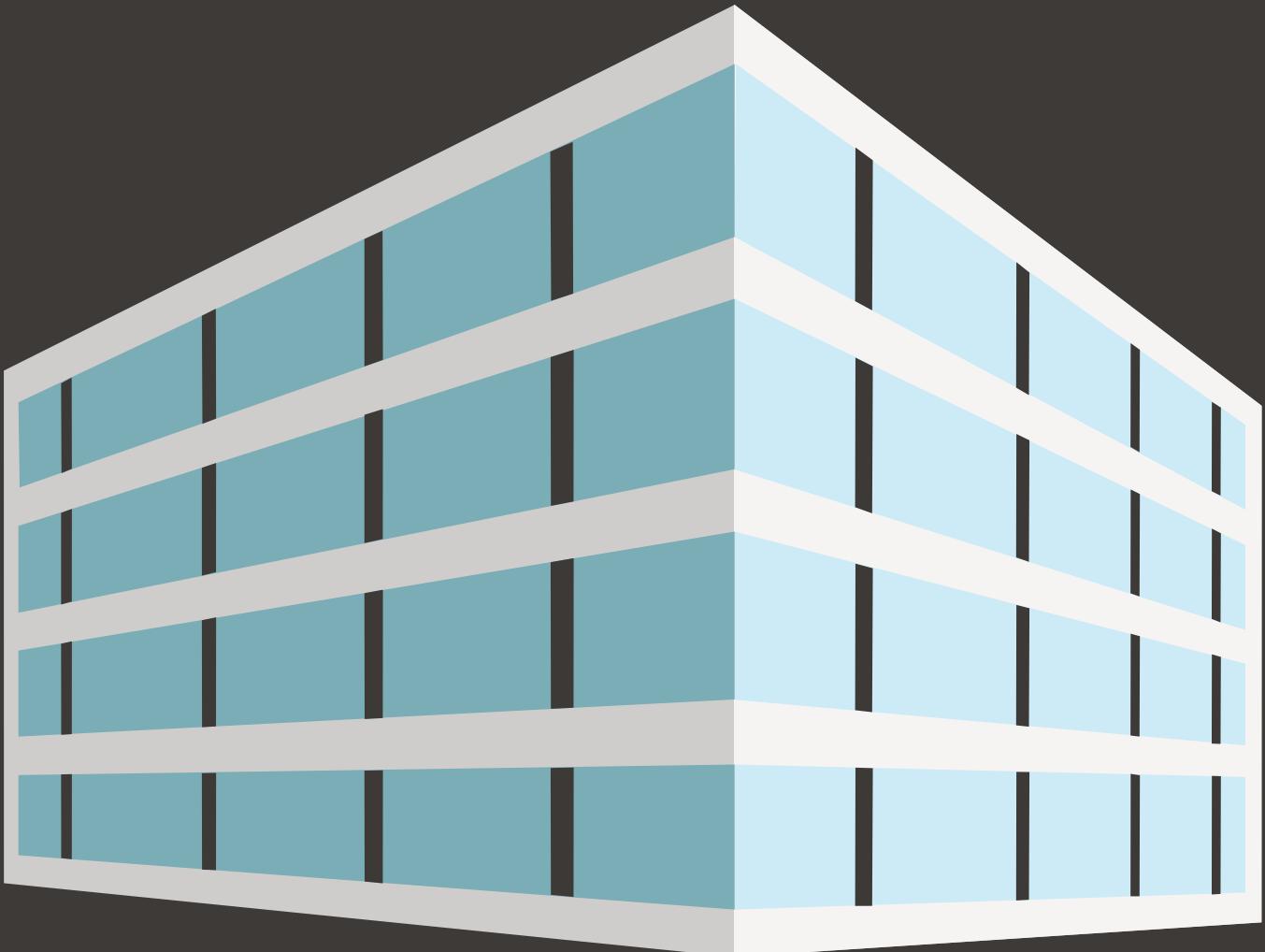


Jahresbericht

2024





DWI – Leibniz-Institut
für Interaktive Materialien
Forckenbeckstraße 50
52074 Aachen
contact@dwi.rwth-aachen.de
www.dwi.rwth-aachen.de

FÖRDERMITTELGEBER

Das DWI – Leibniz-Institut für Interaktive Materialien
wird gefördert durch:



Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt

Ministerium für
Kultur und Wissenschaft
des Landes Nordrhein-Westfalen



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung



EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum
und Beschäftigung

Jahresbericht 2024

Vorwort

**Liebe Leserinnen,
liebe Leser,**

das Jahr 2024 war für unser Institut ein Jahr voller Dynamik, sichtbarer Fortschritte und wertvollem Austausch. Gemeinsam mit unseren Partnern haben wir erneut wichtige Impulse für Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft gesetzt und weitere Weichen gestellt.

Ein Meilenstein war die feierliche Einweihung des Leibniz Joint Lab first in Translation (fiT). Mit diesem Gebäude haben wir eine Infrastruktur geschaffen, die die Translation von Ergebnissen aus der Grundlagenforschung in die klinische Anwendung entscheidend beschleunigen wird. Mit dem iT betonen wir abermals unsere Vision am DWI: Materialien für ein besseres Leben, indem wir Forschungsergebnisse schnell und zuverlässig für die Gesellschaft nutzbar machen.

Neben dieser infrastrukturellen Stärkung war 2024 auch ein Jahr internationaler Vernetzung. Ob im Rahmen europäischer Forschungsförderungen, in transnationalen Verbundprojekten oder in bilateralen Kooperationen – unsere Arbeitsgruppen haben ihre Expertise interdisziplinär einbringen können. Besonders freut es uns, dass es dem DWI-Team erneut gelungen ist, mehrere prestigeträchtige Projekte in unseren beiden Wirkbereichen „nachhaltige Materialien“ und „Biomedizin-Materialien“ auf den Weg zu bringen, welche die Strahlkraft des DWI in diesen Themenfeldern erhöht.

Gleichzeitig konnten wir unsere Rolle im Bereich des Transfers weiter festigen. Neue Ausgründungsvorhaben, erfolgreiche Patentanmeldungen und fruchtbare Kooperationen zeigen, dass die am DWI entwickelten Technologien nicht nur in der Wissenschaft, sondern auch in der Anwendung große Resonanz finden.

All diese Entwicklungen sind das Ergebnis des starken Engagements und der facettenreichen Kreativität unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Ob durch die Einwerbung von

Vorwort

Kommissarische kaufmännische Direktorin Sandra Schumann-Heitzer und kommissarischer wissenschaftlicher Direktor Andreas Herrmann

Fördermitteln, durch Auszeichnungen oder durch das tatkräftige Mitwirken bei Veranstaltungen – ihr Beitrag macht unser Institut zu einem lebendigen Ort der Exzellenz und Zusammenarbeit.

Zu guter Letzt möchten wir uns ganz ausdrücklich bei unseren Freunden, Förderern und insbesondere unseren Zuwendungsgebenden sowie Gremien für die Unterstützung und die überaus konstruktive Zusammenarbeit im Jahr 2024 bedanken.

Mit diesem Bericht laden wir Sie herzlich dazu ein, Einblicke in unsere Welt der interaktiven Materialien zu gewinnen und sich von unseren Ideen für die Zukunft inspirieren zu lassen.

**Mit besten Grüßen verbleiben
Sandra Schumann-Heitzer und Andreas Herrmann**

S. Schumann-Heitzer

A. Herrmann

Inhalt

2 Vorwort

DAS INSTITUT

- 8 Wirkbereiche des DWI
- 10 Functional & Interactive Polymers
- 12 Biomolecular Chemistry & Genetic Engineering
- 14 Molecular Biotechnology & Protein Engineering
- 16 Advanced Biomedical Materials
- 18 Chemical Product & Process Engineering
- 20 Center for Chemical Polymer Technology
- 21 Die Garg-Stiftung
- 22 Freunde und Förderer

HIGHLIGHTS

- 26 Wissenschaftsministerin Ina Brandes weiht fiT ein
- 28 Nationale Strategie für gen- und zellbasierte Therapien veröffentlicht
- 30 ERC Advanced Grant für SONOPHARMAGEN
- 32 Züchtung menschlicher Gewebemodelle für präklinische Tests
- 34 Aktivierung von Arzneistoffen mittels Ultraschall
- 36 EXIST-Gründerstipendium für Amovion
- 39 Start des Verbundprojekts AIX-DEZI
- 40 SporeGlue
- 41 Künstliche Mitochondrien
- 42 Forschung, die Grenzen überwindet
- 44 Leibniz-Auszubildenden-Preis geht nach Aachen
- 45 DWI Forschung punktet bei „AC² – Gründen und Wachsen“
- 46 Bert Meijer - DWI Fellow 2024
- 47 Textilinnovationen im Fokus
- 48 Drei Standorte stärken ihre Zusammenarbeit
- 50 WIMA
- 51 Matter to Life
- 52 Girls' Day
- 52 BMBF-Werkstoffferien
- 53 Interactive Materials Talks

56/57 PAPER HIGHLIGHTS

FACTS AND FIGURES

- 60 Zahlen und Fakten
- 64 Zusammensetzung der Gremien
- 67 Preise und Auszeichnungen
- 68 Impressum und Informationen

Das Institut



Adressierung zentraler gesellschaftlicher Herausforderungen

Wirkbereiche des DWI

Das DWI – Leibniz-Institut für Interaktive Materialien entwickelt innovative Materialien mit programmierbaren, interaktiven Eigenschaften – inspiriert von lebender Materie. Ziel ist es, Lösungen für zentrale gesellschaftliche Herausforderungen zu schaffen. In interdisziplinären Teams entstehen am DWI Materialien, die insbesondere dazu beitragen, medizinische Therapien zu verbessern, Umweltbelastungen zu reduzieren und nachhaltige Technologien zu fördern. Kurz gesagt, entwickelt das DWI Materialien für ein besseres Leben.

Wissenschaftler*innen aus derzeit fünf Kompetenzfeldern arbeiten in interdisziplinären Forschungsprojekten zusammen, die sich jeweils in einen der beiden Wirkbereiche (Fields of Impact) einordnen lassen: Biomedizin-Materialien und nachhaltige Materialien.

Biomedizin-Materialien

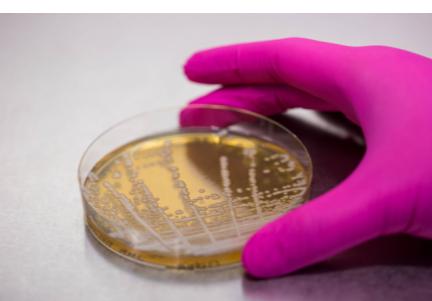
Das Gebiet der biomedizinischen Materialien entwickelt sich rasant: Moderne Technologien sowie die zunehmende Bündelung des Wissens verschiedener wissenschaftlicher Felder ermöglicht es zunehmend neuartige, hochleistungsfähige biomedizinische Materialien zu entwickeln. Biomedizinische Materialien werden eingesetzt, um erkrankte oder verletzte Gewebe zu ersetzen oder zu reparieren. Dazu gehören beispielsweise Implantate wie künstliche Gelenke oder Herzklappen, Wundaflagen und -pflaster, künstliche Gewebe oder Blutgefäße für die Regeneration von beschädigtem Gewebe. Für die Erforschung von Krankheiten und die Entwicklung neuer Therapien sind außerdem Modelle, wie synthetische Zellgewebe verschiedenster Körperteile und Organe, sowie komplexe Zellmodelle von immenser Bedeutung. Darüber hinaus ermöglichen fortschrittliche Herangehensweisen die Entwicklung neuer Wirkstoffe und Verabreichungsmechanismen.

Am DWI kombinieren Wissenschaftler*innen ihre Expertise aus den Bereichen Chemie, Ingenieurwesen und Biotechnologie, um verschiedene biomedizinische Materialien zu entwickeln. Sie sind vielfach von der Natur inspiriert und verfügen über Rückkopplungsmechanismen mit ihrer Umgebung. Darüber hinaus können die Materialeigenschaften zeitlich und nach Bedarf durch externe Stimuli wie beispielsweise Ultraschall variiert werden, um sie an die Bedürfnisse biologischer Systeme oder die therapeutische Wirkung anzupassen.

Zu den Schwerpunkten des DWI gehört die Herstellung von Ex-vivo-Gewebemodellen zur Untersuchung von Erkrankungen, die regenerative In-vivo-Medizin, biofunktionale Beschichtungen von Medizinprodukten, die räumlich und zeitlich gesteuerte Aktivierung von pharmazeutischen Wirkstoffen (APIs) und die durch externe Stimuli ausgelöste Theranostik.



Untersuchung des Verhaltens mikroskopisch kleiner Komponenten mittels eines speziellen Gels.



Ausstrich einer Bakterienkultur angelegt auf Nährmedium in einer Petrischale, um bestimmte Stoffe auf ihre Wirkung zu überprüfen.

Weitere wichtige Ziele sind die Verbesserung der lokalen Wirkstofftherapie (alternative und neue Drug-Delivery-Systeme) und die Anwendung von bioaktiven Stoffen. Diese sollen dahingehend verbessert werden, dass sie perspektivisch das Risiko einer Schädigung des gesunden Gewebes und unerwünschte Nebenwirkungen für die Patienten minimieren.

Ein Leuchtturmprojekt dieses Wirkbereichs am DWI ist das von der Werner Siemens-Stiftung geförderte Projekt TriggerINK. Langfristiges Ziel hierbei ist es, biomedizinische Materialien direkt in einen Knorpeldefekt in vivo einzudrucken, um funktionelles und strukturiertes Knorpelgewebe im Körper entstehen zu lassen.

Nachhaltige Materialien



Aufbau einer Anlage zur kapazitiven Entsalzung mit Durchflusselektroden (FCDI). FCDI ist eine innovative elektrochemische Technologie zur Ionen-Wasser-Trennung mit hoher Wasserrückgewinnungsrate und kann vollständig mittels erneuerbarer Energie betrieben werden.

Mit einer einzigartigen Kombination wissenschaftlicher Kompetenzen in den Bereichen Moleküldesign und -synthese, Prozessierung und Energieumwandlung nimmt das DWI eine führende Position im Bereich programmierbarer interaktiver nachhaltiger Materialien ein. Der Schwerpunkt liegt dabei nicht auf der stofflichen Umwandlung von Biomasse oder der Herstellung von bioabbaubaren Polymeren, sondern dem Design und der Herstellung von effizienten Effektstoffen, welche neue Recyclingtechnologien ermöglichen und die Performance von biobasierten Produkten verbessern. Ziel des DWI ist es, nachhaltige Materialien mit besseren oder ganz neuen Eigenschaften zu entwickeln.

Das DWI konzentriert sich insbesondere auf programmierbare Additive zur Kontrolle von Adhäsionsmechanismen, die neue Recyclingkonzepte durch Stimuli wie Licht, Temperatur, pH-Wert und Ultraschall ermöglichen. Außerdem werden (stress)induzierte Aktoren, Mittel zur Grenzflächentrennung und Oberflächenmodifikation, Massen(de)vernetzer sowie neue Technologien für den 3D-Druck erforscht. Konkret tragen die Ergebnisse der Forschenden des DWI unter anderem zur Entwicklung umweltfreundlicher Klebstoffe, biobasierter Flammschutzmittel sowie regenbeständiger Pflanzen- und Saatgutschutzmittel bei.

Ein Leuchtturmprojekt dieses Wirkbereichs am DWI ist die Mitwirkung am Bio4MatPro-Kompetenzzentrum für biologische Transformation von Materialwissenschaften und Produktionstechnik. Gefördert wird das Großprojekt vom Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt (BMFTR) im Rahmen der Initiative Modellregion Bioökonomie im Rheinischen Revier. Hier arbeiten mehr als 60 Partner aus Akademie und Industrie zusammen, um die biologische Transformation von Industrien aus dem Textil- und Kunststoff-Bereich, industrielle Biotechnologie, Leichtbau und der für diese Transformation benötigten Produktionstechnik zu erforschen und umzusetzen.

