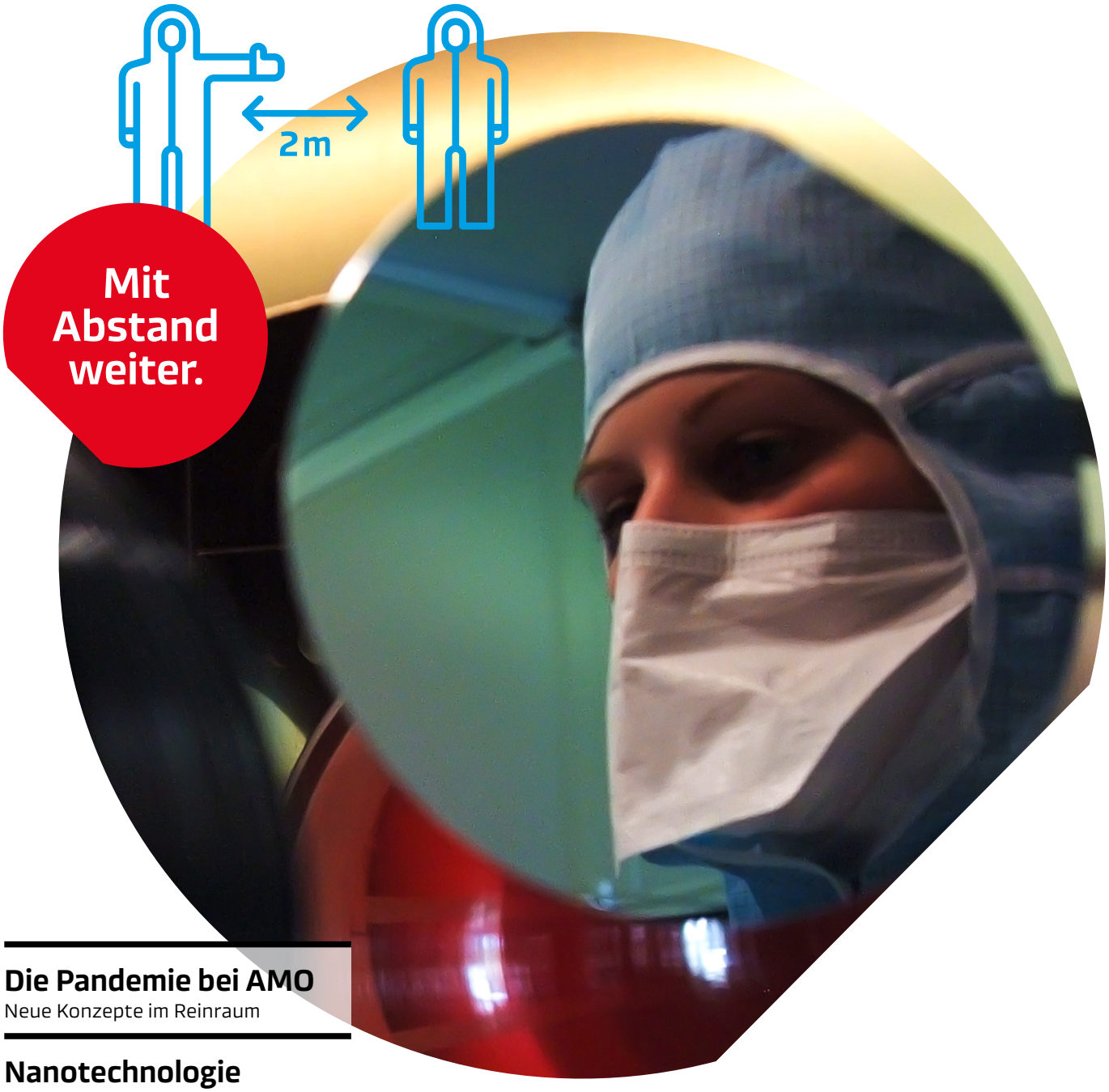
Science & Technology since 1993

nanovate!

MAGAZIN

#01
12/2020



Die Pandemie bei AMO
Neue Konzepte im Reinraum

Nanotechnologie
Die globale Wasserversorgung retten

Jobwechsel
Daniel Neumaier wird an die Bergische Universität Wuppertal berufen. Aber er geht nicht so ganz

PlasmoniAC
Radikal neu

Vorgestellt
Menschen bei AMO

The pandemic at AMO
New cleanroom concepts

Nanotechnology
Saving the global water supply

Job change
Daniel Neumaier is called to the Bergische Universität Wuppertal. But he does not quite go

PlasmoniAC
Radically new

Presented
People at AMO

„Verantwortung ist der größte Antrieb für unsere Arbeit.“

Im Dezember 2019 hielten wir gemeinsam mit dem Team des Lehrstuhls für Elektronische Bauelemente an der RWTH Aachen (ELD) eine Reihe von Workshops in der AMO ab, in denen wir unsere Mission und unsere Werte als gemeinnütziges Forschungsunternehmen in der Nanotechnologie diskutierten und formulierten. Wir haben nicht geahnt, wie wertvoll die Diskussion darüber, wer wir sind und wofür wir stehen für die Navigation durch das Jahr 2020 werden würde. Die Zeit, die Emotionen und die Energie, die wir damals investiert haben wurden eine enorme Hilfe, um schnell und kohärent auf die Herausforderungen der Covid-19-Pandemien reagieren zu können.

