidimensionalen (2D) Halbleitern für flexible elektronische und optoelektronische Anwendungen konzentrieren. Daus erklärt: „Wir wollen komplementäre Transistoren mit niedrigem Energieverbrauch und Betrieb bei Hochfrequenz realisieren – angefangen bei grundlegenden Material- und Bauelementaspekten bis hin zur Realisierung flexibel integrierter Schaltungen."

Daus' Forschungsgruppe wird am Lehrstuhl für Elektronische Bauelemente (ELD) der RWTH untergebracht sein und unter dem Dach des Aachen Graphene & 2D Materials Centers arbeiten. Daus sagt: „ELD ist der ideale Ort, um diese Art von Forschung zu betreiben: Hier habe ich Zugang zu den neuesten und modernsten Anlagen und Geräten, die auf diese Materialien spezialisiert sind. Und ich erhalte starke Unterstützung durch das Aachen Graphene & 2D Materials Center. Die enge Zusammenarbeit mit AMO ist ebenfalls ein großes Plus." ◂

An Emmy Noether Group for Alwin Daus

Dr. Alwin Daus has won a grant of the Emmy Noether Programme for establishing his own junior research group on 2D materials for flexible electronics.

"The Emmy Noether Programme is a prestigious funding-scheme of the German Research Foundation (DFG), which enables exceptionally qualified early career researchers to lead an independent junior research group for a period of six years. The competition is fierce. The requirements to succeed are an excellent research project, as well as substantial international research experience.

Alwin Daus has joined the Chair of Electronic Devices at RWTH in December 2021 after a Post-Doc at Stanford University. In his Emmy Noether project, he will focus on the growth and integration of two-dimensional (2D) semiconductors for flexible electronic and optoelectronic applications. Daus explains: "In the project, we aim to realize complementary transistors with low-voltage and high-frequency operation, starting from fundamental material and device aspects up to the realization of flexible integrated circuits."

Daus' research group will be hosted by the Chair of Electronic Devices (ELD) at RWTH and will operate under the umbrella of the Aachen Graphene & 2D Materials Center. Daus says: "ELD is the ideal location to conduct this type of research: here I have access to new state-of-the-art equipment and tools specialized for this type of materials, and I get strong support from the Aachen Graphene & 2D Materials Center. The close interaction with AMO is also a major plus." ◂

Bildnachweis: © AMO GmbH/Fotograf Martin Braun (beide Seiten)

Kürzlich gestartete Projekte
Recently started projects

01 06.10.2022 – 31.12.2023
AL-PEC
Erweiterung des Anlagenspektrums der AMO GmbH
Expansion of the equipment spectrum of AMO GmbH
Förderer ▸ Funding Agency:
Land NRW

02 01.12.2022 – 31.12.2025
FMD-QNC
Forschungsfabrik Mikroelektronik Deutschland – Modul Quanten- und neuromorphes Computing
Research Fab Microelectronics Germany – Module Quantum and Neuromorphic Computing
Förderer ▸ Funding Agency:
BMBF

03 01.11.2022 – 31.10.2025
FreeHydroCells
Die nächste Generation der erneuerbaren Energietechnologien
Next generation of renewable energy technologies
Förderer ▸ Funding Agency:
European Commission Horizon Europe

04 01.07.2022 – 30.06.2024
PESOS
Periodische Strukturen für die oberflächenverstärkte Raman Spektrokopie
Periodic Structures for Surface Enhanced Raman Spectroscopy
Förderer ▸ Funding Agency:
BMWK

05 01.08.2022 – 31.07.2027
QSPEC
Quantensensor zur verbesserten Detektion der Authentizität und der Inhaltsstoffe von Lebensmitteln
Quantum sensor for improved detection of authenticity and ingredients of food products
Förderer ▸ Funding Agency:
BMBF

Veröffentlichungen
Journal articles, book chapters & proceedings

Carbon-Based Field-Effect Transistors

Autoren ▸ authors: Z. Wang, D. Neumaier, M. C. Lemme
In: Rudan, M., Brunetti, R., Reggiani, S. (eds) Springer Handbook of Semiconductor Devices. Springer Handbooks. Springer.