Kompetenzfeld

Functional & Interactive Polymers

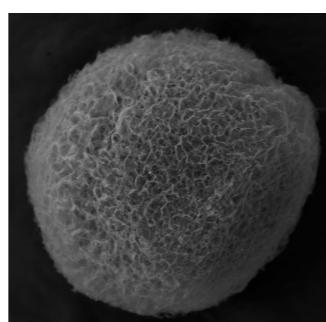
Koordiniert von Andrij Pich

Kernkompetenz: Im Kompetenzfeld Functional & Interactive Polymers steht die Entwicklung maßgeschneiderter Polymere und Mikrogele im Mittelpunkt. Die Forschenden verfügen hier über langjährige Erfahrung in der gezielten Herstellung solcher Materialien mit kontrollierter Struktur und Form. Unterschiedliche molekulare Bausteine werden so kombiniert, dass daraus vielseitige und funktionelle Systeme entstehen.

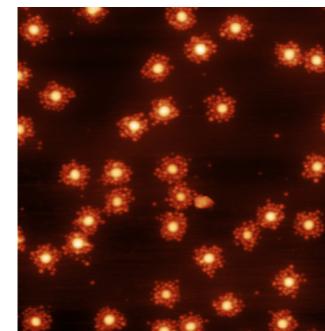
Die Arbeiten konzentrieren sich vor allem auf drei Bereiche: Erstens auf reaktive Polymere, die gezielt auf äußere Einflüsse reagieren können. Zweitens auf Nano- und Mikrogele, deren Größe, Form und Zusammensetzung sehr präzise einstellbar sind. Und drittens auf hierarchisch aufgebaute Materialien, die durch den Einsatz funktioneller Polymere besonders vielseitige Eigenschaften erhalten.

Beitrag zur Mission des DWI: Das Kompetenzfeld leistet einen wichtigen Beitrag zur übergeordneten Mission des DWI, indem es neue Materialien entwickelt, die sowohl ökologisch nachhaltig als auch biomedizinisch relevant sind. Dabei stehen funktionelle Polymere und Mikrogele im Mittelpunkt. So werden beispielsweise Trägersysteme für Katalysatoren erforscht, die chemische Reaktionen effizienter und ressourcenschonender machen. Darüber hinaus konnte die Arbeitsgruppe wirksame biobasierte Flammenschutzmittel herstellen. Ein weiteres Anwendungsfeld sind Pflanzenschutzsysteme auf Basis natürlicher Polysaccharide, die somit eine umweltfreundliche Alternative zu konventionellen Systemen darstellen.

Auch bei der Entwicklung medizinischer Materialien trägt dieses Kompetenzfeld bei. Hierzu zählen Mikrogel-basierte Wirkstoffträger, die Medikamente gezielt im Körper freisetzen können, sowie theranostische Systeme, die Diagnose und Therapie kombinieren. Auch Bioprinting-Tinten, auf Mikrogelbasis für den 3D-Druck, werden in diesem Zusammenhang entwickelt.

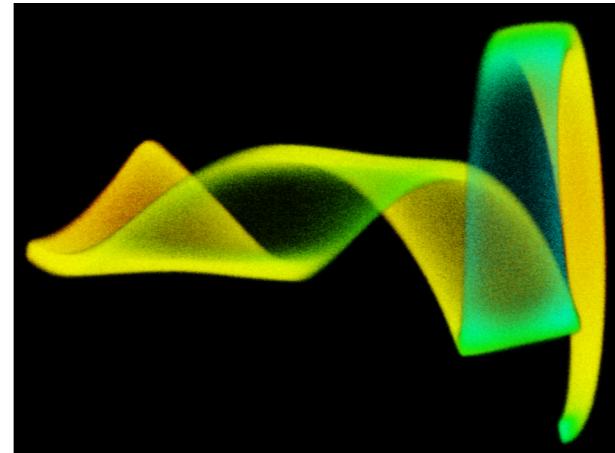


Poröse PNIPAM-Mikrosphäre mit pH-sensitiver Permeabilität und Reaktivität (Anwendung: Schaltbare enzymatische Aktivität durch schaltbare Glucose-Permeabilität).



Oberflächenfunktionalisierte Stimuli-responsive Mikrogele.

Ein schraubenförmiger Aktuator im Mikrometerbereich, hergestellt aus einem Hydrogel, der in der Lage ist, Lichtenergie in mechanische Energie umzuwandeln.



Wichtige Erfolge: Einen bedeutenden Fortschritt erzielte das Team mit der Entwicklung einer neuen, lösungsmittelfreien Methode zur Herstellung von Nano- und Mikrogele. Dabei werden die Materialien mechanisch – also durch reine Krafteinwirkung in einer Kugelmühle – polymerisiert, ganz ohne den Einsatz klassischer Radikalstarter. Diese sogenannte mechano-chemische Polymerisation ermöglicht die Kombination unterschiedlich löslicher Bausteine und eröffnet damit neue Möglichkeiten für die gezielte Gestaltung funktioneller kolloidaler Gele.

Zudem wurden neuartige supramolekulare Mikrogele entwickelt, die durch nicht-kovalente oder gezielt spaltbare Bindungen zusammengehalten werden. Ihre Struktur – etwa Größe und Form – lässt sich präzise steuern, etwa durch Fällungspolymerisation oder mikrofluidische Verfahren.

Ein weiteres Highlight ist die Herstellung von mechanoresponsiven Gelen, die bei mechanischem Druck Wirkstoffe wie Proteine freisetzen können – ein vielversprechender Ansatz für die gezielte Medikamentenabgabe. Darüber hinaus gelang es, mithilfe von Dextran-Mikrogele sogenannte Hydrogelgerüste zu erzeugen, in denen sich Zellen selbst zu funktionalen Gewebestrukturen organisieren. Diese lassen sich durch Veränderung der Mikroumgebung gezielt anpassen.

Kompetenzfeld

Biomolecular Chemistry & Genetic Engineering

Koordiniert von Andreas Herrmann

Kernkompetenz: Dieses Kompetenzfeld konzentriert sich auf die Herstellung neuer molekularer Strukturen unter Verwendung von Methoden aus der synthetischen Chemie und der Gentechnik. Ziel ist es, komplexe Strukturen mit besonderen Funktionen zu schaffen, indem Bausteine aus organischer Chemie, Polymerchemie und Molekularbiologie kombiniert werden. Entscheidend dabei ist die präzise Zusammensetzung, durch die sich kleinste Bausteine zu gut definierten Aggregaten bis hin zu größeren Strukturen anordnen.

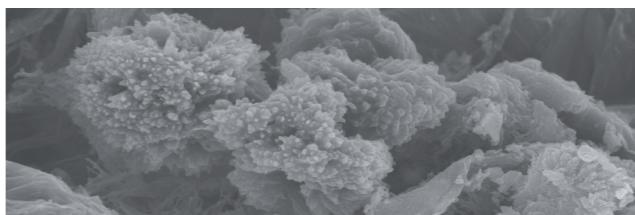
Die Forschenden haben Pionierarbeit bei der Entwicklung von zwei Materialklassen geleistet: Nukleinsäure-Konjugate und sogenannte supergeladene Polypeptide (SUPs). Diese von der Natur inspirierten Systeme lassen sich so gestalten, dass sie auf verschiedenen Größenskalen – von Nanometern bis zu makroskopischen Strukturen – komplexe Funktionen übernehmen können.

Beitrag zur Mission des DWI: Das Kompetenzfeld trägt in erster Linie zum DWI-Wirkbereich „Biomedical Materials“ bei, unterstützt aber auch viele andere Forschungsziele des DWI. Präzise hergestellte Makromoleküle werden mithilfe chemischer und enzymatischer Verfahren sowie gentechnischer Ansätze erzeugt und anschließend zu DNA- und Protein-Nanostrukturen zusammengesetzt.

Diese Strukturen können vielseitig eingesetzt werden: etwa für die kontrollierte Abgabe von Oligonukleotiden zur gezielten Beeinflussung von Immunreaktionen oder als programmierbare Systeme, die ihre Aktivität durch äußere Reize verändern. Beispiele dafür sind Polymere, die durch Ultraschall pharmazeutische Wirkstoffe freisetzen, oder SUPs, die die Funktion von Proteinen gezielt an- oder ausschalten.



DNA-Nanoblume: extrem lange DNA-Stränge, die sich elektronenmikroskopisch gesehen zu einer einzigartigen 3D-Struktur falten.

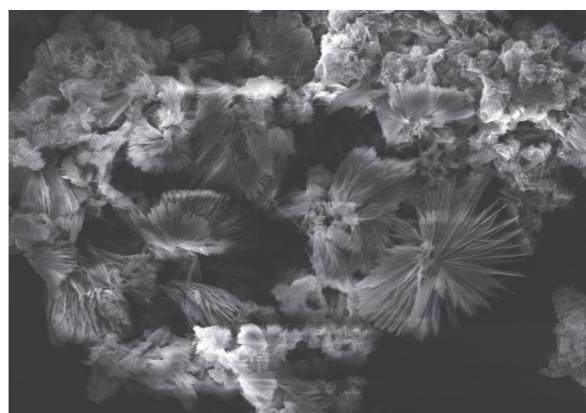
Kompetenzfelder

Arzneimittel-beladene Nanopartikel, die durch Rolling-Circle-Amplifikation (RCA) gebildet wurden und hochmolare Polynukleinsäuren und Magnesium-pyrophosphat enthalten.

Wichtige Erfolge: Ein wichtiges Ergebnis ist die Übertragung von Konzepten der Polymermechanochemie in den biomedizinischen Bereich. Damit wurde erstmals gezeigt, dass sich Arzneimittel durch Ultraschall aktivieren lassen, indem Bindungen in polymeren oder biomolekularen Trägern gezielt gelöst werden.

Um die Methode schonend für Zellen und Gewebe nutzbar zu machen, wurden Mikrobläschen entwickelt. Diese bestehen aus einem Gaskern und einer Polymerhülle mit eingebauten Gruppen, die empfindlich auf mechanische Kräfte reagieren. Durch die Komprimierbarkeit der Bläschen können Medikamente bei deutlich geringerer Ultraschallintensität freigesetzt werden.

Als zweite Plattform entstanden Polynukleinsäureträger mit hoher Molekülmasse. Ihre wiederholten Sequenzen ermöglichen die gezielte Bindung von Wirkstoffen, Proteinen oder Nukleinsäuren. Mit bildgebenden Ultraschallmethoden konnte die Freisetzung dieser bioaktiven Einheiten *in vivo* nachgewiesen werden – erstmals auch für immunstimulierende Oligonukleotide. Ebenso gelang es, katalytische Nukleinsäuren nach ihrer Freisetzung durch Ultraschall zu aktivieren.



DNA-Nanoblumenkonstrukte, die durch Kristallisation von Magnesiumpyrophosphat und isolierter DNA neu gebildet wurden.

Kompetenzfeld

Molecular Biotechnology & Protein Engineering

Koordiniert von Ulrich Schwaneberg

Kernkompetenz: Im Kompetenzfeld Molecular Biotechnology & Protein Engineering steht das Design von Proteinen und Peptiden im Mittelpunkt. Ziel ist es, maßgeschneiderte Moleküle zu entwickeln und gleichzeitig ein besseres Verständnis für die allgemeinen Prinzipien des Protein-Designs zu gewinnen. So können Eigenschaften von Enzymen und Peptiden gezielt verbessert werden. Die Forschenden arbeiten mit einer breiten Palette an Methoden – von der gerichteten Evolution über Hochdurchsatz-Screenings bis hin zu computergestützten Analysen. Auch kombinierte Strategien wie KnowVolution kommen zum Einsatz, um den großen Raum möglicher Proteinvarianten systematisch zu erkunden. Auf der Grundlage der entwickelten Methoden wurden strategische Kooperationen in Netzwerken unter Einbeziehung von Industriepartnern aufgebaut, mit dem übergeordneten Ziel, einen Beitrag zur biologischen Transformation von Industrien für eine nachhaltige zirkuläre Bioökonomie insbesondere in der Modellregion Rheinisches Revier zu leisten.

Beitrag zur Mission des DWI: Das Kompetenzfeld entwickelt Technologieplattformen auf Protein- und Peptidbasis, die in zahlreichen Projekten des DWI eingesetzt werden. Die Bandbreite reicht von materialbindenden Peptiden über Methoden zur gerichteten Evolution bis hin zu Biokonjugationsplattformen und Enzymen mit antimikrobiellen Eigenschaften. Mit diesem Werkzeugkasten lassen sich bioaktive Materialien herstellen, die beispielsweise als Beschichtungen, Wirkstofffreisetzungssysteme oder antimikrobielle Oberflächen genutzt werden können.

Enzyme und Peptide, die am DWI entwickelt werden, kommen in verschiedenen Bereichen zum Einsatz – von Polymeren und Textilien über Arzneimittel bis hin zur Pflanzengesundheit. Ein neuer Schwerpunkt ist zudem die Entwicklung schaltbarer Klebstoffe. In enger Zusammenarbeit mit anderen Kompetenzfeldern entstanden bioaktive Materialien wie Mikrogele mit haftungsfördernden Peptiden oder Polymerbürsten, die mithilfe materialbindender Proteine maßgeschneidert werden.

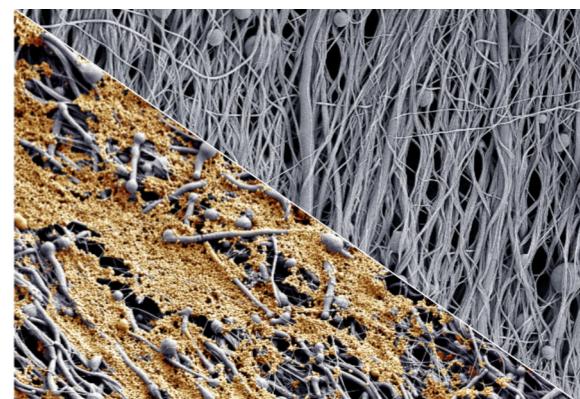
Wichtige Erfolge: Mit der CompassR-Methode konnte eine wichtige Herausforderung im Protein-Engineering gelöst werden: die gezielte Kombination von Mutationen durch die Identifizierung kompatibler Aminosäuren. Darüber hinaus wurde ein universelles Screening-System für Oxidasen mit ultrahohem Durchsatz etabliert und validiert.

Auch das Wissen über allgemeine Designprinzipien wurde erweitert, etwa zur Stabilisierung von Enzymen in anspruchsvollen Lösungsmitteln. Die Forschenden veröffentlichten dazu mehrere Lehrvideos sowie einen umfassenden Übersichtsartikel über materialbindende Peptide und ihre Rolle für nachhaltige Innovationen in Pflanzengesundheit, Biokatalyse, Medizin und der Analyse von Mikroplastik.

Zu den jüngsten Höhepunkten zählen neue Peptide, die spezifisch an Materialien wie PLA binden, sowie der Einsatz von maschinellem Lernen, um die Leistung abbauender Enzyme für Nylon oder Polystyrol zu steigern. Zusammen mit anderen Arbeitsgruppen am DWI wurden schaltbare Klebstoffe entwickelt – darunter ein Tetrapack-Klebstoff, der sich bei Kontakt mit Wasser auflöst.