Eines der wichtigsten Ergebnisse der Workshops war die Einigung, dass wir für unseren gemeinsamen Erfolg voneinander abhängig sind. Seit dem Ausbruch der Pandemie im März 2020 ist Verantwortung mehr denn je unser Leitprinzip. Verantwortung gegenüber unseren Kolleginnen und Kollegen, unserer Arbeit, der Gesellschaft, aber auch gegenüber unsere Planeten, – denn wir sind fest davon überzeugt, dass der technologische Fortschritt die Antwort zur Bewältigung der globalen Herausforderungen ist. Die Maßnahmen zur Risikominimierung von Coronainfektionen basieren ebenfalls auf Verantwortung. Obwohl sie unser tägliches Arbeiten erheblich verändert haben (siehe S. 6), konnten wir dadurch unsere Forschungs- und Entwicklungsprojekte mit nur geringen Verzögerungen fortführen.

Einige dieser Projekte werden in dieser Broschüre beschrieben, aber insgesamt werden es in 2021 über 40 Projekte bei AMO und ELD sein. In all diesen Projekten arbeiten wir mit Enthusiasmus, Kompetenz und Aufgeschlossenheit und setzen unsere über 20-jährige Erfahrung in der Nanotechnologie ein, um Themen von der Umweltsensorik über Datenkommunikation bis zu neuartigen Computerarchitekturen zu erforschen. Es ist erfüllend zu sehen, dass diese Einstellung AMO zu einem weltweit gefragten Forschungspartner macht, der jedes Jahr neue anregende Projekte hervorbringt.

Ich bin sehr stolz darauf, wie jeder einzelne mit Leidenschaft und Verantwortungsbewusstsein seinen Teil dazu beigetragen hat, unseren Reinraum betriebsbereit zu halten, unsere Projekte sowohl wissenschaftlich als auch administrativ erfolgreich zu gestalten, unsere Kunden mit ausgezeichneter Arbeit zufrieden zu stellen und sogar neue Projekte auf den Weg zu bringen und neue Kollegen mit an Bord zu holen. Es ist in der Tat die Leidenschaft für unsere Arbeit, die uns in dieser unsicheren Zeit antreibt und uns mit Optimismus in das neue Jahr blicken lässt.

Ich wünsche allen eine sichere und optimistische Weihnachtszeit. Bis bald in 2021!

“Responsibility is the greatest drive for our work.”

In December 2019, we held a series of workshops at AMO together with the team at the Chair of Electronic Devices at RWTH Aachen (ELD), where we discussed and formulated our mission and our values as a no-profit research company in nanotechnology. We could not have imagined how useful this process would turn out to be for navigating through 2020. Having spent time, emotions and energy in discussing who we are and what we stand for has been a tremendous help in responding promptly and cohesively to the challenges posed by the Covid-19 pandemics.

One of the key outcomes of the workshops was the agreement that we depend on each other for our joint success. Responsibility has been a guiding value and principle, more than ever since the pandemic struck in March 2020. Responsibility towards our colleagues, towards our work, towards society, and also towards our planet – because we strongly believe that technological progress is the answer to today’s global challenges. The measures that we have adopted to reduce the risk of Corona infections are based on this principle. Although they have changed significantly our daily routines (see pg. 6), they have allowed us to keep working on our research and development projects with only few delays.

Several of these projects are described in this brochure, but there are over 40 projects between AMO and ELD going into 2021. In all of these projects, we operate with enthusiasm, competence and open-mindedness, employing our 20+ years of experience in nanotechnology to explore solutions in environmental sensing, data communications and novel computing architectures. It is greatly satisfying to see that this attitude makes AMO a sought-after research partner worldwide.

I am very proud of how everyone passionately and responsibly did their part in keeping our cleanroom operational, our projects successful both scientifically and administratively, our customers happy with excellent work, and even in getting new projects and new colleagues started. It is indeed the passion for our work that drives us through these troubled times and provides us with optimism for the new year.

I wish everyone a safe and optimistic holiday season.
See you in 2021!

Max Lemme
Geschäftsführer der AMO GmbH
Managing Director at AMO GmbH

Druckdatum: 31.12.2020 // Auflage: 300 Stück // Bildnachweise: ©AMO GmbH / ©unsplash / ©istockphoto

Inhalt
Contents

04

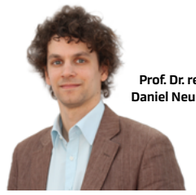
Wasserversorgung
Globale Lösungen mit Nanotechnologie.

Water supply
Global solutions with nanotechnology.

06 Titelthema

Arbeiten mit Covid-19
Wie betreibt man einen Reinraum während einer Pandemie? Wir haben Lösungen gefunden.

Working with Covid-19
How to operate a cleanroom during a pandemic? We have found solutions.