Roadmap on perovskite nanophotonics

Autoren ▸ authors: C. Soci, G. Adamo, D. Cortecchia, K. Wang, S. Xiao, Q. Song, A. L. Giesecke, P. J. Cegielski, M. C. Lemme, D. Gerace, D. Sanvitto, J. Tian, P. A. Tonkaev, S. V. Makarov, Y. S. Kivshar, O. A. Jimenez Gordillo, A. Melloni; A. P. Pushkarev, M. D'Amato, E. Lhuillier, A. Bramati
Optical Materials: X, 2022, 100214.

Assessment of wafer-level transfer techniques of graphene for semiconductor industry

Autoren ▸ authors: S. Wittmann, S. Pindl, S. Sawallich, M. Nagel, A. Michalski, H. Pandey, A. Esteki, S. Kataria, M. C. Lemme
Advanced Materials Technologies, 2022 (in press).

AFM-Based Hamaker Constant Determination with Blind Tip Reconstruction

Autoren ▸ authors: B. Ku, F. van de Wetering, J. Bolten, B. Stel, M. A. van de Kerkhof, M. C. Lemme
Advanced Materials Technologies 2022, 2200411.

Emerging Reconfigurable Electronic Devices Based on Two-Dimensional Materials: A Review

Autoren ▸ authors: W. Fei, J. Trommer, M. C. Lemme, T. Mikolajick, A. Heinzig
InfoMat 2022, e12355.

How to Report and Benchmark Emerging Field-Effect Transistors

Autoren ▸ authors: Z. Cheng, C.-S. Pang, P. Wang, S. T. Le, Y. Wu, D. Shahrjerdi, I. Radu, M. C. Lemme, L.-M. Peng, X. Duan, Z. Chen, J. Appenzeller, S. J. Koester, E. Pop, A. D. Franklin, C. A. Richter
Nature Electronics 2022, 5, 416.

Graphene-Based Wireless Agile Interconnects for Massive Heterogeneous Multi-Chip Processors

Autoren ▸ authors: S. Abadal, R. Guirado, H. Taghvaee, A. Jain, E. P. de Santana, P. H. Bolivar, M. Saeed, R. Negra, Z. Wang, K.-T. Wang, M. C. Lemme, J. Klein, M. Zapater, A. Levisse, D. Atienza, D. Rossi, F. Conti, M. Dazzi, G. Karunaratne, I. Boybat, A. Sebastian
IEEE Wireless Communications, 2022 (in press).

NEUROTEC I: Neuro-Inspired Artificial Intelligence Technologies for the Electronics of the Future

Autoren ▸ authors: M. Galicia, S. Menzel, F. Merchant, M. Müller, H.-Y. Chen, Q.-T. Zhao, F. Cüppers, A. R. Jalil, Q. Shu, P. Schüffelgen, G. Mussler, C. Funck, C. Lanius, S. Wiefels, M. von Witzleben, C. Bengel, N. Kopperberg, T. Ziegler, R. W. Ahmad, A. Krüger, L. Pöhls, R. Dittmann, S. Hoffmann-Eifert, V. Rana, D. Grützmacher, M. Wuttig, D. Wouters, A. Vescan, T. Gemmeke, J. Knoch, M. C. Lemme, R. Leupers, R. Waser
In: 2022 Design, Automation & Test in Europe Conference & Exhibition (DATE) , 2022, 957.