Zudem wurden wichtige Schritte zur Anwendung gemacht: Im Transferprojekt greenProtect wird ein Businessplan für die Kommerzialisierung der greenRelease-Technologie erstellt. Im InnovationLab PlastiQuant wurde die Entfernung von Mikroplastik mit Keramikfiltern bis zur Zertifizierung weiterentwickelt. Fortschritte gab es auch bei „Kill & Repel“-Beschichtungen für medizinische Implantate und Wundaflagen, die in Kooperation erfolgreich bis zu höheren Technologiereifegraden vorangebracht wurden.

Vergleich der Mikroskop-aufnahmen.
Links: Methicillinresistenter *Staphylococcus aureus* wächst auf Polycaprolacton. Rechts: Mit Endolysin beschichtetes Polymer (Kill&Repel Beschichtung), wodurch das Anhaften und Wachstum der Bakterien verhindert wird.



Kompetenzfeld

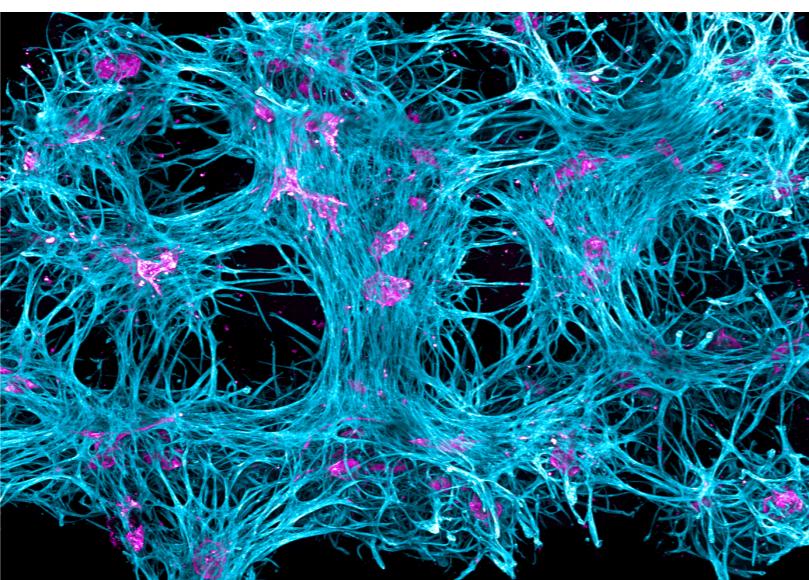
Advanced Biomedical Materials

Koordiniert von Laura De Laporte

Kernkompetenz: Das Kompetenzfeld konzentriert sich auf injizierbare Materialsysteme im Bereich Tissue Engineering, um die Komplexität und Dynamik der natürlichen Zellumgebung zu rekonstruieren und funktionale Gewebe zu züchten. Im Mittelpunkt steht die Entwicklung kleiner Bausteine, die mit „vorprogrammierten Informationen“ versehen sind. Diese Bausteine fügen sich zu Strukturen mit gezielter Architektur, klarer Ausrichtung und definierten Poren zusammen. Auf diese Weise können sie Zellen räumlich und zeitlich wechselnde Signale geben – sowohl mechanische als auch biochemische –, die das Heranreifen von Gewebe unterstützen. Eingesetzt werden diese Materialien in der regenerativen Medizin im Körper, beim Bioprinting von Gewebe außerhalb des Körpers sowie in Testsystemen, mit denen in großem Maßstab neue Therapien überprüft werden können.

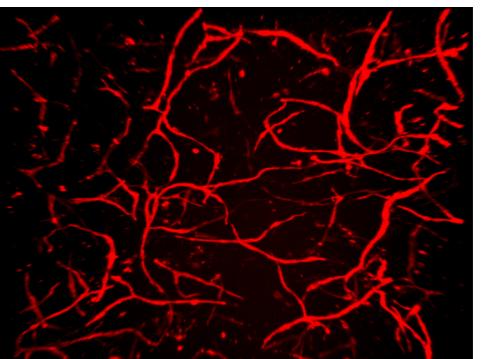
Beitrag zur Mission des DWI: Im Wirkbereich Biomedical Materials leisten diese Ansätze einen direkten Beitrag: Aus den Materialbausteinen entstehen reproduzierbare und zuverlässige In-vitro-Modelle, die die menschliche Physiologie und Krankheitsprozesse nachahmen. Damit lassen sich Therapien genauer erforschen und testen – und gleichzeitig Tierversuche verringern. Darüber hinaus werden die Materialien für die Regeneration von Gewebe im Körper entwickelt. Beispiele sind Knorpel im Leuchtturmprojekt TriggerINK (Werner-Siemens-Stiftung), Rückenmarksgewebe (ReWire und Mend the Gap) oder Lebergewebe (NeoLiver). In Zukunft wird die Übertragung solcher Entwicklungen in die klinische Anwendung über das Joint Lab fit möglich sein.

Im 3D-biogedruckten Hydrogel aus Polyethylenglycol (PEG) bilden Zell-Sphäroide ein Netzwerk, indem sie entlang der während des Druckprozesses entstandenen Hohkanäle wachsen.



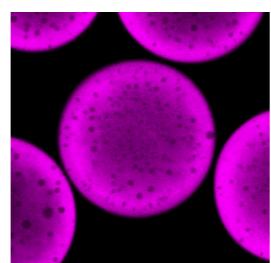
Kompetenzfelder

Bildung gefäßähnlicher Strukturen nach Zugabe eines optimalen Wachstumsfaktor-Cocktails. Die aufeinander abgestimmte Zugabe mehrerer Wachstumsfaktoren verbesserte die Vaskularisierung in synthetischen 3D-Hydrogelen im Vergleich zu einfachen Wachstumsmedien.



Wichtige Erfolge: Ein zentrales Ergebnis ist die Nachbildung von Blutgefäßen in Gewebemodellen. Dabei wurde untersucht, welche Wachstumsfaktoren in welcher Dosierung notwendig sind und wie verschiedene Zelltypen miteinander interagieren.

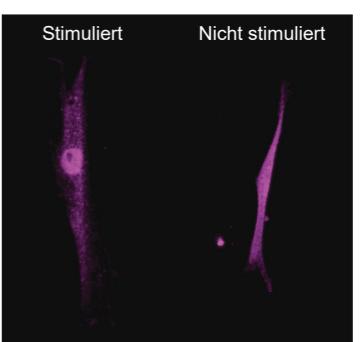
Zudem werden kugel- und stabförmige Mikrogele zu dreidimensionalen Konstrukten zusammengesetzt, die durch ihre Poren den Austausch zwischen Zellen erleichtern und wie ein künstliches Gefäßsystem wirken. Mit speziellen mikrofluidischen Verfahren lassen sich stabförmige Mikrogele gezielt herstellen und so einstellen, dass ihre Steifigkeit und Durchlässigkeit unabhängig voneinander angepasst werden können. Auch die Zellen selbst spielen dabei eine Rolle: Sie können die Mikrogele aktiv zusammenfügen und daraus ihre eigenen dreidimensionalen Strukturen aufbauen.



Mikrogele als „Zell-Gym“
Individuell anpassbare Gelpartikel lassen sich von außen mit ungefährlichem Infrarotlicht aktivieren. Unter Lichtpulsen ziehen sich die Partikel rhythmisch zusammen und dehnen sich wieder aus. Diese mechanische Bewegung regt umliegende Zellen an. Je nach Zelltyp kann dies unter anderem ihre Differenzierung oder ihr Wachstum anregen.

Ein weiterer Erfolg ist das sogenannte „Zell-Gym“ – ein dynamisches Hydrogel-System, das mechanische Reize auf Zellen überträgt. In Versuchen zeigte sich, dass Muskelzellen darin schneller wachsen, sich stärker ausbreiten und Signale für die Muskelbildung aktivieren. Auch Stammzellen reagieren auf die mechanische Stimulation: Sie zeigen vermehrt Eigenschaften, die für die Knochenbildung wichtig sind. Diese Ergebnisse belegen, wie gezielt mechanische Signale genutzt werden können, um Zellen in eine gewünschte Richtung zu entwickeln und damit die Geweberegeneration zu fördern.

Vergleich menschlicher mesenchymaler Stammzellen, die auf Hydrogel-Substrat gezüchtet werden, das auch als „Zell-Gym“ bezeichnet wird. Unter mechanischer Stimulation differenzieren Stammzellen zu Knochenzellen (links), während unstimulierte Zellen undifferenziert bleiben (rechts). Das Hydrogel imitiert zyklische Bewegungen des Körpers, etwa das Gehen, und ermöglicht so ein besseres Verständnis der zellulären Reaktionen auf mechanische Signale.



Kompetenzfeld

Chemical Product & Process Engineering

Koordiniert von Matthias Wessling

Kernkompetenz: Das Kompetenzfeld verbindet Stofftransport, Elektronen-transport und chemische Reaktionen in Systemen, die von der Mikro- bis zur Makroskala reichen. Nach dem Prinzip „Make, Measure, Model“ werden Materialien nicht nur entworfen und hergestellt, sondern auch umfassend getestet und simuliert. Ein Schwerpunkt liegt auf Grenzflächen, an denen die entscheidenden physikalischen und chemischen Prozesse ablaufen.

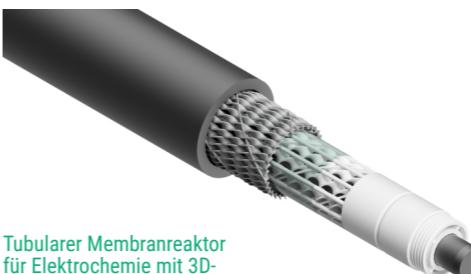
Um Bauteile mit neuen Funktionen zu entwickeln, werden Materialien mithilfe additiver Fertigung und virtuellem Design kombiniert. Multiphysik-Simulationen helfen, den Einfluss verschiedener Faktoren – etwa Druck, Konzentration oder Ladung – auf die Architektur komplexer 3D-Strukturen vorherzusagen. Die Anwendungen reichen von künstlichen Organen über Informationsmaterialien bis hin zu nachhaltigen Verfahren für Reaktionen und Trennprozesse.

Beitrag zur Mission des DWI: Mit seiner ingenieurwissenschaftlichen Expertise prüft das Kompetenzfeld neue Ideen, Materialien und Konzepte aus den anderen Bereichen des DWI auf ihre praktische Umsetzbarkeit. So werden Kernkompetenzen gemeinsam genutzt und Innovationen gezielt in Richtung Anwendung weiterentwickelt. Eine zentrale Rolle spielen moderne Produktionsmethoden wie der 3D-Druck. Zudem wird das Wissen in der Membranherstellung eingesetzt und mit neuen Funktionsmaterialien kombiniert – etwa für nachhaltige oder biomedizinische Materialien. Darüber hinaus entwickelt das Kompetenzfeld Materialien, die elektrische Signale steuern oder Informationen speichern und verarbeiten können.



STED-Mikroskop-Aufnahme von Zellen auf einem oszillierenden Mikrorohr. Das Mikrorohr wurde mittels 3D-In-Flow-Printing gefertigt und zeigt unterschiedliche Porositäten.

Kompetenzfelder

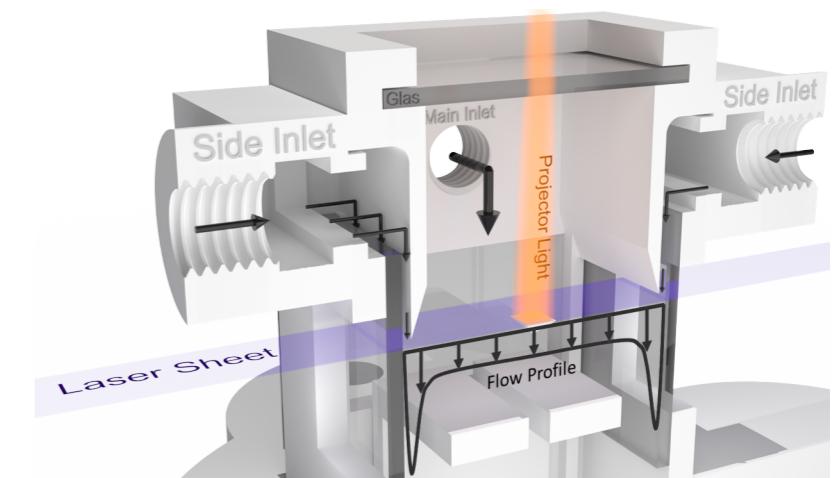


Tubularer Membranreaktor für Elektrochemie mit 3D-gedruckten leitfähigen, statischen Mischern in Anolyt- und Katolytkanal.

Wichtige Erfolge: Künstliche Polymermembranen wurden mit biologischen Konzepten verbunden und biokatalytische Membranen vorgestellt, die vielseitig einsetzbar sind. Die Herstellung sogenannter Polyelektrolytkomplex-Hohlfasermembranen erwies sich als leistungsfähige Plattform, um poröse und bioaktive Membranen zu entwickeln. Durch die Einbindung von Enzymen oder Mikrogelen konnten sie für die gezielte CO₂-Abtrennung genutzt werden.

Es wurde eine Methode entwickelt, mit der sich thermoresponsive Mikrogel in verschiedenen Formen herstellen lassen. Gleichzeitig wurde die sogenannte Xolographie weiterentwickelt – ein Verfahren, das die Herstellung komplexer Geometrien mit hoher Auflösung und Geschwindigkeit ermöglicht.

Auch im Bereich der Wasserentsalzung wurden wichtige Fortschritte erzielt. Auf Basis einer exklusiven Patentposition konnte das Spin-off Amovion eine EXIST-Förderung erhalten. Grundlage ist eine innovative elektrochemische Technologie zur Ionen-Wasser-Trennung mit hoher Wasserrückgewinnungsrate.



Modell eines kontinuierlichen 3D-Druck Reaktors mit optimierten Strömungsbedingungen und Lichtzugänglichkeit.

CPT

Center for Chemical Polymer Technology

Das Zentrum für Chemische Polymertechnologie ist eine wissenschaftsorientierte Service- und Analyseeinheit innerhalb des DWI. Das CPT bündelt und organisiert die analytische Expertise und Infrastruktur des Leibniz-Instituts und erweitert das am Institut zur Verfügung stehende Methodenspektrum kontinuierlich. Die Infrastruktur des CPT und die Expertise seiner Mitarbeiter*innen stehen neben der DWI-internen Nutzung auch externen Kunden aus Wissenschaft und Wirtschaft zur Verfügung.

Die Bandbreite der durch das CPT angebotenen Analytik- und Serviceleistungen ist ebenso breit gefächert wie die Forschungsaktivitäten des DWI. Aktuell ist das CPT in die folgenden sechs Teilbereiche mit komplementären Kompetenzfeldern gegliedert:

1. Molekulare Analytik
2. Analyse von Materialeigenschaften
3. Strukturanalyse weicher Materie
4. Oberflächenanalytik
5. 3F-Labor: Funktionelle Fasern und Filme
6. Maßgeschneiderte Materialien und Chemikalien

Seit Gründung des Zentrums im Jahr 2012 haben über 200 Kunden aus diversen Bereichen (Hochschulen, KMUs und Großkonzerne), vor allem in Deutschland und Nachbarländern, von den Leistungen des CPT profitiert. Mit seiner modernen Infrastruktur, die durch erfahrenes und kompetentes Personal betrieben wird, bietet das CPT maßgeschneiderte Lösungen an.