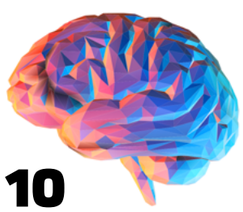


Prof. Dr. rer. nat. Daniel Neumaier

09

Rollenwechsel
Daniel Neumaier wurde auf eine W3-Professur an der Bergischen Universität Wuppertal an den Lehrstuhl für Intelligente Sensorsysteme gerufen. aber er bleibt uns erhalten.

Role change
Daniel Neumaier has been appointed to a W3 professorship at the University of Wuppertal, taking the Chair for Intelligent Sensor Systems. Nevertheless, he remains with us.



10

Neuromorphe Datenverarbeitung
PlasmoniAC gestartet

Neuromorphic data processing
PlasmoniAC launched

11

Vorgestellt
Menschen bei AMO

Presented
People at AMO

Maik Lütticke
Doktorand

Piotr Cegielski
Research Associate / Senior Scientist

Federica Haupt
Scientific Marketing / Public Relations

Nanotechnologie verbessert die globale Wasserversorgung

Die Wasserversorgung ist in vielen Teilen der Welt bereits ein sehr ernstes Problem. Eine Lösung liegt in der Wiederverwendung von Abwasser, wobei jedoch die Kosten für die Verfahren zur Entfernung hartnäckiger organischer Verunreinigungen sehr hoch sind. Hier kann Nanotechnologie helfen.

Dr.-Ing. Ulrich Plachetka
Head of Department
+49 (0) 241 – 8867 202
plachetka@amo.de

Eine der effektivsten Methoden sind derzeit Behandlungen, bei denen mit hochenergetischem UV-Licht hochreaktive Hydroxyl-Radikale (·OH), erzeugt werden, die organische Verunreinigungen in unschädliche Stoffe zersetzen. „Durch den Einsatz sogenannter plasmonischer Nano-Antennen zur effizienten Nutzung von Licht, können die Energiekosten für die kommunale Abwasserbehandlung deutlich gesenkt werden", erklärt Ulrich Plachetka, Leiter der Gruppe Sensorik der AMO.

www.pepcat.de
www.coatema.de
www.umex-gmbh.de

Kläranlage in Aachen-Soers Wastewater treatment plant in Aachen-Soers

Der größte Teil der Kosten hängt mit der Erzeugung hochenergetischer UV-Photonen zusammen, die für die Behandlung benötigt werden. Plasmonische Nanoantennen sind metallische Strukturen mit typischen Abmessungen von einigen zehn oder hundert Nanometern, die es ermöglichen, die auf eine Oberfläche auftreffende optische Strahlung in sehr intensive, lokale Felder umzuwandeln. Diese Ideen stehen im Mittelpunkt von PEPcat, einem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Förderinitiative „CLIENT II" geförderten Projektes. Die Initiative will neue Märkte für innovative, exportorientierte deutsche Unternehmen erschließen und gleichzeitig einen Beitrag zur Bekämpfung der Umweltzerstörung leisten. Ziel des Projekts ist es, eine praktische Lösung für das Problem der Wasserwiederverwendung im Raum Peking zu finden – wo Wasserknappheit bereits eine dramatische Realität ist – und auf andere Ballungsräume anzupassen. Gezeigt werden soll, dass die direkte Wasserwiederverwendung technisch machbar ist und eine hohe Wasserqualität erreicht werden kann.

„Plasmonisch verstärkte photokatalytischen Elemente bilden den Kernaspekt der PEPcat-Technologie." so Plachetka. „Wir bringen unsere Erfahrung im Plasmonen-Engineering und in der Nanostrukturierung für ihre Entwicklung ein. Anschließend entwickeln wir gemeinsam mit Coatema – einem Familienunternehmen, das sich auf Beschichtungs-, Druck- und Laminieranlagen spezialisiert hat – eine Pilotanlage zur Übertragung der in unserem Reinraum entwickelten Nanostrukturen in den Großmaßstab. Dies ist entscheidend, um sicherzustellen, dass unsere Technologie skalierbar und wirtschaftlich tragfähig ist. Darüber hinaus arbeiten wir gemeinsam mit UMEX und dem Institut für Siedlungswasserwirtschaft an der Entwicklung von Prototypreaktoren, um die Abbauleistung der neuen photokatalytischen Elemente zu testen und zu optimieren."

„Die Nanotechnologie ist eine Schlüsseltechnologie zur Lösung globaler Herausforderungen," sagt Prof. Max Lemme, Direktor der AMO GmbH. „Dieses Projekt ist ein gutes Beispiel für eine Lösung, die mit herkömmlichen Ansätzen nicht realisierbar ist. Bei AMO entwickeln wir seit Jahren Nanostrukturierungstechniken. Es ist äußerst spannend zu sehen, wie die Ergebnisse unserer langfristigen Forschung jetzt die Grundlage für dieses sehr anwendungsorientierte Forschungsprojekt bilden, das weitreichende Auswirkungen auf die Nachhaltigkeit der ‚Stadt der Zukunft' haben kann." ◂

PEPcat wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert.