Konferenzbeiträge
Conference contributions 06. – 12.2022

IEEE Semiconductor Interface Specialist Conference (SISC)
San Diego, USA, 7. – 10.12.2022

A novel approach for analysis of conductance spectra from MoS2 field effect devices
▸ E. Reato, A. Esteki, A. Piacentini, D. S. Schneider, M. Otto, A. Grundmann, H. Kalisch, Z. Wang, M. Heuken, A. Vescan, M.C. Lemme, O. Engström

SENSORS WITH GRAPHENE 2022
Stockholm, 23.11.2022

The European 2D-Experimental Pilot Line as a platform for novel sensor concepts
▸ G. Rinke (invited)

Semicon Europa
München, 15. – 18.11.2022

The European 2D-Experimental Pilot Line as a platform for novel sensor concepts
▸ G. Rinke (invited)

GMM-Fachtagung Mikro-Nano-Integration (MNI) 2022
Aachen, 21. – 22.11.2022

2D Materials for Future Heterogeneous Electronics
▸ M. C. Lemme (invited)

Graphene/Cyanine Dye-based High-Responsivity Flexible Photodetectors
▸ B. Uzlu, S. Stoll, O. Yakar, D. S. Schneider, E. Merve Özalp, D. Neumaier, S. Balcı, Z. Wang, M. C. Lemme

Laser Induced Reduction of the Metal-Graphene Contact Resistivity
▸ V. Jangra, S. Kataria, M. C. Lemme

EPIC Industrial Quantum Photonics Technology Summit at the University of Glasgow
Glasgow, UK, 07. – 08.09.2022

Integrated Photonics for Quantum Computing – what can a Research Foundry do?
▸ R. Thomas (invited)

EPIC Meeting on CMOS Compatible Integrated Photonics at imec
Leuven, Belgium, 07. – 08.09.2022

Integrating new materials into Silicon Photonics
▸ S. Suckow (invited)

MNE EUROSENSORS 2022
Leuven, 19. – 23.09.2022

Sensing Opportunities with 2D Materials
▸ M. C. Lemme (Tutorial)

Solar Fuel Generation from CO_2 Reduction using Photocatalytic Devices based on Plasmonic Nanodisc Arrays
▸ B. Ku, L. Feierabend, C.-W. Su, U. Plachetka, M. C. Lemme

Nanostructuring approaches for Au SERS substrates: periodic and statistically distributed texturing of surfaces
▸ D. Daskalova, M. S. Özyurt, B. Chmielak, U. Plachetka, M. C. Lemme

Gas impermeable coatings made from laser-annealed graphene thin films
▸ J. Ruhkopf, U. Plachetka, D. Daskalova, M. Möller, O. Pasdag, I. Radev, W. Philippi, M. R. Lohe, M. C. Lemme

Enhanced SEM metrology for R&D nanofabrication
▸ G. Capraro, J. Bolten, T. Wahlbrink, X. Zou, K. Reuther, S. Bauerdick, M. C. Lemme

Lift-off-based patterning of solution-based graphene materials and its application on environmental sensing
▸ J. Adatti Estévez, F. Hecht, S. Wittmann, S. Sawallich, A. Roth, A. Weber, F. Hopperdietzl, C. Travan, U. Krumbein, M. C. Lemme

Top-down patterning of $CsPbBr_3$ thin films using reactive ion etching
▸ S. Goudarzi, P. Cegielski, M. Runkel, F. Fabrizi, C. Kreusel, L. Staroduptceva, T. Riedl, M. C. Lemme

Enhancing Si_3N_4 grating couplers on an ultralow-loss photonic platform with self-aligned amorphous Si
▸ S. Suckow, B. Chmielak, J. Parra, V. C. Duarte, T. Mengual, M. A. Piqueras, A. L. Giesecke, M. C. Lemme, P. Sanchis

An improved transfer method for increasing the yield of suspended membranes based on two-dimensional materials for sensor applications
▸ S. Lukas, I. Kraiem, M. Prechtl, O. Hartwig, A. Grundmann, H. Kalisch, S. Kataria, M. Heuken, A. Vescan, G. S. Duesberg, M. C. Lemme.