Das breite Spektrum an verfügbaren analytischen Methoden ermöglicht die Durchführung einer weitreichenden Routineanalytik. Darüber hinaus bietet das CPT kundenorientierte Lösungen für spezifische Fragestellungen an, welche über die normale Routineanalytik hinausgehen. Eine ausführliche Beschreibung der durchgeföhrten Analysen sowie eine sorgfältige Interpretation der ermittelten Ergebnisse sind dabei selbstverständlich. In Abhängigkeit Ihrer Anforderungen können Sie auf verschiedene Arten mit dem CPT zusammenarbeiten, sei es im Rahmen eines gemeinsamen Forschungsprojekts, einer Auftragsforschung auf Vertragsbasis oder anhand einzelner Serviceaufträge auf Angebotsbasis. Vertraulichkeitsanforderungen werden umgehend bearbeitet.

Kontakt: **Dr. Jens Köhler**
koehler@dwi.rwth-aachen.de

Die Garg-Stiftung

Die Garg-Stiftung wurde von Dr. Om Prakash Garg 1994 zu Ehren seiner Eltern Basant Kumari Devi und Chakkanal Garg und seines Doktorvaters Professor Dr. Helmut Zahn gegründet. Jedes Jahr können einige besonders talentierte und motivierte Studierende durch die Garg-Stiftung unterstützt werden.

Die Garg-Stipendiaten und -Stipendiatinnen sind:

- Junge Wissenschaftler*innen, die ihre Promotionsarbeit am DWI beginnen,
- Promovierende des DWI, die Teile ihrer Promotionsarbeit im Ausland anfertigen,
- Studierende eines Master-Studienganges, die aus dem Ausland nach Aachen gekommen sind und ein Forschungsprojekt am DWI bearbeiten,

Über Om Prakash Garg

Om Prakash Garg († 7.September 2021) wurde 1930 in Indien geboren. Später zog es ihn nach Deutschland. Hier studierte er in Aachen und Heidelberg Chemie, wobei er sein Studium mit mehreren Nebenjobs finanzierte. Während seines Studiums lernte er den Proteinchemiker Prof. Dr. Helmut Zahn kennen, den ersten Direktor des Deutschen Wolfforschungsinstituts. Zahn wurde sein Mentor, unterstützte und finanzierte sein Promotionsprojekt am Deutschen Wolfforschungsinstitut. Nach seiner Promotion arbeitete Dr. Garg einige Jahre in der chemischen Industrie, bevor er sich mit dem Verkauf von Geschenkartikeln selbstständig machte und zu einem sehr erfolgreichen Geschäftsmann wurde.

Bis ins hohe Alter war es ihm ein wichtiges Anliegen, junge Talente aus der ganzen Welt zu fördern. Seit der Gründung seiner Stiftung konnten über hundert junge Menschen aus der ganzen Welt unterstützt werden, die ihre Promotionsarbeit oder ein Forschungsprojekt am DWI durchgeführt haben.



Weitere Informationen finden Sie auf
<https://www.dwi.rwth-aachen.de/seite/garg-stiftung>

Freunde und Förderer

FÖRDERVEREIN DWI Aachen

Der Förderverein Deutsches Wollforschungsinstitut Aachen e. V. besteht aus engagierten Firmen, Verbänden und Privatpersonen. Er fördert die Materialforschung am DWI und unterstützt talentierte junge Wissenschaftler*innen. Als Mitglied des DWI – Leibniz-Institut für Interaktive Materialien e. V. hat der Förderverein direkten Einfluss auf wichtige Entscheidungen im DWI und kann die Zukunft des Instituts aktiv mitgestalten.

Die Mitglieder fördern Spitzenforschung am DWI und investieren dabei in die Entwicklung von Zukunftsmaterialien und -technologien. Sie unterstützen talentierte Nachwuchswissenschaftler*innen und kommen mit ihnen in Kontakt.

Außerdem erweitern sie ihr berufliches Netzwerk um zahlreiche wertvolle Kontakte.

Der Vorstand des Fördervereins besteht aus:

- Dr. Thomas Förster (Selbstständiger Berater), Vorsitzender
- Dr. Heike Heckroth (Covestro), Stellvertretende Vorsitzende
- Dr. Christian Schaumberg (ALTANA)
- Dr. Stefan Dreher (BASF SE)

Kontakt: **Fabio Sentek**
sentek@dwi.rwth-aachen.de

Der Verein fördert unter anderem folgende Projekte:

Women Interactive Materials Award (WIMA)

Mit finanzieller Unterstützung des Fördervereins und der ALTANA-Gruppe, einem weltweit führenden Anbieter von Spezialchemikalien für innovative Technologien, schreibt das DWI seit 2021 den neuen »Women Interactive Materials Award« für talentierte, kreative und leidenschaftliche junge Forscherinnen aus, die auf dem Gebiet der aktiven und interaktiven Materialien arbeiten. Der Förderverein ist mit seinem Beitrag von 10.000 € großzügiger Mäzen des Preisgeldes.

SEAminar

Einmal im Jahr findet der mehrtägige Retreat der DWI-Doktorand*innen statt. Hier werden aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt und diskutiert. In den vergangenen Jahren konnte ein mehrtägiger Segelausflug auf dem IJsselmeer ermöglicht werden. Der Förderverein unterstützt den Retreat finanziell.

Food for thought

Die Doktoranden des DWI haben die interne Seminarreihe „Food for thought“ ins Leben gerufen, in der neue Ideen und wissenschaftliche Ansätze der jungen Forscher diskutiert werden. Die interaktiven Vorträge umfassen auch Diskussionen über Karrierewege in der Wissenschaft. Die Verpflegungskosten werden vom Förderverein übernommen.

Max Planck School ›Matter to Life‹

Im Rahmen des überregionalen Forschungs- und Ausbildungsnetzwerks unterstützt der Förderverein die Organisation des Programms sowie Promovierende am Standort Aachen.

Interactive Talks Series

Promovierende und Postdoktorand*innen des DWI veranstalten eine Vortragsreihe mit internationalen Wissenschaftler*innen, die über ihre Forschung aus den vielfältigen Feldern der interaktiven Materialien referieren. Der Förderverein unterstützt die Organisation der Vortragsreihe finanziell.



Gruppenfoto der Teilnehmer des vergangenen SEAminars.

Highlights



Wissenschaftsministerin Ina Brandes weiht fiT ein

Patientennahe Forschungsinfrastruktur für die Therapien von morgen



Das DWI und die Uniklinik RWTH Aachen haben am 12. Januar 2024 mit einem Festakt ihre neue, gemeinsam betriebene Forschungsinfrastruktur offiziell eingeweiht: das Leibniz Joint Lab „first in Translation“ (fiT). In Nähe des Clusters Biomedizintechnik auf dem Campus Melaten ist damit in Aachen ein zukunftsweisendes Gebäude entstanden, das Patientinnen und Patienten in Zukunft schneller medizinische Innovationen zugänglich machen soll. Zu diesem Anlass sind die Ministerin für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, Ina Brandes, und weitere Gäste aus Politik und Wissenschaft zu Gast gewesen.

Das Leibniz Joint Lab fiT besteht aus rund 500 Quadratmetern Produktionsfläche (Laborfläche und Reinräume) sowie 600 Quadratmetern Schulungs- und Büroräumen. Herzstück des neuen Gebäudes sind die verschiedenen Reinräume: „Diese besonderen Räumlichkeiten ermöglichen die Herstellung medizinischer Neuentwicklungen mit den hohen Qualitätsansprüchen, die für eine erstmalige Anwendung in klinischen Studien vorausgesetzt werden. So können wir die Sicherheit dieser sogenannten klinischen Prüfmuster für die Studienprobandinnen und -probanden garantieren“, erläutert Sven Stegemann, geschäftsführender Leiter des fiT. In den Reinräumen des fiT sollen zukünftig die ganze Bandbreite klinischer Prüfmuster der medientechnischen und biomedizinischen Forschung hergestellt werden können. Die Herstellung er-

folgt dabei nach strikten Normen und Richtlinien. Forschende und Anwendende aus Materialwissenschaften und Medizin erhalten durch das fiT die Gelegenheit, die Ergebnisse ihrer gemeinsamen Forschung und Materialentwicklung in die klinische Praxis zu überführen.



Ministerin Ina Brandes: „In Nordrhein-Westfalen werden neue Therapien erforscht, entwickelt – und zum ersten Mal erprobt. Die gemeinsam genutzte Forschungsinfrastruktur des Leibniz-Instituts für Interaktive Materialien und der Uniklinik RWTH Aachen zeigt in hervorragender Weise, wie der Transfer von exzellenter wissenschaftlicher Arbeit in die konkrete Nutzung gelingen kann. Das Leibniz Joint Lab wird Spitzenforschung „made in NRW“ den Menschen noch schneller zugänglich machen. Davon profitieren alle Patientinnen und Patienten, die auf innovative Spitzenmedizin angewiesen sind.“



Andreas Herrmann, kommissarischer wissenschaftlicher Direktor des DWI, hebt den strategischen Stellenwert des fiT für das Aachener Leibniz-Institut hervor: „Am DWI verbinden wir die Themen Mensch, Medizin und Materialien. Die Arbeit des fiT trägt somit langfristig dazu bei, die Lücke zwischen Neuentwicklungen aus dem Labor und der Übertragung ans Patientenbett zu schließen.“ Die Initiatoren des Projekts haben bereits vor Jahren erkannt, dass Überführung von Ergebnissen aus der Grundlagenforschung in eine erste klinische Prüfung, ein Zukunftsthema der Wissenschaft sein wird. Mit dem fertiggestellten Gebäude am Standort Aachen werden Forschende aus ganz Deutschland nun dazu in der Lage sein, das Potenzial ihrer Innovationskraft voll auszuschöpfen zu können, so Herrmann.



Auch Stefan Uhlig, Dekan der Medizinischen Fakultät der RWTH Aachen University, betont die Bedeutung des Neubaus für die weitere Entwicklung des medizinischen Forschungsstandorts Aachen: „Mit dem fiT-Gebäude kann die RWTH Aachen ihre Möglichkeiten als Translationshub für Klinische Studien im Bereich Medizin und Technik entscheidend verbessern.“ Das DWI stellt mit dem fiT die Infrastruktur und das Knowhow für die Projektplanung sowie Herstellung der klinischen Prüfmuster bereit, während die Uniklinik RWTH Aachen im fiT seine Expertise in der Planung und Durchführung der klinischen Studien zur Verfügung stellt.

Die Gesamtbaukosten für das fiT belaufen sich auf rund 24 Millionen Euro. Finanziert wurde das Vorhaben durch Fördermittel aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und zusätzlichen Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) sowie des Ministeriums für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen (MKW NRW). Für die Entwürfe und die Planung der Architektur war das Büro heinlewischer verantwortlich. Bau- und Projektsteuerung lagen in den Händen der Schmitz.Reichard GmbH.



Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt



EUROPAISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung



2024
EFRE.NRW
Investitionen in Wachstum
und Beschäftigung

Nationale Strategie für gen- und zellbasierte Therapien veröffentlicht

Mit dem Ziel, schwerkranken Menschen neue Behandlungsperspektiven durch gen- und zellbasierte Therapien bieten zu können und die internationale Wettbewerbsfähigkeit des Forschungs- und Innovationsstandortes Deutschland auf dem Gebiet der gen- und zellbasierten Therapien langfristig zu stärken, haben sich rund 150 Expert*innen aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Gesellschaft zusammengeschlossen und im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) eine Nationale Strategie für gen- und zellbasierte Therapien entwickelt. Dabei war Aachen stark vertreten.



Sven Stegemann (zweiter von links) präsentiert zusammen mit seinen Aachener Kollegen die Veröffentlichung der nationalen Strategie für gen- und zellbasierte Therapien.

Gen- und zellbasierte Therapien haben in den vergangenen Jahren bewiesen, dass sie der nächste Quantensprung in der Behandlung schwerer, bislang unheilbarer Erkrankungen sein können. Ein bekanntes Beispiel ist die sogenannte CAR-T-Zell-Therapie zur Behandlung bestimmter Formen von Blut- und Lymphkrebs: Hier werden körpereigene Immunzellen so programmiert, dass sie Tumorzellen erkennen können und sie zum Absterben bringen.

Deutschland nimmt eine führende Rolle in der Gen- und Zelltherapieforschung ein, allerdings findet die weitere Entwicklung und Wertschöpfung zumeist in anderen Ländern statt. Patienten erhalten dadurch erst verspätet Zugang zu innovativen Therapien. Die Gründe hierfür sind vielfältig: Es bedarf unter anderem schlankerer Prozesse bei den behördlichen Verfahren, einer intensivierten Zusammenarbeit zwischen Forschung und Industrie sowie der Ausbildung neuer Fach-

kräfte. „Indem in die Nationale Strategie für gen- und zellbasierte Therapien die Perspektiven aus Wissenschaft, Industrie und Gesellschaft eingeflossen sind, stehen der Politik Handlungsempfehlungen zur Verfügung, die Weichen für sowohl den schnellen Zugang von innovativen Therapien als auch die Wertschöpfung des Potentials in Deutschland zu stellen“, erläutert Sven Stegemann, Leiter des Leibniz Joint Lab „first in Translation“ am DWI – Leibniz-Institut für Interaktive Materialien aus Aachen. Er ist Teil des Expertengremiums, das die Nationale Strategie für gen- und zellbasierte Therapien erarbeitet hat.

Breite Aachener Expertise mit eingeflossen

Die Nationale Strategie für gen- und zellbasierte Therapien unterteilt sich in acht Handlungsfelder, in denen detaillierte Ziele und Maßnahmen vorgeschlagen werden. Mit sechs mitwirkenden Wissenschaftlern ist der Wissenschaftsstandort Aachen im NRW-Vergleich am stärksten vertreten:

Sven Stegemann hat sich mit seiner Expertise in den Bereichen Technologietransfer und den qualifizierten Produktionsstätten für gen- und zellbasierte Therapie-Produkte eingebracht. Von der Uniklinik RWTH Aachen haben Hannes Klump (Institut für Transfusionsmedizin und zelluläre Therapeutika), Fabian Beier (Klinik für Hämatologie, Onkologie, Hämostaseologie und Stammzelltransplantation) und Martin Zenke (Abteilung für Hämatologie, Onkologie und Stammzelltransplantation) in den Handlungsfeldern zu Ausbildung und Kompetenzstärkung, Marktzulassung und Anwendung in der Versorgung sowie Interaktion mit der Gesellschaft mitgearbeitet. Robert Schmitt (WZL der RWTH Aachen und Fraunhofer-Institut für Produktions-technologie) und Jørgen Magnus (Lehrstuhl für Bioverfahrenstechnik) der RWTH Aachen haben ebenfalls ihre Expertise in die Handlungsfelder zum Technologietransfer und den qualifizierten Produktionsstätten für gen- und zellbasierte Therapie-Produkte einfließen lassen.

Auch Stefan Uhlig, Dekan der Medizinischen Fakultät der RWTH Aachen University, betont die Bedeutung der Nationalen Strategie für gen- und zellbasierte Therapien für den medizinischen Forschungsstandort Aachen: „Unser Ziel ist, Aachen als Translationshub für Medizintechnik zu etablieren. Dazu passt ausdrücklich die gen- und zellbasierte Therapie. Das zeigen auch die vielen Aachener Experten auf diesem Feld.“ Unter Translationshubs versteht man spezialisierte Zentren der Universitätsmedizin, die sich der Überführung grundlagenwissenschaftlicher Forschungsergebnisse in neue präventive, diagnostische oder therapeutische Verfahren zur Anwendung am Menschen widmen.

Rahmen für Zusammenarbeit gesetzt

Die Zell- und Gentherapie ist ein sich schnell entwickelndes Feld, sodass die erarbeiteten Maßnahmen dieser Dynamik Rechnung tragen müssen. Sven Stegemann beschäftigte sich speziell mit den notwendigen Maßnahmen für die Herstellung und Bereitstellung von gen- und zellbasierten Therapien zur Anwendung an Patient*innen. Der Bedarf sei steigend, erläutert er, es müssen unbedingt entsprechende Herstellungskapazitäten gemäß den geltenden Richtlinien zur Verfügung gestellt werden.

