



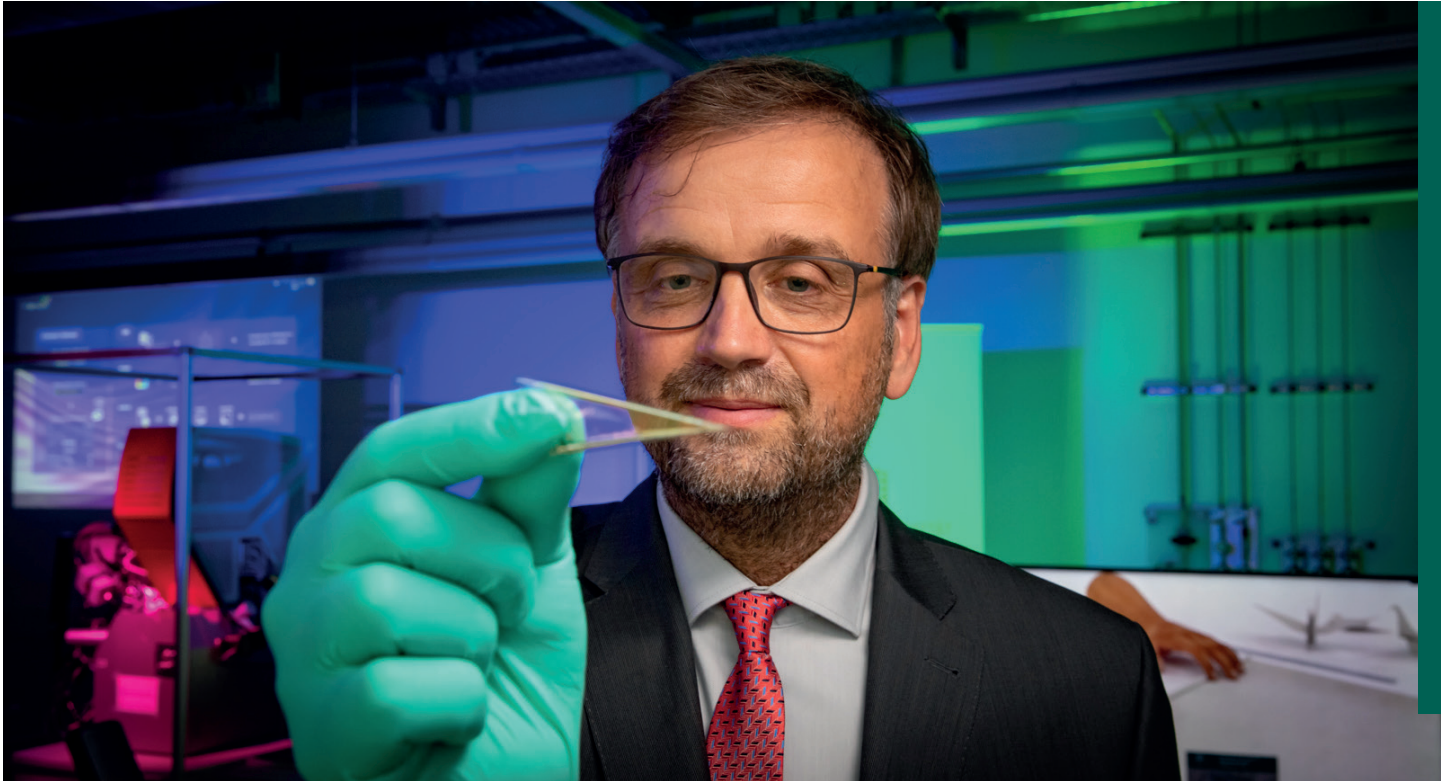
**MAIN**

Forschungszentrum für  
Materialien, Architekturen und Integration  
von Nanomembranen

Das Forschungszentrum für Materialien, Architekturen und Integration von Nanomembranen (MAIN) ist mit seinem Forschungsprofil und seiner Ausstattung einzigartig in Europa und international führend im Bereich der Erforschung und Entwicklung flexibler Nanomembranen.

Am 5. September 2022 wurde der Leibniz-Preisträger und renommierte Nanowissenschaftler Prof. Dr. Oliver G. Schmidt als erster Wissenschaftlicher Direktor des Forschungszentrum MAIN offiziell in sein Amt eingeführt.