European MRS Meeting
Warsaw, 19. – 22.09.2022

Influence of glass transition temperature of polymer support layer on graphene transfer onto perovskite thin films
▸ L. Starodubtceva, P. Cegielski, S. Lukas, M. Otto, S. Parhizkar, M. C. Lemme

European Solid-state Devices and Circuits Conference (ESSDERC – ESSCIRC 2022)
Milan, 19. – 22.09.2022

2D Materials for Neuromorphic Computing Devices
▸ M. C. Lemme (Tutorial)

Graphene Week 2022
Munich, 05. – 09.09.2022

Waveguide-integrated multilayer Platinum Diselenide infrared photodetector
▸ Shayan Parhizkar (invited)

The Experimental Graphene Pilot Line at AMO
▸ Gordon Rinke

An improved transfer method for increasing the yield of suspended membranes based on two-dimensional materials for sensor applications
▸ S. Lukas, I. Kraiem, M. Prechtl, O. Hartwig, A. Grundmann, H. Kalisch, S. Kataria, M. Heuken, A. Vescan, G. S. Duesberg, M. C. Lemme

Millimeter and Terahertz Waves (IRMMW-THz)
28.08. – 02.09.2022

Integrated Graphene Patch Antenna For Communications At THz Frequencies
▸ E. Pereira de Santana, A. K. Wigger, Z. Wang, K.-T. Wang, S. Abadal, M. C. Lemme, P. H. Bolívar

On-Chip Terahertz Sensor Based On Low-Loss Coplanar Strip Lines For The Analysis Of Microscale Two-dimensional Materials
▸ J. Lee, S. Sawallich, M. C. Lemme, M. Nagel

High-resolution Terahertz Near-field Measurements For 2D-material Inspection In Reflection-mode Geometry
▸ S. Sawallich, A. Michalski, A. Quellmalz, M. C. Lemme, M. Nagel

Bildnachweis: © AMO GmbH/Fotograf Martin Braun

▶ Konferenzbeiträge
Conference contributions
06. – 12.2022

Optica Advanced Photonics Congress
Maastricht, 24. – 28.07.2022

Bimodal plasmonic interferometer based on SU-8 waveguides
▶ O. Bhalerao, S. Suckow, E. Chatzianagnostou, K. Fotiadis, J.-C. Weeber, P. Das, T. Manolis, A. L. Schall-Giesecke, M. C. Lemme

Graphene 2022
Aachen, 05. – 08.07.2022

2D/3D Heterostructure Diodes for High Performance Electronics and Optoelectronics
▶ Z. Wang (invited)

The Experimental Graphene Pilot Line at AMO
▶ G. Rinke (invited)

2D-material based photodetectors for mid-IR sensing
▶ S. Suckow (invited)

Stable Al_2O_3 encapsulation of MoS2-FETs Enabled by CVD grown h-BN
▶ A. Piacentini, D. Marian, D. S. Schneider, E. González Marín, Z. Wang, M. Otto, B. Canto, A. Radenovic, A. Kis, G. Fiori, M. C. Lemme, D. Neumaier

Waveguide-Integrated Multilayer Platinum Diselenide Infrared Photodetectors
▶ S. Parhizkar, M. Prechtl, A. L. Giesecke, S. Suckow, S. Wahl, S. Lukas, O. Hartwig, N. Negm, A. Quellmalz, K. Gylfason, D. Schall, M. Wuttig, G. S. Duesberg, M. C. Lemme

Graphene Photodetector Enhanced by a Planar Yagi-Uda Antenna
▶ N. Torabi, S. Suckow, M. A. Mubashar, S. Parhizkar, A. L. Giesecke, M. Agio, M. C. Lemme

CVD Graphene Van der Waals Contacts to MoS2 Field Effect Transistors
▶ D. S. Schneider, L. Lucchesi, E. Reato, Z. Wang, A. Piacentini, J. Bolten, D. Marian, E. G. Marin, A. Radenovic, Z. Wang, G. Fiori, A. Kis, G. Iannaccone, D. Neumaier, M.C. Lemme