Im Handlungsfeld ‚Ausbau von Qualität und Kapazitäten in der GMP-Produktion‘ (sogenannte Good Manufacturing Practice-Produktion) führt er als Sprecher dieser Arbeitsgruppe den bedarfsgerechten Auf- und Ausbau von qualifizierten Produktions-Infrastrukturen wie dem Leibniz Joint Lab „first in Translation“ einschließlich der Ausbildung des qualifizierten Personals als hohe Priorität an. „Auch die Einrichtung eines zentralen Gremiums für Regulatorik in der gen- und zellbasierten Therapie, welches kontinuierlich den Bedarf analysiert und entsprechend vorantreibt, wird in unserer Arbeitsgruppe als essenziell erfasst. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass notwendige Investitionen zielgerichtet und schnell erfolgen und die vorhandenen Stärken in der gen- und zellbasierten Therapie in Deutschland effektiv ausgebaut werden“, so Stegemann. Nur so bestünde die Chance, dass der Forschungs- und Produktionsstandort Deutschland im internationalen Wettbewerb eine führende Rolle einnehme. „Wir verfügen über alle Möglichkeiten, die Technologiesouveränität in der Zell- und Gentherapie in Deutschland zu erhalten und weiter auszubauen. Jetzt ist die Zeit, sie zu nutzen“, schließt Sven Stegemann ab.

Im Herbst 2022 wurde das Berlin Institute of Health in der Charité (BIH) vom BMBF damit beauftragt, die Erstellung einer Nationalen Strategie für gen- und zellbasierte Therapien zu koordinieren. Im Zeitraum von Oktober 2023 bis Mai 2024 erarbeiteten die rund 150 ernannten Vertreter*innen aus den Bereichen Wissenschaft, Industrie, Politik und Gesellschaft in acht Arbeitsgruppen mit organisatorischer Unterstützung des BIH das Dokument zur Nationalen Strategie für gen- und zellbasierte Therapien. Im Dokument sind die Herausforderungen in den unterschiedlichen Handlungsfeldern benannt und es werden jeweils entsprechende Maßnahmen zur Umsetzung vorgeschlagen.

ERC Advanced Grant

Andreas Herrmann erhält 2,5 Millionen Euro von der EU für Forschungsvorhaben „SONOPHARMAGEN“

Andreas Herrmann erforscht eine neue Technologieplattform zur Steuerung der Aktivität von Genen, Proteinen und pharmazeutischen Wirkstoffen durch biokompatiblen Ultraschall. Dazu erhält er einen ERC Advanced Grant und Forschungsförderung über fünf Jahre. Bereits 2016 ist es ihm gelungen, einen ERC Advanced Grant einzuwerben.

Licht ist ein weit verbreiteter Auslöser, um die Aktivität von Arzneistoffen und die Funktion von Proteinen zu steuern. Aus der Kombination von Optik und Genetik bzw. Pharmakologie haben sich neue Forschungs- und Anwendungszweige etabliert: die Optogenetik und die Photopharmakologie. Techniken aus beiden Forschungsfeldern haben vielversprechende neue Therapiemöglichkeiten, die Aufklärung von Hirnfunktionen oder ein tieferes Verständnis neuronaler Erkrankungen hervorgebracht. Allerdings gibt es Einschränkungen, die große Fortschritte in diesen Bereichen stark behindern: das Licht kann nicht in tiefer liegende Gewebeschichten eindringen, um dort seine Wirkung zu entfalten.

Über „SONOPHARMAGEN“

Hier wird die durch den ERC Advanced Grant geförderte Forschung von Andreas Herrmann ansetzen: Im Gegensatz zu Licht bzw. Photonen kann Ultraschall tief in das Gewebe eindringen. Mit einer Auflösung im Submillimeterbereich verspricht dies neue Anwendungsmöglichkeiten. In vorangegangenen Studien konnte bereits gezeigt werden, welches Potenzial dieses Forschungsfeld birgt. Mit seinem Team möchte er nun neue Kontrollsysteme zur Aktivierung von Wirkstoffen auf Basis von Nukleinsäuren wie DNA entwickeln, die auch in tieferen Gewebeschichten des Körpers



therapeutisch aktiv werden können. Die Wissenschaftler*innen werden dazu bestimmte DNA-basierte Trägersysteme so konzipieren, dass sie mit bioaktiven Substanzen beladen werden können und für Ultraschall empfindlich sind. Bei Ultraschallbestrahlung setzen diese Träger die geladenen bioaktiven Substanzen frei und die Arzneistoffe werden aktiviert, um beispielsweise Zellfunktionen zu steuern. „Wir sprechen hier von Ultraschall, wie er im klinischen Umfeld eingesetzt wird und für Zellen oder Gewebe nicht schädigend ist“, erklärt Herrmann. „Unser Ziel ist es, die Technologie der Diabetesforschung, Krebs-Immuntherapie und Gewebeerneuerung zu Nutze zu machen.“ Das Team von Herrmann kann seine Forschungsarbeiten im Rahmen der ERC-Förderung für die nächsten fünf Jahre intensiv verfolgen. Dazu erhält er vom Europäischen Forschungsrat, dem European

Research Council (ERC), im Rahmen des ERC Advanced Grant 2,5 Millionen Euro für sein Projekt „Remote controlling biological systems by sonopharmacology and sonogenetics“ (SONOPHARMAGEN).

Andreas Herrmann ist es damit gelungen, seinen dritten ERC Grant einzuwerben: 2016 erhielt er bereits seinen ersten ERC Advanced Grant, im Jahr 2009 einen ERC Starting Grant. Die ERC Advanced Grants sind Teil des EU-Programms Horizon Europe und richten sich an etablierte Spitzenforscher*innen. Der Grant gehört zu den prestigeträchtigsten und kompetitivsten wissenschaftlichen Auszeichnungen und Instrumenten der EU-Forschungsförderung.

Eine völlig neue Herangehensweise: Mit Ultraschall Wirkstoffe anschalten

Die Basis des neuen Systems zur Aktivierung von Wirkstoffen hat Andreas Herrmann als leitender Wissenschaftler mit Robert Göstl entwickelt. 2021 veröffentlichten sie erstmals ihre Technologie im

renommierten Fachjournal *Nature Chemistry*. Erprobt haben sie sie unter anderem an herkömmlichen Antibiotika, Krebstherapeutika und Arzneimitteln zur Blutgerinnung.

Seine Motivation: Herrmann möchte medizinische Behandlungen so präzise und kontrollierbar wie möglich gestalten, um eine Verabreichung der Wirkstoffe „am Ort des Geschehens“ im Körper zu erzielen. Viele Medikamente wie Antibiotika oder Krebstherapeutika unterliegen der systemischen Anwendung, welche mit starken unerwünschten Nebenwirkungen und Schäden für die Patient*innen verbunden ist. Mit seiner Forschung möchte Andreas Herrmann die Pharmakotherapie revolutionieren und systemische Nebenwirkungen vermeiden. Darüber hinaus sollen sich Therapien durch spezifische räumlich-zeitliche Freisetzung und Aktivierung der Wirkstoffe optimieren lassen. Mit seiner Arbeit möchte er zur Etablierung des neuen Forschungsgebiets der sogenannten „Sonopharmakologie“ beitragen.



Symbolbild: Im Labor untersuchen Wissenschaftler*innen die Effekte von medizinischem Ultraschall auf verschiedene Trägersysteme.



European Research Council
Established by the European Commission

Züchtung menschlicher Gewebemodelle für präklinische Tests

ERC Proof of Concept Grant für das Projekt „AnisoPlate“ von Omidinia Anarkoli und Laura De Laporte



Projektleiter Abdolrahman Omidinia Anarkoli und Arbeitsgruppenleiterin Laura De Laporte vom DWI haben für ihr Projekt "AnisoPlate" einen Proof Concept Grant des Europäischen Forschungsrats (ERC) erhalten. Ihr Ziel ist es, das technische und kommerzielle Potenzial ihres neu entwickelten Geräts zu untersuchen. Mit dieser Technologie wollen sie dreidimensionale, hydrogelbasierte humane Gewebemodelle im Hochdurchsatz herstellen, die eine kontrollierbare räumliche Orientierung und makroporöse Strukturen aufweisen.

Die derzeitig kommerziell verfügbaren Zell- und Gewebemodelle werden der richtungsabhängigen Komplexität natürlicher menschlicher Gewebe nämlich nicht gerecht. Denn bei diesen kann weder die Expansion und die Differenzierung von Stammzellen noch die Gewebestrukturierung

gesteuert werden. Dies führt zu unzuverlässigen präklinischen Ergebnissen, wodurch viel Potential bei der Erforschung und Prüfung von Arzneistoffen verloren geht. AnisoPlate soll Abhilfe schaffen: Die handliche Konstruktion besteht aus speziell für dieses Projekt hergestellten Platten, auf denen

standardisierte Kulturplatten platziert werden können, um Zellen und Gewebe in dreidimensionalen Hydrogelen zu züchten. Dazu wird ein externes Magnetfeld passend angelegt, sodass die magnetischen Mikrostäbchen im Hydrogel entlang des Feldes ausgerichtet werden. Anschließend geliert die Lösung, wodurch die Stäbchen fixiert werden. Aus vorherigen Arbeiten der Forschungsgruppe von De Laporte ist bekannt, dass sich die räumliche Expansion und Orientierung von Zellen sowie die Porosität von Hydrogel-Konstrukten durch die Ausrichtung und Anordnung der stäbchenförmigen Magnetpartikel beeinflussen lassen. Mit diesem Ansatz wollen sie eine Technologie bereitstellen, mit der Kunden auf einfache Weise strukturierte Gewebemodelle herstellen können, die der Komplexität von natürlichem Gewebe näherkommen.



Projektleiter Ramin Nasehi arbeitet ebenfalls im Projekt Anisoplate. Hier bereitet er die Kulturplatten für die kommenden Untersuchungen vor.



European Research Council
Established by the European Commission

Ziel des Forschungsprojekts AnisoPlate ist es daher, in Kombination mit den AnisoGel-Materialien, eine Plattformtechnologie zu etablieren. Mit dieser wäre es der pharmazeutischen Industrie und Forschenden möglich, relevante biologische Informationen in standardisierter und reproduzierbarer Weise zu gewinnen, beispielsweise für präklinische Studien von Medikamenten. Dies könnte zu erheblichen Kosten- und Zeiteinsparungen führen. Damit würde diese Technologie indirekt auch den Patienten zugutekommen. Das Forschungsprojekt wird vom Europäischen Forschungsrat über einen Zeitraum von 18 Monaten gefördert.

Aktivierung von Arzneistoffen mittels Ultraschall

Neuer Leibniz-WissenschaftsCampus „ACTISONO“ forscht an innovativen Therapiemöglichkeiten



Der neue Leibniz-WissenschaftsCampus ACTISONO erforscht, wie sich Arzneistoffe gezielt und schonend im Körper aktivieren lassen – mithilfe von Ultraschall. Mit einem Kick-Off-event startete nun das interdisziplinäre Forschungsnetzwerk in Aachen.

In Aachen entsteht ein neues Forschungsnetzwerk zwischen dem DWI, der Uniklinik RWTH Aachen und der RWTH Aachen: In dieser Initiative, dem sogenannten Leibniz-WissenschaftsCampus „ACTISONO“ (Sonopharmacology – Activation of drugs by ultrasound) werden Forscher*innen aus Chemie, Biologie, Medizin und Ingenieurwissenschaften in einer innovativen Projektstruktur neuartige Technologien zur Aktivierung von pharmazeutischen Wirkstoffen mittels Ultraschall entwickeln. In seiner Sitzung vom 19. März 2024 hat sich der Senat der Leibniz-Gemeinschaft für die Einrichtung des ersten WissenschaftsCampus in Aachen ausgesprochen. Die Forscher*innen werden zunächst vier Jahre

zusammenarbeiten. Die Gesamtfinanzierung beträgt rund 3,6 Millionen Euro. Die Vision und das Ziel der Wissenschaftler*innen ist es, Ultraschall als externen Auslöser zu nutzen, um die Aktivität verschiedener Klassen von Wirkstoffen zu steuern. Damit möchten sie perspektivisch neue Möglichkeiten in der Therapierung von Erkrankungen wie beispielweise bakterielle Infektionen oder Schädigungen der Leber schaffen. Patient*innen soll so in Zukunft die gezielte Verabreichung von Arzneimitteln genau in den Regionen des Körpers ermöglicht werden, wo sie von Nöten sind, um Nebenwirkungen zu minimieren.

„Wir freuen uns außerordentlich über die Gelegenheit, durch den Leibniz-WissenschaftsCampus ein neues interdisziplinäres Forschungsfeld zu gestalten. Mit unserem Projekt möchten wir neue Fachkräfte ausbilden sowie zum Wohle der Patient*innen beitragen“, so Professor Andreas Herrmann, Sprecher des Leibniz-WissenschaftsCampus.

Neben der Entwicklung der verschiedenen chemisch-medizinischen Wirkstoffträger liegt ein weiterer wichtiger Schwerpunkt auf der Untersuchung ihrer Sicherheit für die spätere mögliche Anwendung in Patient*innen. Zusätzlich widmet sich ein Projektteilbereich der Entwicklung hochspezialisierter Ultraschall-Technik, die für das Vorhaben benötigt wird.

„Der neue Leibniz-WissenschaftsCampus leistet einen wichtigen Beitrag zur Pionierarbeit der transformativen medizinischen Materialien aus Aachen“, so Professor Stefan Uhlig, Dekan der Medizinischen Fakultät der RWTH Aachen

University. Der Standort Aachen verfügt über eine lange Tradition und Expertise in der Entwicklung neuartiger transformativer biomedizinischer Materialien. „ACTISONO passt hervorragend auf den Campus der RWTH. In ihm drückt sich nicht nur die Vernetzungsstärke aller Partner aus, er steht auch für unsere Strategie, die Lebenswissenschaften noch stärker zu fokussieren.“, so Professor Ulrich Rüdiger, Rektor der RWTH Aachen.

Leibniz-WissenschaftsCampi ermöglichen Leibniz-Einrichtungen und Hochschulen eine thematisch fokussierte Zusammenarbeit im Sinne einer regionalen Partnerschaft. Ziel ist es, Netzwerke zu schaffen, um den jeweiligen Forschungsbereich weiter zu entwickeln und das wissenschaftliche Umfeld zu stärken. Leibniz-WissenschaftsCampi betreiben strategische Forschung, befördern Interdisziplinarität in Themen, Projekten und Methoden, machen den jeweiligen Standort auf dem jeweiligen Themengebiet sichtbar und stärken sein Forschungsprofil.



EXIST-Gründerstipendium für Amovion



Ein Team des DWI und der Aachener Verfahrenstechnik (RWTH Aachen) will die Entsalzung von Wasser revolutionieren. Bei Entsalzung von Wasser denken wir schnell an die Gewinnung von Trinkwasser, doch es geht um viel mehr: Um die Rückgewinnung von Salzen als wertvolle Ressource, die in verschiedenen industriellen Anwendungen gebraucht werden und gleichzeitig als Abfallprodukt anfallen. Hier setzt die Amovion-Technologie an: Sie hat das Ziel, die Stoffkreisläufe von Salz und Wasser durch die sogenannte fließkapazitive Deionisierung (FCDI) zu schließen und Salze im Sinne der Kreislaufwirtschaft zurückzugewinnen.