Bildnachweis: © RWTH Aachen University, Vera Kohlgrüber

Nanotechnology improves the global water supply

Water supply is already a very serious problem in many parts of the world. One solution is to reuse wastewater, but the cost of the processes to remove stubborn organic contaminants is very high. This is where nanotechnology can help.

Currently, one of the most effective methods is treatments that use high-energy UV light to generate highly reactive hydroxyl radicals (·OH), which break down organic contaminants into harmless substances. "By using so-called plasmonic nano-antennas to make efficient use of light, energy costs for municipal wastewater treatment can be significantly reduced," explains Ulrich Plachetka, head of AMO's sensor technology group.

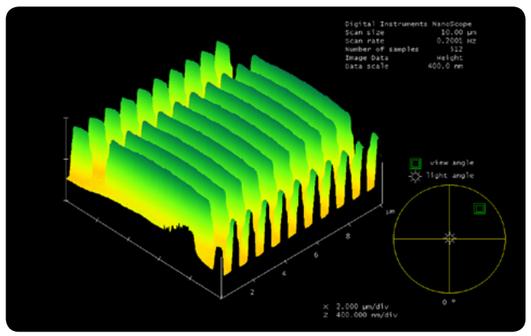
Most of the cost is related to the generation of high-energy UV photons needed for the treatment. Plasmonic nanoantennas are metallic structures with typical dimensions of a few tens or hundreds of nanometers that enable optical radiation incident on a surface to be converted into very intense local fields.

These ideas are the focus of PEPcat, a project funded by the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) as part of the "CLIENT II" funding initiative. The initiative aims to open up new markets for innovative, export-oriented German companies while helping to combat environmental degradation. The aim of the project is to find a practical solution to the problem of water reuse in the Beijing area – where water scarcity is already a dramatic reality – and to adapt it to other metropolitan areas. It will be shown that direct water reuse is technically feasible and that high water quality can be achieved.

"Plasmonically enhanced photocatalytic elements are the core aspect of PEPcat technology," Plachetka said. "We bring our expertise in plasmonic engineering and nanostructuring to their development. We are then working with Coatema – a family-owned company specializing in coating, printing and laminating equipment – to develop a pilot plant to transfer the nanostructures developed in our cleanroom to full-scale production. This is critical to ensure that our technology is scalable and commercially viable. We are also working with UMEX and the Institute of Urban Water Management to develop prototype reactors to test and optimize the degradation performance of the new photocatalytic elements."

"Nanotechnology is a key technology for solving global challenges," said Prof. Max Lemme, director of AMO GmbH. "This project is a good example of a solution that is not feasible with conventional approaches. At AMO, we have been developing nanostructuring techniques for years. It is extremely exciting to see how the results of our long-term research are now forming the basis for this very application-oriented research project, which will have far-reaching impact on the sustainability of the 'city of the future'." ◂

PEPcat is funded by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF).

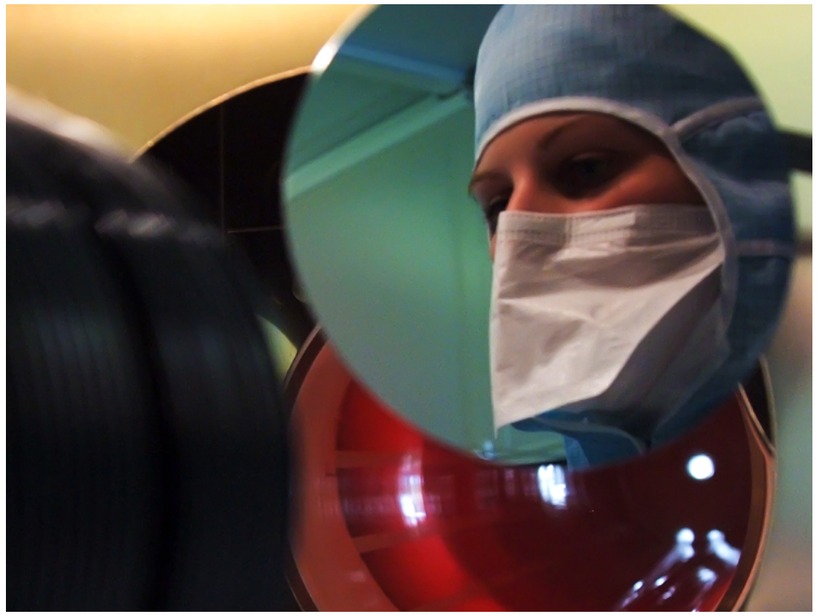


Rasterkraftmikroskop-Aufnahme (AFM) der Nanoantennen. Die Länge der Antennen beträgt etwa 6 µm, ihre Breite und der Abstand zwischen den Antennen liegt unter 1 µm.
Atomic force microscope (AFM) image of the nanoantennas. The length of the antennas is about 6 µm, their width and the distance between the antennas is less than 1 µm.

Wie betreibt man einen Reinraum während einer Pandemie?

Das Gruppenfoto vor den blühenden Kirschbäumen vor dem AMO-Gebäude hat eine lange Tradition. In diesem Frühjahr sah das Bild einmal ganz anders aus: im Schichtbetrieb mit einem Mindestabstand von 2 Metern zwischen den Personen aufgenommen – so wie jede andere Aktivität bei AMO seit Mitte März 2020.