Zero-Bias Power Detector Circuits based on MoS2 Field Effect Transistors on Wafer-Scale Flexible Substrates
▶ E. Reato, P. Palacios, B. Uzlu, M. Saeed, A. Grundmann, Z. Wang, D. S. Schneider, Z. Wang, M. Heuken, H. Kalisch, A. Vescan, A. Radenovic, A. Kis, D. Neumaier, R. Negra, M. C. Lemme

Nonlinear analysis of the rectifying performance of zero-bias MoS2-FETs for energy harvesting
▶ A. Godoy, A. Medina-Rull, F. Pasadas, E. Reato, P. Palacios, M. C. Pardo, F. Ruiz, E.G. Marín, M. Saeed, Z. Wang, D. Neumaier, R. Negra, M.C. Lemme

Methanol crossover reduction by graphene barrier coatings
▶ J. Ruhkopf, U. Plachetka, M. Moeller, O. Pasdag, I. Radev, V. Peinecke, M. Hepp, C. Wiktor, M. R. Lohe, X. Feng, B. Butz, M. C. Lemme

Flexible 2D Transistors and Solar Cells by Direct Transfer with Contacts
▶ A. Daus, K. N. Nazif, S. Vaziri, V. Chen, J. Hong, Ç. Köroğlu, N. Lee, R. W. Grady, C. S. Bailey, F. Nitta, M. E. Chen, H. R. Lee, A. Kumar, K. Schauble, S. Kananian, R. Islam, K-H. Kim, J.-H Park, K. Brenner, A. S. Y. Poon, M. L. Brongersma, K. C. Saraswat, E. Pop

Bildnachweis: © AMO GmbH/Fotograf Martin Braun

Neue Mitarbeiter*innen

New colleagues

Chih-Chi Huang
Praktikant, intern
▸ Sensorik, Sensor Technology

Chun-Wei Su
Masterand, Master Student
▸ Sensorik, Sensor Technology

Dr. Damian Dudek
Senior Researcher, Researcher
▸ Lehrstuhl für Elektronische Bauelemente, Chair of Electronic Devices

Dr. Hasan Burkay Uzlu
Senior Researcher, Researcher
▸ Graphen-Elektronik, Graphene Electronics

Hendrik Holzapfel
Studentische Hilfskraft, Student assistant
▸ Human Resources, Personalabteilung

Maxim Lipkin
Doktorand, PhD student
▸ Photonik, Photonics

Nandakumaran Meera
Doktorandin, PhD student
▸ Lehrstuhl für Elektronische Bauelemente, Chair of Electronic Devices

Negi Babita
Doktorandin, PhD student
▸ Lehrstuhl für Elektronische Bauelemente, Chair of Electronic Devices

Parvatha Elangovan
Mikrotechnologin, Microtechnologist
▸ Services, Services

Pragya Sah
Doktorandin, PhD student
▸ Photonik, Photonics

Quynh Phung
Doktorandin, PhD student
▸ Lehrstuhl für Elektronische Bauelemente, Chair of Electronic Devices

Dr. Surendra Anantharaman
Gruppenleitung, Group Leader
▸ Perovskite Optoelektronik, Perovskite Optoelectronics

Willkommen!
Welcome!

… und alte Bekannte

… and old companions

Dr. Antonio Correia
Co-Founder & President
Phantoms Foundation

„Die Phantoms Foundation ist ein professioneller Veranstalter von Konferenzen mit Fokus auf Nanowissenschaften und Nanotechnologie und arbeitet schon seit langer Zeit erfolgreich mit der AMO zusammen. Dieses Jahr haben wir gemeinsam die Graphene 2022 – Europas größte Konferenz zu Graphen und 2D-Materialien – in Aachen organisiert. Nach zwei Jahren der reinen Online-Meetings war dies für alle eine großartige Erfahrung, auch dank der Unterstützung der AMO als lokaler Organisator. Ich freue mich auf weitere gemeinsame Veranstaltungen in der Zukunft."