Das Amovion-Gründerteam bestehend aus Niklas Köller (rechts), Max Zimmermann, Kerstin Brökelmann (mitte) und Christian Linnartz (links) erhält ab dem 1. Januar 2024 über 18 Monate eine Förderung von 820.000 EUR, um die Technologie weiterzuentwickeln und zur Marktreife zu bringen. Die Förderung erhalten sie im Rahmen des EXIST-Programms des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK).

Erfahrungen und Einblicke von Christian Linnartz

Amovion-Teammitglied Christian Linnartz, der seit Beginn an der Technologie arbeitet, berichtet von seinen Erfahrungen wie eine Innovation aus der Forschung ihren Weg in die Industrie finden kann, der Wichtigkeit von Patenten, der Zusammensetzung eines Gründungsteams und was er mit dem Wissen von heute womöglich anders gemacht hätte.

Kannst du uns eine kurze Zusammenfassung geben, wie eure Technologie entstanden ist und worum es genau geht?

Christian: In unserer Arbeitsgruppe (Matthias Wessling) hatten wir zwischen 2012 und 2015 einen israelischen Postdoc-Kollegen (Youri Gendel), der sich mit verschiedenen Themen der Elektrochemie befasst hat. Dazu gehörte auch die fließkapazitive Deionisierung. Dies ist ein Verfahren, bei dem sich durch Einwirkung eines elektrischen Feldes Salzionen aus einer wässrigen Lösung abtrennen lassen. In unserer Arbeitsgruppe wurde dann überlegt, wie unser Wissen über Membranen zu neuen Erkenntnissen in dem Feld verhelfen könnte. Denn hier bestand damals wie heute ein hoher Bedarf neuer Technologien: In vielen Herstellungsprozessen und in der Landwirtschaft entstehen Abwasserströme mit hohen Salzgehalten. Um sowohl die Umweltbelastung zu verringern, als auch ressourcenschonend zu arbeiten, brauchen wir neue Verfahren zur Aufreinigung der Prozesswasser, die auch eine Rückgewinnung der gelösten Salze ermöglichen.

All dies mündete in der Masterarbeit meiner ehemaligen Kollegin Alexandra Rommerskirchen, deren erste Ergebnisse sehr vielversprechend waren. Ich habe kurze Zeit später begonnen, mit ihr an dem Projekt zu arbeiten. Einen wegweisenden Moment hatten wir dann 2018 auf einer Konferenz. In einem Keynote-Vortrag stellten wir die Ergebnisse des BMBF-Projekts „ElektroWirbel“ vor, wo wir Abwasserströme mit hoher Salzkonzentration untersucht haben. Damit hatten wir einen Nerv getroffen und haben vor allem aus der Industrie viel interessiertes Feedback bekommen, was sehr wichtig war. Mit dem Feedback der Konferenz haben wir dann überlegt, wie wir weitermachen möchten. Es gab großes Interesse mit uns in gemeinsamen Projekten zu arbeiten, was dann auch passiert ist. Die Technologieentwicklung nahm ihren Lauf, sodass wir heute von „Amovion“ sprechen können.

Welche Rolle spielten Patente für die Amovion-Technologie?

Christian: Eine sehr große. Mit dem Feedback der Konferenz in der Tasche haben wir uns schon mit den Ergebnissen der Masterarbeit von Alex an die Patentrecherche gemacht und die Technologie, Fließelektroden für die Entsalzung von Wasser zu nutzen, geschützt. Das war ein wichtiger Schritt für uns, im Verlaufe der letzten Jahre ist eine ganze Patentfamilie entstanden. Ist man vom Innovationscharakter seiner Forschung überzeugt, würde ich daher empfehlen, sich von Anfang an nicht nur mit wissenschaftlicher Literatur zu beschäftigen, sondern auch die Patentliteratur frühzeitig zu sichten. Viele machen dies erst zu einem Zeitpunkt, zu dem es unter Umständen bereits zu spät ist und der auch mit einem Fallstrick in der öffentlich geförderten Forschungswelt zu tun hat.

Kannst du genauer erklären, welchen Fallstrick du meinst?

Christian: Die Währung in der Wissenschaft sind Publikationen und der H-Faktor, der sich aus den Veröffentlichungen ergibt. Dazu kommt unsere Verpflichtung die Erkenntnisse, die wir in öffentlich geförderten Projekten gewinnen, allen zugänglich zu machen. Entsprechend sind Ehrgeiz und Motivation die Ergebnisse schnell in einem renommierten Journal zu veröffentlichen sehr groß. Habe ich aber die Überlegung, eine aus einem öffentlich geförderten Projekt hervorgegangene Technologie in ein Unternehmen zu überführen, steht die Veröffentlichung meines neu erlangten Wissens in einer Publikation dem aber im Weg. Denn: Einmal in einem Journal publiziert, ist meine Technologie nicht mehr patentierbar.

Wie lässt sich dieses Dilemma lösen?

Christian: Meiner Erfahrung nach ist es ein guter Weg, das Manuscript der Publikation zu schreiben und sich mit diesem zuerst an eine Patentanwaltskanzlei zu wenden. Das Manuscript ist dann Basis der Patentschrift. Damit bin ich den bestmöglichen Weg gegangen: Das Patent ist eingereicht, meine Technologie geschützt und ich kann dennoch zeitnah das Publicationsmanuscript einreichen beziehungsweise veröffentlichen. Außerdem habe ich die Ergebnisse der Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

Bis zur erfolgreichen EXIST-Förderung seid ihr einen weiten Weg gegangen – Was rätst du Gründungsinteressierten von Beginn an?

Christian: Wenn man sich mit der Gründung eines Unternehmens beschäftigt, tauchen viele Themen auf, mit denen man in der akademischen Welt in der Regel bislang keine Berührungspunkte hatte. Dazu gehört vor allem das deutsche Steuerwesen abseits der Einkommensteuererklärung, wie die meisten von uns sie kennen. Es hat andere Regeln und eine andere Art zu rechnen als es zumindest wir Ingenieure gewohnt sind, aber es ist wichtig, sich damit auseinanderzusetzen.

Ein weiterer wichtiger Punkt: Fokus und Einfachheit. Aus dem Kopf eines Wissenschaftlers heraus, der sich auf einem sehr abstrakten Level mit seiner Technologie beschäftigt, ist es häufig immens schwierig wieder so weit zurückzutreten, dass man erstens einen Fokus der Anwendung hat und zweitens allgemein verständlich erklären kann, wofür das eigentlich gut ist, was man da macht.

Daher rate ich: Such dir Leute, denen du vertraust und die einen Blick von außen auf dein Thema haben. Du musst ihre Meinung annehmen können, wenn sie mit deiner Antwort nicht zufrieden sind und dir zum 100sten Mal sagen „Erklär mir nochmal in einem Satz, was deine Technologie kann“. Denn wenn du mit potenziellen Partnern oder Kunden sprichst, musst du deine Technologie in einem Satz auf eine Art greifbar haben, die sofort den Mehrwert erkennen lässt. Das ist eine andere Herangehensweise als wir Wissenschaftler es gewohnt sind, wenn wir zum Beispiel einen Antrag für ein wissenschaftliches Projekt schreiben und dabei weit ausholen. Als dritter und wichtigster Punkt: Das Team ist die oberste Maxime. Die Technologie kann noch so vielversprechend sein, aber wenn kein funktionierendes Team dahintersteht, besteht keine Chance. Ich habe viel

Glück, denn unter anderem haben wir innerhalb unseres Teams Leute, die genau den richtigen Blick von außen einnehmen können.

Was würdest du wieder und was würdest du anders machen?

Ich würde wieder den Weg gehen aus dem DWI als Forschungsorganisation heraus zu gründen. Es ist nicht nur der Kreis von Technologie-Experten für den Austausch, die man um sich hat oder der Zugang zum Netzwerk möglicher Partner oder Firmen, den man bekommt. Auch die unkomplizierten Wege der Zusammenarbeit und die schnellen, kurzen Entscheidungswege sind extrem wertvoll. Es besteht eine große Offenheit, den Weg der Gründung zu gehen, wenn man diesen für sich sieht.

Hätte ich die Gelegenheit die Zeit zurückzudrehen, würde ich es früher machen. Wenn man bereits während des Masters eine gute Idee hat oder an einer weiter entwickelten Technologie arbeitet und für sich ausschließen kann, dass man eine wissenschaftliche Karriere anstrebt, würde ich die Gelegenheit nutzen, mich und die Technologie zu verwirklichen.

Start des Verbundprojekts AIX-DEZI

Das Verbundprojekt AIX-DEZI „Dezentrale industrielle Anwendung“ ist Teil des Forschungsbündnis "Aachen Network for Waste Water Reuse". Die Forschenden widmen sich in diesem Projekt der Entwicklung neuartiger Materialien zur Behandlung industrieller Abwässer. Diese Materialien werden an Anwendungen im Pilotmaßstab getestet. Dabei findet ein Austausch mit den anderen Verbundprojekten hinsichtlich Sensortechnik, hydraulischer Auslegung und Sicherstellung von Wasserqualität statt.



Modell einer Versuchsanlage zur fließkapazitativen Deionisierung (FCDI)

Bei der fließkapazitativen Deionisierung (FCDI) wird Aktivkohle-Tinte durch Module gepumpt, an die eine elektrische Spannung anliegt. Die Aktivkohle-Teilchen binden elektrostatisch die Salz-Ionen, die im Abwasser gelöst sind, und fischen sie sozusagen heraus. Im Projekt AIX-DEZI soll die FCDI-Technologie vom Labormaßstab in eine Demonstrationsanlage überführt werden.

Das Projekt ist Teil des Bündnisses „Aachen Network for Waste Water Reuse“ und das Kürzel DEZI steht für DEzentrale Industrielle Anwendung. Hier haben sich elf Unternehmen, ein Start-up und fünf Forschungseinrichtungen in der Städteregion Aachen und Heinsberg zusammengeschlossen, um den Weg in eine künftige nachhaltige, dezentrale und wirtschaftliche Wasserversorgung und Wasserentsorgung zu ebnen.

SporeGlue

Nachhaltiger Pflanzenschutz mittels Sporen und maßgeschneiderten Peptidketten

Im Projekt SporeGlue entwickeln Forschende der AG Schwanenberg zusammen mit den Projekt-partnern eine neuartige, umweltfreundliche Methode für den Pflanzenschutz. Statt chemischer Mittel kommen dabei Sporen eines bestimmten Pilzes zum Einsatz, die natürliche Gegenspieler von Pflanzenschädlingen sind. In vorangegangenen Arbeiten anderer Forschungsgruppen konnte die Wirksamkeit der Pilzsporen von *Clonostachys resea* gegen krankheitsverursachende Pilze bereits in Feldversuchen nachgewiesen werden.

Damit die Sporen von *C. resea* auch unter widrigen Bedingungen, wie Regen, sicher auf den Pflanzen haften, werden sie mit maßgeschneiderten, biologisch abbaubaren Peptid-Haftvermittlern, sogenannten Ankerpeptiden, versehen. Diese Peptide sorgen für eine starke Verbindung zwischen den Sporen und der Pflanzenoberfläche.

Über die dadurch verbesserte Anhaftung wird die benötigte Sporenmenge reduziert, die Wirkungssicherheit verbessert und somit die Anwendungskosten verringert. Darüber hinaus wird die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere im biologischen Pflanzenschutz verwendete Pilzsporen überprüft.

Die Ankerpeptide werden rekombinant in Bakterien und Hefezellen produziert, was eine skalierbare Herstellung ermöglicht. In einer internen Datenbank wurden bereits mehr als 100 verschiedene Kandidaten erfasst, von denen viele für Blätter und Früchte verschiedener Pflanzen – darunter Apfel, Gurke, Orange, Gerste, Kartoffel und Tomate – getestet wurden. Diese Peptide bilden die Grundlage für weitere Optimierungen mittels Protein Engineering, um die Haftung und damit die Wirksamkeit weiter zu steigern.

Eine erste Prototypformulierung mit *Clonostachys rosea* soll vom Industriepartner e-nema entwickelt werden. Diese Formulierung wird im Freiland auf ihre Wirksamkeit getestet. Parallel dazu prüft der Partner SeSaM-Biotech GmbH, wie gut die Peptid-Haftvermittler auf andere Pilzsporen übertragbar sind, um das Marktpotenzial der Technologie besser einschätzen zu können.

Mit SporeGlue sollen biologische Pflanzenschutzmittel effektiver und wettbewerbsfähiger werden – ein wichtiger Schritt hin zu nachhaltiger Landwirtschaft.



Diese Illustration wurde mittels künstlicher Intelligenz erstellt und dient der bildlichen Veranschaulichung: Pilzsporen haften mithilfe biologischer Ankerpeptide fest an der Blattoberfläche.

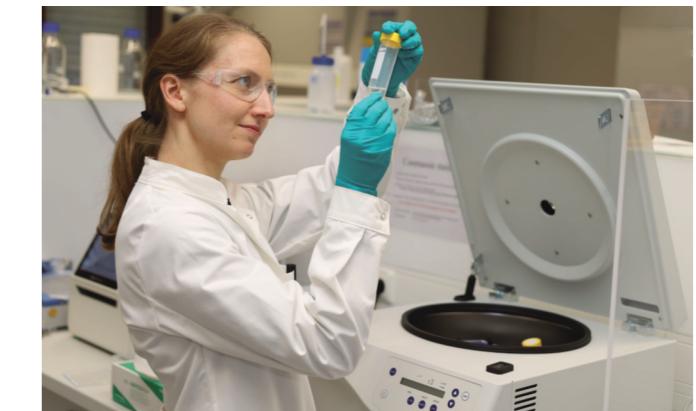
Künstliche Mitochondrien

Ein Weg um synthetische Zellen mit Energie zu versorgen?

Wir brauchen Energie für jeden Schritt, den wir gehen, jeden Atemzug, den wir nehmen und jeden Gedanken, den wir fassen. Aber woher kommt diese Energie? Mitochondrien, winzige Kraftwerke in unseren Zellen, wandeln die Nahrung, die wir zu uns nehmen, wie Zucker und Fette, in eine für unseren Körper nutzbare Energieform um, nämlich Adenosintriphosphat (ATP).

Was wäre, wenn wir solche winzigen molekularen Kraftwerke selbst bauen könnten, aber viel einfacher als die Mitochondrien in unseren Zellen? Könnten vereinfachte künstliche Mitochondrien synthetische Zellen und unsere nächste Generation von Materialsystemen, die außerhalb des thermodynamischen Gleichgewichts arbeiten, antreiben?

Unsere unabhängige Arbeitsgruppenleiterin Laura Heinen hat gemeinsam mit Bert Poolman, Marco van den Noort, Martin King und Edmund Kunji winzige Vesikelstrukturen entwickelt, die nur aus Fetten (Lipiden) und einer Handvoll Proteinen bestehen und kontinuierlich ATP produzieren können. Das ATP wird aus den Bläschen ausgeschieden und kann als Treibstoff für energieintensive Reaktionen und Prozesse verwendet werden. In ihrem Artikel, erschienen in *Nature Nanotechnology*, zeigen sie, wie sich die synthetischen Mitochondrien und Vesikel-Nanoreaktoren, die ATP verbrauchen um lebenswichtige Moleküle im Inneren ihrer Membran anzureichern, gegenseitig und dauerhaft mit Energie speisen. Die von ATP zu ADP (Adenosindiphosphat) umgewandelte Energie wird in die synthetischen Mitochondrien zurückgespeist und regeneriert. Dieses Beispiel einer kontinuierlichen synthetischen Syntrophie ebnet den Weg für die Versorgung künftiger synthetischer Zellen mit Energie, sowie die Untersuchung zellulärer Prozesse unter definierten



Laura Heinen betrachtet eine zentrifugierte Probe im Labor.

Bedingungen und den Bau nachhaltiger und umweltfreundlicher lebensähnlicher Materialien.