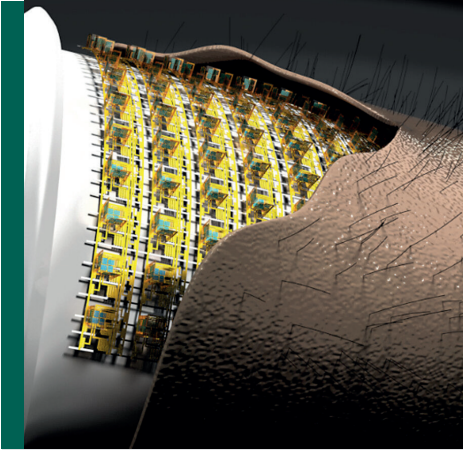
- Prof. Schmidt ist **Wissenschaftlicher Direktor des Forschungszentrums für Materialien, Architekturen und Integration von Nanomembranen (MAIN)** an der TU Chemnitz, an die er 2021 vom Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung Dresden wechselte.
- 2022 wurde er in den **Senatsausschuss** und den **Bewilligungsausschuss** der Deutschen Forschungsgemeinschaft für Graduiertenkollegs, zwei der höchsten Gremien der DFG, berufen.
- Seit 2021 ist Prof. Schmidt **Vorsitzender der Expertenkommission der Novo Nordisk Stiftung (Dänemark)**
- Seit 2020 ist er **Mitglied der Sächsischen Akademie der Wissenschaften**
- Prof. Schmidt war an über **940 Veröffentlichungen in referierten Fachzeitschriften** beteiligt, darunter „Nature“ und „Science“.
- Er zählt mehrfach zu den **weltweit am häufigsten zitierten Wissenschaftlerinnen bzw. Wissenschaftlern seines Fachgebiets**.
- 2019 wurde er mit einem der begehrten „ERC Advanced Grants“ des Europäischen Forschungsrates ausgezeichnet.
- 2018 wurde er mit dem „**Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis**“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft ausgezeichnet.
- 2018 wurde er in die **Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (acatech)** gewählt.
- Prof. Schmidt **initiierte an der TU Chemnitz den Neubau des Forschungszentrums für Materialien, Architekturen und Integration von Nanomembranen (MAIN)**.
- 2011 erhielt er eine **Ehrenprofessur an der Fudan University Shanghai**.
- 2007 wurde er als **Professor für Materialsysteme der Nanoelektronik** an die Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der TU Chemnitz berufen. Gleichzeitig wurde er **Direktor des Instituts für Integrative Nanowissenschaften am Leibniz-Institut für Festkörper- und Werkstoffforschung Dresden**.

## MAIN

Forschungszentrum für  
Materialien, Architekturen und Integration  
von Nanomembranen

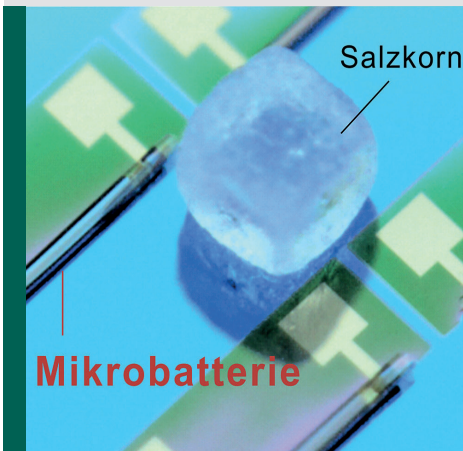


TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
IN DER KULTURHAUPTSTADT EUROPAS  
CHEMNITZ



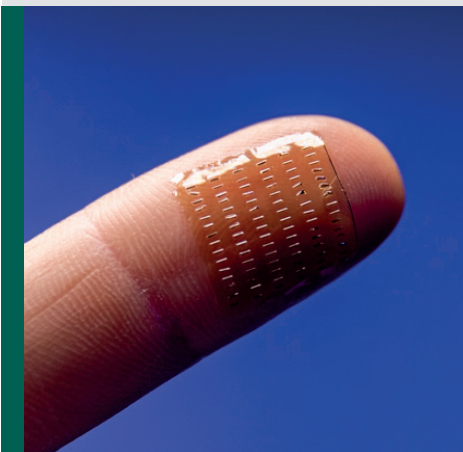
## **Elektronische Haut, die Berührungen fühlen kann**

Im Jahr 2022 entwickelte ein Forschungsteam unter Leitung von Prof. Dr. Oliver G. Schmidt eine künstliche elektronische Haut (E-Skin) mit einer hochintegrierten, flexiblen mikroelektronischen 3D-Sensorik. Während man in der Regel kleinste Berührungen der Härchen auf dem Arm spüren und auch die Richtung der Berührung zuordnen kann, gelang es technologisch bisher nicht, die Richtung taktiler Einflüsse auf E-Skin-Oberflächen zu erfassen. Über ihren Durchbruch berichtete das Forschungsteam im renommierten Fach-Journal „Nature Communications“.