"Phantoms Foundation is a professional conference organiser focused on Nanoscience and Nanotechnology and has a long successful cooperation history with AMO. This year, we have been co-organizing Graphene 2022 in Aachen – Europe's largest conference on graphene and 2D materials. After two years of on-line events, this was a real great experience for everyone – also thank to AMO's support as local organizer. I look forward to future events organized together."

„Mit Quantentechnologien können wir im Bereich Messung so viel mehr erreichen als bisher. Aktuell arbeite ich im QSPEC-Projekt, das von AMO koordiniert wird. Wir versuchen, eine neue Art nanophotonischer Sensor zu entwickeln, um die Echtheit von Lebensmitteln besser zu erkennen. Das könnte unser tägliches Leben erheblich beeinflussen. Die Arbeit an der Schnittstelle von Quantentechnologien und integrierter Photonik in einem so faszinierenden und relevanten Projekt ist aufregend und erfüllend."

"Quantum technologies are extending our measuring capabilities beyond what has been feasible so far. Presently, I am working on QSPEC, a major project coordinated by AMO, where we are trying to develop a new kind of nanophotonic sensor for improved detection of food authenticity, with the potential of vastly impacting our daily life. Working at the intersection of quantum technologies and integrated photonics in such a fascinating and relevant project is exciting and fulfilling."

Maxim Lipkin
Doktorand
AMO GmbH

Giovanna Capraro
Doktorandin
AMO GmbH

„Moderne Hochleistungslasersysteme sind komplex und brauchen hochqualifizierte Spezialist*innen, die sie optimal weiterentwickeln und innovative Konzepte umsetzen können. Als Doktorandin bei AMO optimiere ich Techniken für die Herstellung optischer Elemente für Laseranwendungen und habe die Möglichkeit, nicht nur mit meinen Kollegen*innen bei AMO, sondern auch mit unseren europäischen Partnern im Projekt GREAT eng zusammenzuarbeiten. Jeden Tag lerne ich etwas Neues und werde durch die Zusammenarbeit mit ihnen motiviert."

"Modern high-power laser systems are complex and require highly skilled specialists to optimize their development and to implement innovative concepts. As PhD student at AMO, I optimize techniques for the fabrication of optical elements for laser applications, and I have the chance to collaborate closely not only with my colleagues at AMO, but also with our European partners in the project GREAT. Everyday, I learn something new and I get motivated by working in team with them."

Bildnachweis: © AMO GmbH/Fotograf Martin Braun (beide Seiten und Rückseite) / © Antonio Correia

Facts & Figures

Gründung	1993
Rechtsform	gemeinnützige GmbH
Mitgliedschaften	Johannes-Rau-Forschungsgemeinschaft e.V. Landescluster NMWP.NRW IVAM e.V. Fachverband für Mikrotechnik Aachen Graphene & 2D Materials Center Deutsche Industrieforschungsgemeinschaft Konrad Zuse e.V.
Standort	Aachen
Fachgebiete	Nanophotonik, Sensortechnologie, Nanostrukturierung, 2D-Materialien, Technologietransfer
Mitarbeiter*innen	80
Geschäftsführung	Prof. Dr.-Ing. Max Christian Lemme Geschäftsführer der AMO GmbH und Lehrstuhlinhaber des Lehrstuhls für Elektronische Bauelemente der RWTH Aachen Dr. rer. nat. Michael Hornung Geschäftsführer der AMO GmbH
Kontakt	AMO GmbH Gesellschaft für Angewandte Mikro- und Optoelektronik mbH Otto-Blumenthal-Straße 25 52074 Aachen T +49 (0) 241 8867-200 **www.amo.de**

AMO