Dr. rer. nat. Federica Haupt
Scientific Marketing / Public Relations
+49 (0) 241 – 8867 216
haupt@amo.de



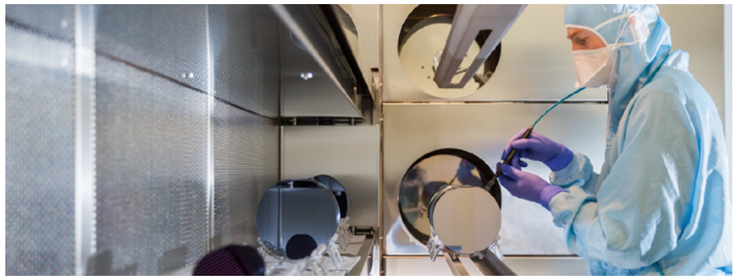
Reinraumarbeit erfordert maximale Sorgfalt – heute mehr denn je
Cleanroom work requires maximal care – today more than ever

„Wir haben den Ernst der Lage frühzeitig erkannt und wussten, dass wir schnell und effizient reagieren mussten, um die Sicherheit unserer MitarbeiterInnen zu gewährleisten und ein gewisses Maß an Funktionsfähigkeit aufrechtzuerhalten," sagt Max Lemme, Direktor von AMO. Bereits Anfang März wurden Reisen und hausinterne Seminare abgesagt, Projektbesprechungen auf Videokonferenzen verlegt und jeder ermutigt, wann immer möglich von zu Hause zu arbeiten oder Urlaub zu nehmen, um die Personaldichte in den Räumen zu reduzieren.

AMO ist jedoch ein Nanotechnologieunternehmen, und das Herz eines Nanotechnologieunternehmens ist sein Reinraum. Die Arbeiten hier können nicht aus der Ferne ausgeführt werden. AMO betreibt einen 400 Quadratmeter großen Reinraum, der mit Luftfiltersystemen der höchsten Standards ausgestattet ist, aber weder dieser noch die dort verwendete Schutzkleidung bieten einen wirksamen Schutz gegen SARS-CoV-2. Seit dem 17. März ist die Anzahl der Personen, die sich gleichzeitig im Reinraum der AMO aufhalten dürfen, auf sechs beschränkt, um sicherzustellen, dass jederzeit zusätzlich zum Tragen von Masken ein Mindestabstand von 2 Metern eingehalten werden kann.

Um diese Beschränkung teilweise auszugleichen und eine ausreichende Nutzbarkeit zu gewährleisten, wurden die Öffnungszeiten des Reinraums von 7:00 bis 23:00 Uhr an sieben Tagen in der Woche verlängert.

„Wir haben schnell ein neues Buchungssystem für den Zugang zu den Reinräumen eingerichtet und dabei Vorschläge von allen, die dort arbeiten – Studenten, Wissenschaftlern und Technikern – gesammelt.



Prototyplinie: Anlage mit Wafer
Prototype line: fab with wafer

Angesichts der derzeitigen Einschränkungen können wir jetzt eine maximale Bedienbarkeit gewährleisten," sagt Caroline Porschatis, Prozessingenieurin bei AMO. „Die Verlängerung der Öffnungszeiten gibt uns mehr Flexibilität. In jedem Fall ist es aus Sicherheitsgründen notwendig, dass sich mindestens zwei Personen gleichzeitig im Reinraum aufhalten. Wenn jemand keinen ‚Buddy' für seine Schicht findet, muss diese Schicht übersprungen werden."

Das neue Buchungssystem ist die Grundlage für das strenge Schichtschema, das seit dem 27. März gilt. Seitdem ist jeder Mitarbeiter einer festen Schicht zugeordnet und darf ausschließlich zu dieser Zeit in den Räumen aufhalten. „Mit diesen Maßnahmen soll vermieden werden, dass im Falle einer Coronainfektion die gesamte Anlage stillgelegt werden muss," sagt Hebert Kleinjans, Leiter des Technologietransfers bei AMO. „In dem unglücklichen Fall, dass jemand infiziert wird, muss nur eine einzige Schicht in Quarantäne gehen, nicht das ganze Unternehmen."

Die Einteilung der Schichten folgte so weit wie möglich persönlichen Präferenzen, wobei darauf geachtet wurde, dass in jeder Schicht sowohl ein sehr erfahrener Mitarbeiter als auch jemand mit Erste-Hilfe-Ausbildung anwesend ist.

Auch die Arbeit in den Büros wurde bis auf wenige Ausnahmen verlegt. Alle Aufgaben, die nicht zwingend im Unternehmen ausgeführt werden müssen, werden im Home-Office erledigt. Die Großraumbüros der AMO sind plötzlich sehr still geworden.

„Die Situation ist bei weitem nicht optimal", sagt Jens Bolten, Leiter der Nanostrukturierungsgruppe der AMO, „aber in vielerlei Hinsicht sind wir besser dran als viele andere Labore, die völlig stillgelegt wurden. Wir sind einsatzbereit, und das erlaubt uns auch, Projektpartnern zu helfen, die sich in schwierigeren Situationen befinden."