Laut Laura Heinen hat die Zukunft der synthetischen Mitochondrien gerade erst begonnen. Die Publikation zum Beitrag ist unter <https://doi.org/10.1038/s41565-024-01811-1> nachzulesen.

Ihre Forschungsgruppe am DWI entwickelt stoffwechselaktive synthetische Zellen und energieautonome Materialsysteme außerhalb des thermodynamischen Gleichgewichts mit lebensähnlichen Eigenschaften.

Forschung, die Grenzen überwindet: Zwei Fulbright-Stipendiat*innen aus dem DWI berichten

Der Weg in die Forschung ist oft international – und für zwei junge Wissenschaftler*innen vom DWI – Leibniz-Institut für Interaktive Materialien öffneten sich 2024 besondere Türen: Sowohl der Doktorand Johannes Hahmann als auch die Doktorandin Ninon Möhl haben ein Fulbright Stipendium erhalten. Damit werden sie für mehrere Monate in den USA forschen – in hochkarätigen Arbeitsgruppen, die perfekt zu ihren jeweiligen Themen passen.

Ultraschall als Werkzeug der Wahl – Johannes Hahmann

Johannes Hahmann promoviert in der Arbeitsgruppe von Andreas Herrmann und verbindet in seiner Arbeit Polymermechanochemie mit DNA-Nanotechnologie. Das klingt komplex – und ist es auch – doch das Prinzip lässt sich anschaulich beschreiben: Er nutzt Ultraschall wie einen Schalter, um biologische Prozesse in Zellen gezielt zu steuern.

In der Sonopharmakologie lässt sich beispielsweise die Aktivität verschiedener Klassen von Wirkstoffen gezielt mit Ultraschall steuern und so ihre spezifische räumlich-zeitliche Freisetzung und Aktivierung erreichen. In der Sonogenetik hingegen werden Gentechnik und Ultraschall kombiniert und ermöglichen eine nicht-invasive und präzise Manipulation biologischer Prozesse in Zellen.

Im Labor entwickelt Hahmann DNA-Nanostrukturen, die an gezielt festgelegten Stellen mechanisch instabil sind. Mithilfe moderner Sequenzierungsmethoden kann er Brüche in diesen Strukturen bis auf die Ebene einzelner Bausteine nachverfolgen und so besser verstehen, wie und warum sie entstehen. Für sein USA-Projekt möchte Hahmann die Komplexität deutlich steigern: Statt nur eindimensionale DNA-Systeme zu nutzen, will er zweidimensionale und sogar dreidimensionale DNA-Origami-Strukturen mit Sollbruchstellen ausstatten. „Mich interessieren hierbei besonders sogenannte DNA-Origami-Strukturen. DNA-Origami ist eine Technik, bei der lange DNA-Stränge so gefaltet werden, dass sie komplexe, nanoskalige Strukturen bilden, ähnlich wie bei der gleichnamigen japanischen Papierfaltung ‚Origami‘. Dabei funktionieren kürzere DNA-Stränge wie eine Art Heftklammern, die die

langen Stränge an den richtigen Stellen zusammenhalten. Auf diese Weise ist es möglich, winzige und präzise geformte Wirkstoff-Container herzustellen, aus denen sich kleine therapeutische Moleküle für medizinische Anwendungen freisetzen lassen sollen“, erklärt er.



Sein sechsmonatiger Forschungsaufenthalt führt ihn zum Biodesign Institute an der Arizona State University, in die Arbeitsgruppe von Rizal Hariadi. Dort erwartet ihn nicht nur technisches Know-how und ein großes Netzwerk, sondern auch hochmoderne Geräte.

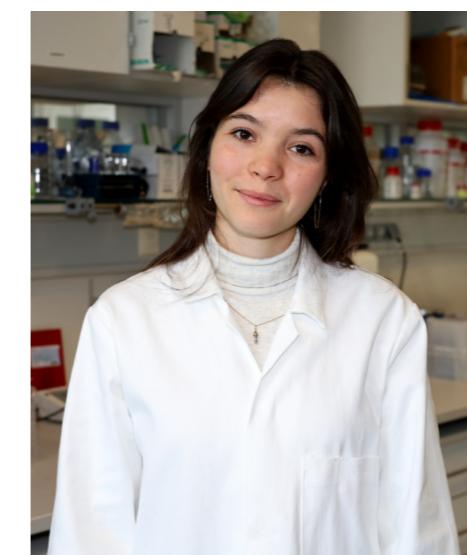
Neben der Wissenschaft reizt ihn auch der kulturelle Austausch: „Ich freue mich sehr darauf, eine neue Wissenschaftskultur kennenzulernen, Einblicke in das nordamerikanische System zu bekommen und meinen wissenschaftskulturellen Horizont zu erweitern.“ Diese Klarheit in seiner

beruflichen Ausrichtung – er möchte der akademischen Laufbahn treu bleiben – hat er unter anderem im Masterprogramm Max Planck School ‚Matter to Life‘ gewonnen. Dort lernte er interdisziplinäres Arbeiten und den offenen Aus-

tausch zwischen Disziplinen kennen: „Ein Motto von Matter to Life lautet ‚Passion for Science‘. Bei mir ist sie durch das Programm definitiv entfacht worden“, so Johannes Hahmann.

Wie Polymere bei der Erforschung von Nierenerkrankungen helfen – Ninon Möhl

Auch Ninon Möhl, wissenschaftliche Mitarbeiterin am DWI, schlägt ein internationales Kapitel auf. Sie promoviert in der Gruppe von Prof. Laura De Laporte und beschäftigt sich mit Modellen, um Nierenerkrankungen im Labor zu untersuchen und zu verstehen.



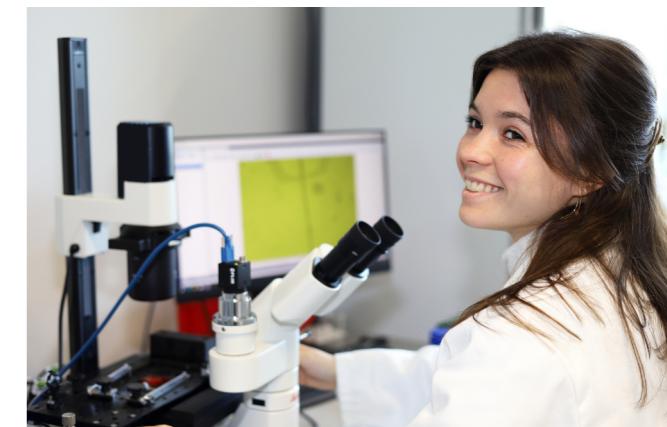
Dazu nutzt sie funktionalisierte Mikrogele und Zellkulturen, die so gestaltet sind, dass sie den Aufbau einer Niere nachahmen – insbesondere den Nierentubulus, ein zentrales Bauelement für die Filtration im Körper. „Mein Ziel ist es, den Nierentubulus synthetisch nachzubauen, um so auf eine effizientere Weise Medikamente zu testen und Krankheiten zu untersuchen. Dadurch können Alternativen zu bisherigen Behandlungsmethoden bei Nierenerkrankungen ermöglicht werden.“

Ihre Arbeit ist stark interdisziplinär: Sie entwickelt Polymere, um die Mikrogele herzustellen, kultiviert Zellen für biologische Relevanz der Untersuchungen und nutzt computerbasierte Mikrofluidiksimulationen, um ihre Herstellungsprozesse theoretisch zu analysieren.

Kürzlich erhielt sie sowohl das Add-on Fellowship for Interdisciplinary Life Science der Joachim Herz Stiftung als auch ein Fulbright Stipendium. Ihre

Pläne für die Verwendung der Fördergelder stehen auch schon fest. Durch die Joachim Herz Stiftung wird Möhl bessere Hard- und Software für ihr Labor anschaffen und Workshops besuchen, um ihr Wissen in zu vertiefen.

Das Fulbright Stipendium führt Möhl an die University of California, Los Angeles (UCLA) in die Arbeitsgruppe von Prof. Heather Maynard. Dort möchte sie an einem dynamischen Polymersystem arbeiten, das sich potenziell als injizierbares Hydrogel eignet und somit weitere Therapiemöglichkeiten in vielen Bereichen eröffnen könnte.



Auch Möhl hat ein persönliches Ziel: „Als Doktorandin im MINT-Bereich würde ich mich freuen, ein inspirierendes Vorbild für Frauen in den Naturwissenschaften zu sein. Ich hoffe, dass meine Arbeit dazu beiträgt, weitere Frauen zu ermutigen, sich für eine Karriere in technischen oder naturwissenschaftlichen Berufen zu entscheiden und die Vielfalt in diesem Bereich zu fördern.“

Beide Forschenden zeigen, wie viel Potenzial in der Verbindung von interdisziplinärer Forschung, internationalen Netzwerken und persönlichem Engagement steckt – und dass das Fulbright-Programm weit mehr ist als nur ein Stipendium: Es ist ein Sprungbrett für wissenschaftliche Ideen, die Grenzen überwinden.

Leibniz-Auszubildenden-Preis geht nach Aachen



Der am DWI ausgebildete Chemie-Laborant Marc Bahsi Becker hat einen von drei Leibniz-Auszubildenden-Preisen 2024 erhalten. Der Preis ist eine Auszeichnung für fachliche Spitzenleistungen und soziales Engagement von Auszubildenden in Leibniz-Einrichtungen und mit 2.000 Euro dotiert.

Der 21-jährige Marc Bahsi Becker absolvierte von August 2021 bis Juni 2024 am DWI seine Berufsausbildung zum Chemielaboranten. Während dieser Zeit integrierte sich Marc Becker mit hohem Engagement und ausgezeichneter Kommunikations- und Teamfähigkeit sehr gut in die jeweiligen international besetzten Arbeitsgruppen. Im dritten Ausbildungsjahr arbeitete er sich zudem erfolgreich in einem neuen Arbeitsbereich der Biomedizin ein.

Mit viel Engagement hat er in Lerngruppen sein umfassendes Fachwissen an Auszubildende der verschiedenen Jahrgänge weitergegeben und begleitete Auszubildende im ersten Ausbildungsjahr in organisatorischen Angelegenheiten. Während seines dritten Ausbildungsjahrs absolvierte er zudem ein Erasmus gefördertes Auslandspraktikum beim Institute for Bioengineering of Catalonia in Barcelona (Spanien).

In seiner Freizeit engagiert sich Marc Becker ehrenamtlich im Sanitäterdienst, der Badeaufsicht sowie der Schwimmerziehung von Kindern bei der Deutschen Lebens-Rettungs-Gesellschaft (DLRG). Für diese Tätigkeit erhielt er im Jahr 2023 das „junge Ehrenamt-Stipendium der Städteregeion Aachen“. Im Anschluss an seine Ausbildung hat Marc Becker ein Studium der Veterinärmedizin an der Tierärztlichen Hochschule Hannover begonnen.

Neben einer Chemielaborantin aus Dresden sowie einer Kauffrau für Büromanagement aus Mainz ist Marc der mit 2.000 Euro dotierte Preis am 27.11.2024 von Leibniz-Präsidentin Martina Brockmeier in Berlin verliehen worden. Wir gratulieren ihm herzlich zu dieser Ehrung und wünschen ihm alles erdenklich Gute für seinen weiteren Werdegang!

DWI-Forschung punktet bei „AC² – Gründen und Wachsen“



Am 11.06.24 sind im Aachener Rathaus die Gewinner der Initiative „AC² – Gründung, Wachstum, Innovation“ und damit die besten Gründungs- und Wachstumsideen der Region ausgezeichnet worden. Gleich zwei erste Plätze sind an Initiativen gegangen, die auf Forschungsarbeiten am DWI basieren: naion.tech mit Milan Abel, Ilka Rose und Daniel Felder aus der Aachener Verfahrenstechnik (Sieger der Disziplin AC²-Businessplan) und FORMeat mit Rahman Omidinia Anarkoli, Jana Kaus und Ekin Akdere (Sieger der Disziplin AC²- Pitch+PitchDeck). Das Team von HAIRSENSE bestehend aus Till Hülsmann, Mike Vogt, Tabea Quilitz und Samik Real landete unter den Top10.

naion.tech hat eine Nanofiltrationstechnologie zur Rückgewinnung wertvoller Rohstoffe wie Lithium, Kobalt und Nickel entwickelt, die für High-Tech-Anwendungen unverzichtbar und weltweit stark nachgefragt sind. Das Team bestehend aus den DWI-Ehemaligen Ilka Rose und Daniel Felder optimiert gemeinsam mit ihrem Kollegen Milan Abel bestehende Recyclingprozesse: Anstatt gesamte Filtrations-Anlagen an unterschiedliche Wasserzusammensetzungen anzupassen, verbessert Naion.tech Membranfilter durch die Berechnung der idealen Membraneigenschaften und einem speziellem Beschichtungsverfahren. Dies macht eine höhere Produktqualität und gleichzeitig verkürzte Projektlaufzeiten möglich. Die Membranfilter werden dann in modulare Filtrationsanlagen eingebaut.

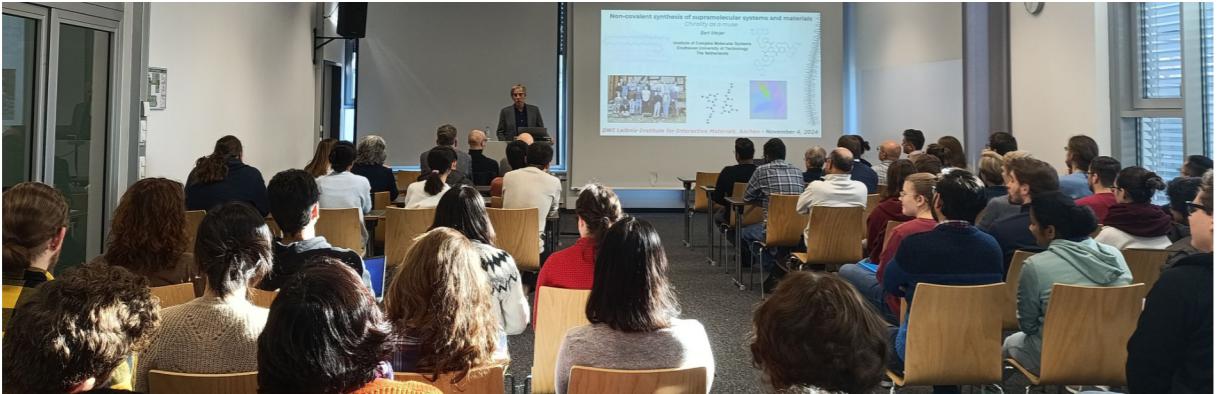
FORMeat entwickelt eine wegweisende Technologie für die Produktion von Fleisch: Mittels fortschrittlicher Faserspinntechniken von FORMeat sollen aus tierischen Stammzellen Steaks entstehen, sodass künftig eine umwelt- und tierfreundlichere Alternative zu konventionellen Methoden der Massentierzucht und Fleischproduktion angeboten werden soll. Die eigens dafür entwickelten Spinnmaschinen

sollen im Labor kultiviertes Fleisch verarbeiten, welches die Textur und Struktur konventioneller Fleischsorten nachbilden können soll. Die skalierbare Spinntechnologie gewährleistet, dass kultiviertes Fleisch den höchsten Qualitäts- und Geschmacksstandards entspricht. Das Gründerteam besteht aus Rahman Omidinia Anarkoli und Ekin Akdere (Postdoktoranden in der AG De Laporte) sowie ihrer Kollegin Jana Kaus.