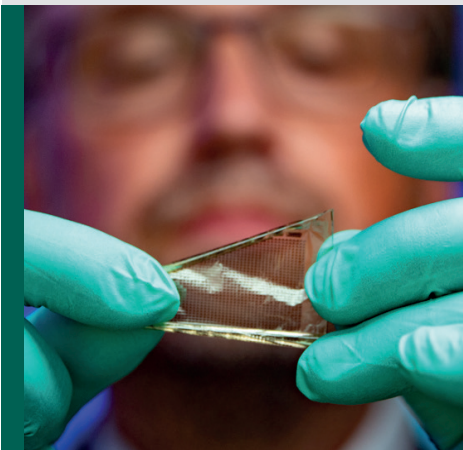
## **Kleinste Batterie der Welt**

Ein Forschungsteam unter Leitung von Prof. Dr. Oliver G. Schmidt stellt 2022 eine anwendungsnahe Methode für ein bisher ungelöstes Problem der Mikroelektronik vor. Sie zeigten, wie batteriebetriebene Smart-Dust-Anwendungen im Submillimeter-Bereich realisierbar sind und präsentierten die kleinste Batterie der Welt als funktionsfähigen und anwendungsnahen Prototypen. Die kleinste Batterie der Welt ist kleiner als ein Salzkorn und kann in großen Stückzahlen auf einer Wafer-Oberfläche hergestellt werden.



## **Kleinstes Biosuperkondensator der Welt**

Im Jahr 2021 beschrieb ein Forschungsteam unter Leitung von Prof. Dr. Oliver G. Schmidt in der Fachzeitschrift „Nature Communications“ die Entwicklung des weltweit mit Abstand kleinsten Biosuperkondensators, der sogar in (künstlichen) Blutbahnen funktioniert und als Energiequelle für biomedizinische Anwendungen dienen kann.



## **Flexible Mikroelektronik passt sich selbstständig ihrer Umgebung an**

Die flexible und adaptive Mikroelektronik gilt als Innovationstreiber für neue und effektivere biomedizinische Anwendungen. Dazu gehören beispielsweise die Behandlung beschädigter Nervenstränge, chronischer Schmerzen oder die Steuerung künstlicher Gliedmaßen. Ein Forschungsteam unter Leitung von Prof. Dr. Oliver G. Schmidt konnte 2021 erstmals zeigen, dass eine solche adaptive Mikroelektronik durch die Analyse von Sensorsignalen in der Lage ist, sich kontrolliert zu verformen, biologisches Gewebe zu manipulieren und auf seine Umgebung zu reagieren.



## Erster „ERC Starting Grant“ für die TU Chemnitz

Der European Research Council (ERC) schrieb im Jahr 2021 erstmals den „ERC Starting Grant“ im Rahmen des neuen Programms „Horizon Europe“ aus. Mit einem „ERC Starting Grant“ werden nur außerordentlich innovative und exzellente Forschungsideen von Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern gefördert. Dr. Minshen Zhu aus der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Oliver G. Schmidt positionierte sich mit seiner Idee unter mehr als 4.000 Anträgen im Spitzenfeld der Bewilligten und warb den ersten „ERC Starting Grant“ für die TU Chemnitz ein. Damit erhält er eine der renommiertesten und mit 1,5 Millionen Euro dotierten EU-Forschungsförderungen für seine bahnbrechenden Ideen zur Energieversorgung autonom arbeitender Mikrosysteme.