Alle neuen Maßnahmen der AMO zielen darauf ab, dass bei jedem direkten Kontakt ein Sicherheitsabstand von 2 Metern eingehalten wird.

„Dank der konstruktiven Unterstützung aller bei AMO und meiner Forschungsgruppe am Lehrstuhl für Elektronische Bauelemente der RWTH Aachen, die auch den Reinraum von AMO mitnutzt, haben wir in sehr kurzer Zeit eine Regelung umgesetzt, die den persönlichen Kontakt am Arbeitsplatz drastisch minimiert", erklärt Max Lemme. „Dadurch konnten wir unsere Forschungsprojekte fast ohne Verzögerung fortsetzen, da die Menschen begonnen haben, Bürotätigkeiten wie Datenanalyse, Versuchsplanung oder Literaturstudien von zu Hause aus zu erledigen." Michael Hornung, geschäftsführender Direktor bei AMO, fügt hinzu: „Im Durchschnitt ist es uns gelungen, die Arbeitszeit im Büro auf unter 5 Prozent zu reduzieren, einschließlich der Verwaltung. Die derzeitige Situation ist ein ernsthafter Test, aber sie zeigt, wie flexibel und kohärent AMO sein kann. Ich bin sehr stolz auf alle." ◄

How do you run a cleanroom during a pandemic?

The group photo in front of the blossoming cherry trees in front of the AMO building has a long tradition. This spring, the picture looked quite different for once: taken in shifts with a minimum distance of 2 meters between people – just like every other activity at AMO since mid-March 2020.

"We recognized the severity of the situation early on and knew we had to respond quickly and efficiently to ensure the safety of our employees and maintain some level of functionality," said Max Lemme, director of AMO. ►

▶ How do you run a cleanroom during a pandemic?

Trips and in-house seminars were already canceled at the beginning of March, project meetings were moved to videoconferencing, and everyone was encouraged to work from home or take vacation whenever possible to reduce staffing density on the premises.

However, AMO is a nanotechnology company, and the heart of a nanotechnology company is its cleanroom. Work here cannot be done remotely. AMO operates a 400-square-meter cleanroom equipped with air filtration systems of the highest standards, but neither this nor the protective clothing used there provides effective protection against SARS-CoV-2. Since March 17, the number of people allowed in AMO's cleanroom at any one time has been limited to six to ensure that a minimum distance of 2 meters can be maintained at all times in addition to the wearing of masks. In order to partially compensate for this restriction and to ensure sufficient usability, the following changes were made extended the cleanroom's opening hours from 7:00 a.m. to 11:00 p.m. seven days a week.

"We quickly set up a new booking system for cleanroom access, taking suggestions from everyone who works there – students, scientists and technicians. Given the current constraints, we can now ensure maximum operability," says Caroline Porschatis, process engineer at AMO.

"The extension of the opening hours gives us more flexibility. In any case, for safety reasons, it is necessary for at least two people to be in the cleanroom at the same time. If someone can't find a 'buddy' for their shift, that shift has to be skipped." The new booking system is the basis for the strict shift pattern that has been in place since March 27.

Since then, each employee has been assigned to a fixed shift and is only allowed on the premises at that time. "These measures are intended to prevent the entire plant from having to be shut down in the event of a corona infection," says Hebert Kleinjans, head of technology transfer at AMO. "In the unfortunate event that someone gets infected, only a single shift has to go into quarantine, not the whole company." Shift assignments followed personal preferences as much as possible, with care taken to have both a highly experienced employee and someone with first aid training on each shift.

Office work was also shifted with few exceptions. All tasks that do not necessarily have to be performed in the company are carried out in the home office. led. AMO's open-plan offices have suddenly become very quiet.

"The situation is far far from optimal," says Jens Bolten, head of AMO's nanostructuring group, "but in many ways we are better off than many other labs that have been completely shut down. We're operational, and that also allows us to help project partners who find themselves in more difficult situations."

All of AMO's new measures are aimed at ensuring that a 2-meter safety distance is maintained during any direct contact.

"Thanks to the constructive support of everyone at AMO and my research group at the Chair of Electronic Components at RWTH Aachen University, which also shares AMO's cleanroom, we implemented a regulation in a very short time that drastically minimizes personal contact in the workplace," explains Max Lemme.

"This has allowed us to continue our research projects almost without delay as people have started to perform office tasks such as data analysis, experimental design or literature studies from home." Michael Hornung, executive director at AMO, adds, "On average, we have managed to reduce office hours to less than 5 percent, including administration. The current situation is a serious test, but it shows how flexible and cohesive AMO can be. I am very proud of everyone." ◀

Professor Daniel Neumaier – Unser alter neuer Kollege

Prof. Max Lemme

Daniel Neumaier, Leiter der Graphen-Forschungsgruppe und des Arbeitspakets zu elektronischen Bauelementen des Graphen-Flaggschiffs bei AMO, wurde auf eine W3-Professur an der Bergischen Universität Wuppertal an den Lehrstuhl für Intelligente Sensorsysteme berufen. Dazu gratulieren wir ihm herzlich!