Symbolbild

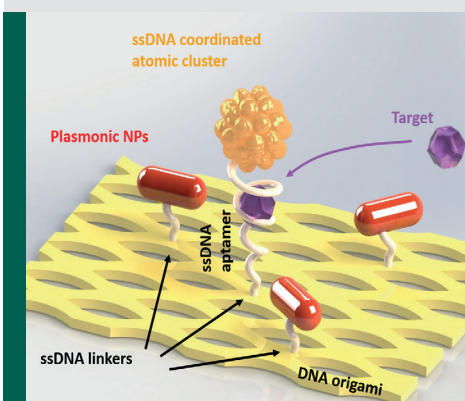
## Effektive antibakterielle Schwämme für hygienische Oberflächen

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Forschungsgruppe Organometalle (Leitung: Prof. Dr. Heinrich Lang) am Forschungszentrum MAIN haben mit Substanzen auf der Basis von Polymermembranen in Kombination mit wirksamen Desinfektionsmitteln einen Mehrzweckschwamm entwickelt, der sowohl selbstreinigend als auch antibakteriell wirkt. Selbstreinigend bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die exakte Dosierung der Reinigungsmittel aus dem Schwamm selbst kommt und nicht von außen, z. B.: durch Spülmittel, zugegeben werden muss. Dieser im Forschungszentrum MAIN entwickelte Schwamm wird für den Einsatz in der Lebensmittelindustrie, der Medizintechnik oder im alltäglichen Umfeld erforscht.



## Nanoskaligen Biosensoren auf der Spur

In einem EU-Verbundprojekt erforschen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Zentrums für Mikrotechnologien der TU Chemnitz in den Laboren der MAIN-Forschungsgruppe Optoelektronische Systeme (Leitung: Prof. Dr. Thomas Otto) eine innovative Biosensor-Plattform, deren Vorteile in Bezug auf Empfindlichkeit, Schnelligkeit und Individualität auf einem neuartigen hybrid-organischen Ansatz beruhen. Im Bild prüft Dipl.-Chem. Julia Hann den Messkopf eines fluidischen Kraftmikroskops, um kleinste Bausteine der Nanowelt zu vermessen und auf verschiedenen Oberflächen zu neuen Bauelementen zusammenfügen.



Damit sich selbst kleinste mikroelektronische Bauelemente wie ihre großen Pendants lokal präzise positionieren lassen, kommt die sogenannte „DNA-Origami“-Methode zum Einsatz. Damit organisieren sich kleinste elektronische Bauelemente mit Ausdehnung im Nanometerbereich (z. B. Rezeptormoleküle, bioelektronische Wandler) selbstständig wie auf einem Nanosteckbrett und bilden Sensorarchitekturen bis in den Mikrometerbereich.

„Die Idee miniaturisierter Roboter, die nur noch die Größe eines Staubkorns besitzen, eröffnete durch Richard Feynmans berühmte Vortragsreihe ‚There is plenty of room at the bottom‘ von 1959 völlig neue Visionen. Wir kommen diesen Visionen Schritt für Schritt näher, indem wir durch Nanomembran-Technologien elektronische Systeme immer kompakter machen und mit stetig steigender Funktionalität ausrüsten. Die Arbeit im Forschungszentrum MAIN der letzten zwei Jahre hat gezeigt, dass eine autarke Energieversorgung mikrorobotischer elektronischer Systeme im Bereich des Möglichen liegt. Die nächsten Jahre werden zeigen, wie leistungsfähig solche Systeme insbesondere in Hinblick auf ihr kollektives Verhalten in Zukunft sein werden.“ **Prof. Dr. Oliver G. Schmidt**



„Die Erforschung und Erzeugung komplexer Mikrosysteme auf Basis von Nanomembranen erfordert eine breite natur- und ingenieurwissenschaftliche Expertise, die sich von Physik und Chemie bis zu Mikrosystemtechnik, Elektronik, Robotik und Biomedizin auf Basis von diversen Integrationstechnologien erstreckt. Dieses Portfolio an Wissen muss auch in der Lehre abgebildet werden. An der TU Chemnitz findet dies bereits in speziell dafür vorgesehenen Studiengängen statt. So bringt der englischsprachige Masterstudiengang ‚Micro and Nano Systems‘ bereits jetzt junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler hervor, die hervorragend auf die in MAIN verfolgte Forschung und die damit verbundenen technologischen Herausforderungen vorbereitet sind. Hier schafft das Forschungszentrum MAIN in seiner Eigenschaft als interdisziplinäres Ökosystem zwischen Physik, Chemie und Mikrosystemtechnik, eingebettet in den Smart Systems Campus Chemnitz, eine weltweit einzigartige und stimulierende Umgebung für die Verfolgung kreativer neuer Denkansätze auf diesem dynamischen Gebiet.“

**Prof. Dr. Oliver G. Schmidt**

# FOTOSAMMLUNG



**DOWNLOAD DER FOTOSAMMLUNG**

[www.mytuc.org/mainbilder](http://www.mytuc.org/mainbilder)



Prof. Dr. Oliver G. Schmidt, Wissenschaftlicher Direktor des Forschungszentrums MAIN und Inhaber der Professur Materialsysteme der Nanoelektronik an der Technischen Universität Chemnitz.