Prof. Dr. rer. nat. Daniel Neumaier
Wissenschaftlicher Berater
Scientific Advisor

„Wir freuen uns alle sehr für Daniel über diesen großen Erfolg," erklärt AMO-Direktor Prof. Max Lemme, „auch wenn dies natürlich ein großer Verlust für uns ist. Mit dem Wechsel mussten wir natürlich rechnen, da er ein sehr prominenter Wissenschaftler mit hoher internationaler Sichtbarkeit ist, insbesondere in der Graphen-Gemeinschaft."

„Daniel Neumaier kam 2009 zur AMO und konzentrierte sich auf die Nutzung von Graphen und anderen zweidimensionalen Materialien für Anwendungen in der Mikroelektronik und Photonik. Meilensteine seiner Arbeit waren die Demonstration eines siliziumintegrierten Photodetektors mit ultrahoher Geschwindigkeit (2014) und des empfindlichsten Halleffekt-Sensors (2015) sowie Beiträge zur Herstellung von Bauelementen auf Graphenbasis im Wafermaßstab (2019).

„Ich bin direkt nach meiner Promotion bei AMO angekommen." berichtet Neumaier. „Hier hatte ich die außergewöhnliche Gelegenheit, wissenschaftlich zu wachsen und spannende Forschung in einem anregenden und freundlichen Umfeld zu betreiben. Mein letzter Tag als Vollzeit-AMO-Mitarbeiter war der 14. Februar, aber das ist zum Glück nicht das Ende der Geschichte." Tatsächlich haben Daniel Neumaier und Max Lemme eine Vereinbarung mit der Bergischen Universität Wuppertal getroffen, so dass Neumaier die AMO weiterhin als wissenschaftlicher Berater unterstützen kann. „Wir freuen uns sehr über diese Lösung," erklärt Max Lemme. „Es war auch sehr einfach, eine Einigung zu finden, da es auf keiner Seite jemals einen Zweifel daran gab, dass dies eine Win-Win-Situation ist."

Aktuell arbeitet Neumaier zusammen mit AMO im frisch bewilligten EU-Projekt MISEL, das sich mit dem Thema neuromorphe Elektronik für Kameras beschäftigt und in einer kürzlich veröffentlichten gemeinsamen Publikationen in der Zeitschrift Nature Electronics wird ein wichtiger Meilenstein auf dem Weg zur Vision einer flexiblen Elektronik auf der Basis zweidimensionaler Materialien vorgestellt. ◀

Professor Daniel Neumaier – Our old new colleague

Daniel Neumaier, head of the graphene research group and the electronic devices work package of the graphene flagship at AMO, has been appointed to a W3 professorship at the Bergische Universität Wuppertal at the Chair of Smart Sensor Systems. We congratulate him warmly for this!

"We are all very happy for Daniel about this great success," explains AMO Director Prof. Max Lemme, "even though this is of course a great loss for us. We had to expect the change of course, as he is a very prominent scientist with high international visibility, especially in the graphene community."

"Daniel Neumaier joined AMO in 2009 and focused on the use of graphene and other two-dimensional materials for applications in microelectronics and photonics. Milestones of his work were the demonstration of a silicon integrated ultra-high speed photodetector (2014) and the most sensitive Hall effect sensor (2015), as well as contributions to the fabrication of graphene-based devices at wafer scale (2019).

"I arrived at AMO right after completing my PhD," Neumaier reports. "Here, I had the extraordinary opportunity to grow scientifically and conduct exciting research in a stimulating and friendly environment. My last day as a full-time AMO employee was February 14, but fortunately that is not the end of the story." In fact, Daniel Neumaier and Max Lemme have reached an agreement with the University of Wuppertal, Germany, so that Neumaier can continue to support AMO as a scientific advisor. "We are very happy about this solution," Max Lemme explains. "It was also very easy to reach an agreement, as there was never any doubt on either side that this is a win-win situation."

Currently Neumaier is partnering with AMO in the newly approved EU-project MISEL, which deals with the topic of neuromorphic electronics for cameras. Furthermore, a recent joint publication in the journal Nature Electronics is becoming an important milestone in the field of electronics based on two-dimensional materials. ◀

PlasmoniAC – Plasmonen für neuromorphe Daten

Radikal neue Schaltungstechnologie für neuromorphe Datenverarbeitung

Auf den europäischen Märkten besteht ein dringender industrieller Bedarf an schnellen neuromorphen Chips, die gleichzeitig kostengünstig, energieeffizient und kompakt sind.

Dr. rer. nat. Stephan Suckow
Deputy Head of Department / Senior Scientist
+49 (0) 241 – 8867 127
suckow@amo.de

Eine Reaktion darauf ist PlasmoniAC, ein von der EU gefördertes Projekt, das die Realisierung einer radikal neuen Schaltungstechnologie für neuromorphe Datenverarbeitung auf der Basis von Plasmonen zum Ziel hat. Wir sind seit Beginn des Jahres an diesem Projekt beteiligt.

Durch die Zusammenführung der Expertise von 10 Partnern aus 7 Ländern bietet PlasmoniAC eine einzigartige Chance, die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Photonikindustrie zu stärken und europäische Unternehmen in eine weltweit führende Position auf dem globalen Markt für neuromorphes Computing und Deep Learning zu bringen.

www.plasmoniac.eu

Die Zukunft ist vernetzt The future is connected

Im Rahmen von PlasmoniAC wurde gerade das Design für einen neuartigen plasmonisch verbesserten Graphen-Photodetektor entwickelt, für den AMO ein Chip-Design zum Test dieses Detektorkonzepts erstellt hat." ◂

PlasmoniAC - plasmons for neuromorphic data

Radically new circuit technology for neuromorphic computing

There is an urgent industrial need in European markets for fast neuromorphic chips that are simultaneously low-cost, energy-efficient and compact.
One response to this is PlasmoniAC, an EU-funded project that aims to realize a radically new circuit technology for neuromorphic computing based on plasmons. We have been involved in this project since the beginning of the year.

By bringing together the expertise of 10 partners from 7 countries, PlasmoniAC offers a unique opportunity to strengthen the competitiveness of the European photonics industry and put European companies in a world-leading position in the global neuromorphic computing and deep learning market.

Within PlasmoniAC, the design of a novel plasmonically enhanced graphene photodetector has just been developed, with AMO creating a chip design to test this detector concept. ◂

Bildnachweis: © Pixabay

Menschen bei AMO

People at AMO

Maik Lütticke
Doktorand

„Perowskite haben ihr Potential schon längst bei der Entwicklung von neuartigen Solarzellen oder optisch gepumpten Lasern gezeigt. Wir wollen diese Eigenschaften nutzen, um eine elektrisch angeregte, monolitisch integrierte Lichtquelle basierend auf unserer Siliziumnitrid-Photonik-Plattform zu entwickeln. Die vielen Möglichkeiten im hauseigenen Reinraum ermöglichen eine kreative und innovative Lösungsfindung, die von allen Seiten unterstützt wird. Dabei profitiert man sowohl von der langjährigen Expertise in der Nanofabrikation als auch von dem hochmotivierten und familiären Umfeld."

"Perovskites have long shown their potential in the development of novel solar cells or optically pumped lasers. We want to use these properties to develop an electrically excited, monolithically integrated light source based on our silicon nitride photonics platform. The many possibilities in our in-house cleanroom enable us to find creative and innovative solutions, which are supported from all sides. One benefits both from the many years of expertise in nanofabrication and from the highly motivated and familiar environment."

„Die Integration von nanophotonischen Schaltkreisen in die Elektronik verspricht massive Leistungssteigerungen für Anwendungen wie die künstliche Intelligenz. Herkömmliche optoelektronische Materialien sind jedoch nicht für die Herstellung solcher Geräte geeignet. Bei AMO verfolgt unser multidisziplinäres Team einen unkonventionellen Ansatz und entwickelt integrierte optoelektronische Bauelemente unter Verwendung von 2D-Materialien und lösungsgefertigten Perowskiten. Um das zu erreichen, kombinieren wir mehr als 20 Jahre Erfahrung in der Nanofabrikation mit der hohen Motivation unseres vielfältigen, internationalen Forscherteams."

"The integration of nanophotonic circuits into electronics promises massive performance gains for applications such as artificial intelligence. However, conventional optoelectronic materials are not suitable for the fabrication of such devices. At AMO, our multidisciplinary team is taking an unconventional approach, developing integrated optoelectronic devices using 2D materials and solution-manufactured perovskites. To achieve this, we combine more than 20 years of nanofabrication experience with the high motivation of our diverse, international team of researchers."

Piotr Cegielski
Research Associate / Senior Scientist

Federica Haupt
Scientific Marketing / Public Relations

„Die Arbeit als Kommunikationskoordinator bei AMO ist ein niemals langweiliger Job dank der großen Vielfalt an Projekten und Forschungsthemen, die hier verfolgt werden. Einige sind extrem anwendungsorientiert, wie z. B. die Verwendung von Nano-Antennen zur Verbesserung der Effizienz von katalytischen Prozessen. Andere sind sehr explorativ, wie die Nutzung der Eigenschaften von 2D-Materialien für neuromorphes Computing. Jedes Mal, wenn ein neues Projekt auf meinem Tisch landet, habe ich die Möglichkeit, etwas Neues über die vielen möglichen Anwendungen der Nanotechnologie zu lernen – ein Feld, das nie aufhört, mich zu überraschen."

"Working as Communications Coordinator at AMO is a never-boring job thanks to large variety of projects and research topics pursued here. Some are extremely applicative, like using nano-antennas to improve the efficiency of catalytic processes. Other very explorative, like harnessing the properties of 2D materials for neuromorphic computing. Every time that a new project land on my table, I have the opportunity of learning something new about the many possible applications of nanotechnology – a field that will never stop surprising me."

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, Plasmonik/SERS Nanostrukturierung, 2D-Materialien, Technologietransfer
Mitarbeiter	71
Geschäftsführung	Prof. Dr.-Ing. Max Christian Lemme Dr. rer. nat. Michael Hornung

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