Foto: Jacob Müller



Prof. Dr. Oliver G. Schmidt ist Pionier auf dem Gebiet der Mikroroboter und Mikromotoren.

Foto: Jacob Müller



Das Forschungszentrum für Materialien, Architekturen und Integration von Nanomembranen (MAIN) ist eine Zentrale wissenschaftliche Einrichtung der Technischen Universität Chemnitz. Es bieten etwa 120 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern modernste Forschungs- und Arbeitsbedingungen.

Foto: Jacob Müller





## DOWNLOAD DER FOTOSAMMLUNG

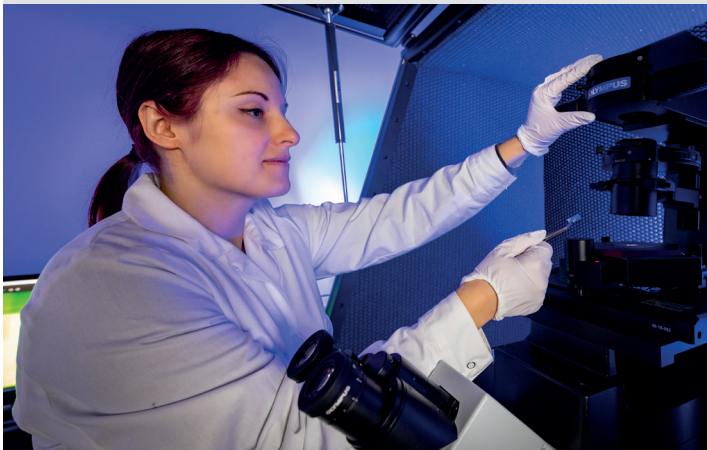
[www.mytuc.org/mainbilder](http://www.mytuc.org/mainbilder)



Dr. Minshen Zhu ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur Materialsysteme der Nanoelektronik der TU Chemnitz und erhielt 2022 einen „ERC Starting Grant“, eine der renommiertesten Forschungsförderungen des Europäischen Forschungsrates und den ersten seiner Art für die TU Chemnitz. Dr. Zhu erforscht neuartige Mikroenergiespeichersysteme wie z. B. On-Chip-Mikrobatterien. Im Bild prüft er einen Siliziumwafer in der Schutzgas-Atmosphäre einer Sicherheitswerkbank. Bei der Erforschung solcher Systeme kommen reaktive Materialien zum Einsatz. Deswegen findet ein Teil der Forschungsarbeiten unter Einsatz von chemisch beständigen Gasen wie Stickstoff, Argon oder Helium statt. Das Forschungszentrum MAIN bietet für diese Arbeiten ideale Bedingungen. Foto: Jacob Müller



Dr. Pieter Swarts, Wissenschaftlicher Mitarbeiter der MAIN-Forschungsgruppe Metallorganik (Leitung: Prof. Dr. Heinrich Lang), verdünnt mit Reinstwasser Reagenzien zur Vorbereitung spektroskopischer Untersuchungen. Spektroskopische Messungen wie diese kommen zum Einsatz, um die stoffliche Zusammensetzung einer Substanz wie z. B. Flüssigkeiten zu bestimmen. Foto: Jacob Müller



Dipl.-Chemikerin Julia Hann, Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Zentrum für Mikrotechnologien der TU Chemnitz, prüft in einem Labor der MAIN-Forschungsgruppe Optoelektronische Systeme (Leitung: Prof. Dr. Thomas Otto) den Messkopf eines fluidischen Kraftmikroskops. Fluidische Technologien machen sich für Messungen die Eigenschaften von Flüssigkeiten und Strömungen zunutze. So lassen sich kleinste Bausteine der Nanowelt, wie z. B. Makromoleküle und Nanopartikel, vermessen und auf verschiedenen Oberflächen zu neuen Bauelementen wie z. B. Biosensoren zusammenfügen. Foto: Jacob Müller