HAIRSENSE hat eine Technologie entwickelt, welche die Echtheit und Qualität von hochwertigen Textilien blitzschnell überprüfen kann. Damit lassen sich Fragen wie „Ist mein Kaschmirpullover wirklich echt?“ eindeutig klären. HAIRSENSE bietet so Verbrauchern, Marken und Händlern die Sicherheit, dass ihre Produkte authentisch sind.

Dies ist insbesondere für führende Modelabels und Textilproduzenten relevant, denn so können sie ihren gesetzlichen Verpflichtungen zur Produktkontrolle einfacher nachkommen. Die Technologie von HAIRSENSE vereint etablierte Analysemethoden mittels Mikroskopie-Technik mit KI-gestützter Auswertung. Sie übertrifft damit die Genauigkeit und Effizienz traditioneller Ansätze.

Bert Meijer - DWI Fellow 2024



Im Jahr 2024 durfte das DWI seinen zweiten Fellow im Rahmen des seit 2023 etablierten DWI Fellow-Programms begrüßen. Professor E.W. „Bert“ Meijer von der Eindhoven University of Technology, international bekannt für seine Arbeiten auf dem Gebiet der Entwicklung und Erforschung supramolekularer Systeme und Polymere, verbrachte eine Woche am Institut in Aachen.

Während seines Aufenthalts hielt Meijer zwei wissenschaftliche Vorträge: die „DWI Fellow Lecture“ zum Thema Non-covalent Synthesis of Supramolecular Systems and Materials sowie einen Beitrag in der RWTH ERS Guest Lecture Series mit dem Titel „Why We Cannot Make Life“. Beide Vorträge stießen auf große Resonanz und regten intensive Diskussionen über die Grundlagen, Grenzen und Perspektiven der Materialforschung an.

Ergänzend stellten DWI-Wissenschaftler:innen ihre aktuellen Forschungsarbeiten in einer Postersession vor und nutzten die Gelegenheit zu einem lebendigen wissenschaftlichen Austausch. Besonders erfreulich war auch die Teilnahme von Giulia Lavarda, Mitglied in Meijers Forschungsgruppe und Finalistin des Women Interactive Materials Awards 2024, die sich aktiv in die Diskussionen einbrachte.



Der Besuch trug maßgeblich dazu bei, den wissenschaftlichen Dialog zu vertiefen, neue Impulse für zukünftige Kooperationen zu geben und das internationale Netzwerk des DWI im Bereich der Materialwissenschaften zu stärken.

Wir danken Bert Meijer und seinem Team sowie den beteiligten Kolleg*innen des DWI, insbesondere aus der Arbeitsgruppe von Andreas Herrmann, die zum Gelingen des Besuchs beigetragen haben.

Um den Austausch mit führenden Wissenschaftler*innen zu fördern, unsere wissenschaftliche Expertise zu erweitern und unser internationales Netzwerk in den Materialwissenschaften zu stärken, beruft das DWI seit 2023 jedes Jahr einen temporären DWI Fellow.



Textilinnovationen im Fokus

Rückblick auf die ADD-ITC 2024 in Stuttgart



Die Aachen-Dresden-Denkendorf International Textile Conference (ADD-ITC) bildet ein bedeutendes Forum für den Austausch zwischen Wirtschaft und Wissenschaft auf dem Gebiet der Textilindustrie. Sie bietet eine Plattform für den Technologietransfer, indem erfolgreich in die Industrie überführte Technologie- und Produktentwicklungen vorgestellt werden. Die Teilnehmenden haben die Möglichkeit, sich in einer lebendigen Atmosphäre mit Experten und Expertinnen aus verschiedenen Bereichen auszutauschen und neue Ideen zu diskutieren.

Die Konferenz bot im Jahr 2024 mit den Partnerländern Belgien, Niederlande und Luxemburg eine inspirierende Plattform für die Erkundung neuer Forschungskooperationen und Netzwerke auf internationaler Ebene. Mit einem anspruchsvollen Programm aus mehreren Parallelsessions bestehend aus 3 Plenar-, 16 Keynote- und 48 Fachvorträgen präsentierte die ADD-ITC nationale und internationale Entwicklungen, Marktstrategien sowie Trends in der Textilbranche. Das Konferenz-



programm umfasste verschiedene Sessions zu Themen wie Textilmaschinenbau, Biobasierte Fasern und Faserverbundwerkstoffe aber auch zu Kreislaufwirtschaft sowie Textilien für den Medizin- und Gesundheitssektor. Wir möchten uns bei unserem ausrichtenden Partner aus Denkendorf, allen Teilnehmenden, Unterstützer*innen und den Sponsor*innen bedanken: VDMA (Fachverband Textilmaschinen, Frankfurt/Main), Confederation of the German Textile and Fashion Industry & Forschungskuratorium Textil e.V. (Berlin), DIENES Apparatebau GmbH (Mühlheim) und Lindauer DORNIER GmbH (Lindau). Die ADD-ITC ist ein wichtiger Beitrag zur Förderung des branchenübergreifenden Austauschs und zur Stärkung der internationalen Zusammenarbeit in der Textilindustrie. Die Konferenz fand am 21. und 22. November 2024 in Stuttgart statt.

Drei Standorte stärken ihre Zusammenarbeit: Startschuss des ersten Macromolecular Chemistry & Soft Matter Connects Symposiums in Aachen



Am 13. und 14. Juni 2024 wurde am DWI in Aachen eine wegweisende Veranstaltungsreihe ins Leben gerufen: das „Macromolecular Chemistry & Soft Matter Connects Symposium“. Die Idee hinter dem Symposium ist es, Forschende aus den Bereichen Makromolekulare Chemie und weiche Materie zusammenzubringen und den Austausch zwischen den drei Standorten Gent, Eindhoven und Aachen zu intensivieren. Die Veranstaltung soll den niederschwelligen und dynamischen Austausch zwischen Doktorand*innen, Postdocs sowie Arbeitsgruppenleiter*innen auf Augenhöhe fördern und dadurch die Forschung und Kooperation zwischen den drei Standorten nachhaltig stärken.

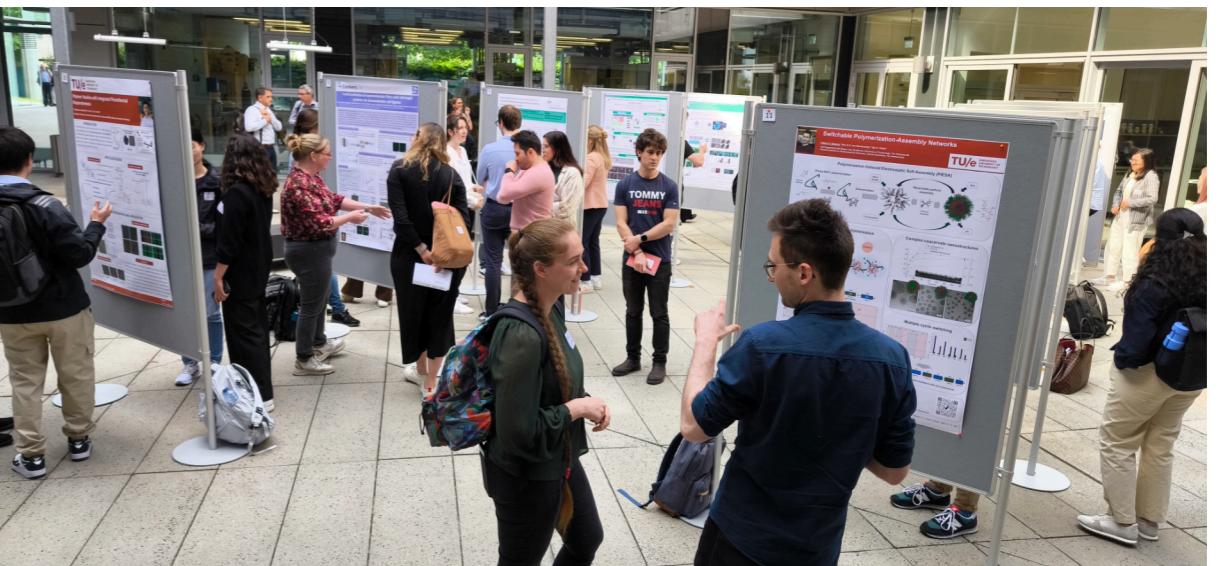
Thematisch deckte das Programm ein breites Spektrum ab: es wurden Beiträge zu nachhaltigen Polymeren, Mechanochemie, responsiven Polymeren, Selbstassemblierungssystemen, Tissue Engineering und Drug Delivery Systemen präsentiert. Im thematischen Mittelpunkt des Symposiums standen innovative Ansätze und zukunftsweisende Impulse rund um interaktive Materialien: Welche Rolle spielen Polymere in fortgeschrittener Diagnostik im Medizinbereich? Wie helfen uns molekulare Sollbruchstellen, Produkte in Zukunft nachhaltiger zu gestalten? - Fragestellungen, die nicht nur die wissenschaftliche Gemeinschaft, sondern auch unsere Gesellschaft unmittelbar betreffen. Das wissenschaftliche Programm umfasste sowohl Vorträge als auch Diskussions-

runden, die Gelegenheit zu intensivem Austausch boten. Ein besonderer Höhepunkt waren die Keynote-Vorträge von international renommierten Professoren: Li Tang (École Polytechnique Fédérale de Lausanne) sprach über innovative immuntechnologische Ansätze zur Verbesserung der Krebsimmuntherapie mittels Polymeren. Christoph Weder (Adolphe Merkle Institute of the University of Fribourg) präsentierte supramolekulare Methoden zur Erkennung und Heilung von Defekten in Polymeren, und Mahesh K. Mahanthappa (University of Minnesota) zeigte Möglichkeiten zur Synthese und Selbstorganisation nichtlinearer Blockcopolymeren auf.

Auch die jungen Wissenschaftler*innen prägten das Symposium entscheidend. In Kurzvorträgen

und Posterpräsentationen stellten sie ihre Arbeiten vor und zeigten eindrucksvoll, wie vielfältig die nächste Generation das Feld bereichert. Für ihre herausragenden wissenschaftlichen Beiträge und hohe Vortragsqualität wurden Fabian Sobotta und Anna Meyer mit den Best Poster Awards ausgezeichnet.

Am Ende der Veranstaltung waren sich alle drei Standorte einig: Der begonnene Dialog wird fortgeführt und die wissenschaftlichen Netzwerke sollen weiter ausgebaut werden, sodass bereits im kommenden Jahr das nächste Symposium an einem der beiden Partnerstandorte stattfinden kann.



Das Symposium machte deutlich, wie wichtig grenzüberschreitende Zusammenarbeit und interdisziplinärer Dialog für die Entwicklung zukunftsweisender Materialien sind. Die Teilnehmenden lobten die offene Atmosphäre, die angeregten Diskussionen und den wissenschaftlichen Austausch, der auch neue Impulse für gemeinsame Forschungsprojekte hervorbrachte.

Ein herzliches Dankeschön gilt allen Teilnehmenden, Vortragenden und Unterstützenden, die mit ihrem Engagement den Erfolg der Premiere ermöglichten. Mit dem Symposium wurde nicht nur eine neue Tradition gestartet, sondern auch ein klares Signal für die Zukunft gesetzt: Forschung lebt von Vernetzung und Zusammenarbeit über Grenzen hinweg.



WIMA 2024

Nachwuchspreis für Wissenschaftlerinnen

Der Women Interactive Materials Award (WIMA) ist ein 2021 von der DWI-Arbeitsgruppe Diversity, Equity and Inclusion (DEI) ins Leben gerufener Nachwuchspreis, der sich gezielt an Wissenschaftlerinnen im fortgeschrittenen Promotionsstadium oder auf Postdoc-Level richtet. Im Fokus stehen Forschungen zu aktiven und interaktiven Materialien. Ziel des Preises ist es, Frauen in der frühen akademischen Laufbahn zu fördern und ihre Sichtbarkeit zu stärken.



Auch 2024 fand der WIMA wieder mit großem Erfolg statt: Über 100 Gäste verfolgten die Präsentationen der sechs Finalistinnen – Viktorija Glembockyte (Max-Planck-Institut für medizinische Forschung), Céline Calvino (Albert-Ludwigs-Universität Freiburg), Giulia Lavarda (Technische Universität Eindhoven), Maria Villiou (Max-Planck-Institut für Polymerforschung), Erica Del Grosso (Università di Roma Tor Vergata) und Andreia Trindade Pereira (Universidade do Porto).

Die hochkarätigen Beiträge machten der Jury, bestehend aus Petra Severit (CTO, ALTANA), Katharina Maniura (ETH Zürich), Carla Fernandez Rico (ETH Zürich) und Laura De Laporte (DWI & RWTH Aachen), die Entscheidung nicht leicht. Nach intensiver Beratung stand die Gewinnerin des Jahres 2024 fest: Viktorija Glembockyte, die

mit ihrer Arbeit zu nanoskaligen Werkzeugen für das Aufspüren einzelner Moleküle überzeugte. Darüber hinaus wurden Céline Calvino und Giulia Lavarda ausgezeichnet: Calvino entwickelt adaptive, lichtreaktive Polymere, die sich recyceln, umformen oder reparieren lassen; Lavarda erforscht supramolekulare Polymere, deren optische, elektronische und strukturelle Eigenschaften sich durch gezielte molekulare Anordnung steuern lassen.

Unser Dank gilt allen Finalistinnen für eine herausragende vierte Preisverleihung sowie den Sponsoren: der ALTANA Gruppe, dem Förderverein Deutsches Wollforschungsinstitut Aachen e.V. und dem Leibniz-Forschungsverbund Gesundheitstechnologien. Wir freuen uns auf den nächsten WIMA im September 2025.

Matter to Life

Studierende der Max Planck School zu Besuch



Was genau ist Leben? Lassen sich lebensähnliche Prozesse, Funktionen und Strukturen im Labor simulieren oder sogar nachbauen? Und welche neuen Wege eröffnen sich dadurch für die Therapien von morgen? Mit diesen grundlegenden Fragen beschäftigt sich das Graduiertenprogramm Max Planck School „Matter to Life“, das seit 2019 unter Beteiligung des DWI eine exzellente, interdisziplinäre Ausbildung für internationale Nachwuchswissenschaftler*innen bietet.

Im Sommer 2024 begrüßte Aachen bereits die fünfte Kohorte des Programms. Die Max Planck Schools bündeln die Expertise herausragender Wissenschaftler*innen aus ganz Deutschland in einem vernetzten, standortübergreifenden Curriculum. „Matter to Life“ verbindet dabei Disziplinen wie Physik, Chemie und Biologie mit dem Ziel, die grundlegenden Prozesse lebender Systeme zu verstehen. Das DWI gestaltet hierbei maßgeblich die chemischen Lehrinhalte.

Ein Höhepunkt des Sommersemesters war der Blockkurs „Makromolekulare Strukturen und Funktionen“, der die chemischen Grundlagen vertiefte und praktische Erfahrungen im Labor bot.

Den Auftakt gab Franziska Schoenebeck (RWTH Aachen) mit einer Einführung in die organische Chemie. Anschließend übernahm Andrij Pich mit dem Thema „Chemie und Struktur synthetischer Makromoleküle“. Laura De Laporte schloss mit der Analyse und Charakterisierung dieser Moleküle an. Abgerundet wurde der Kurs von Andreas Herrmann und Gastdozent Matthias Bartneck, die den Bereich Biochemie und Biomakromoleküle vermittelten.

Neben der Theorie standen auch Laborpraktika auf dem Programm. Die Gelegenheit für die Studierenden, die Inhalte direkt praktisch anzuwenden und Aachen als lebendigen Forschungsstandort kennenzulernen.

Die Max Planck Schools sind ein einzigartig strukturiertes Graduiertenprogramm, initiiert von Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Getreu ihrem Motto „the whole is greater than the sum of its parts“ wurden herausragende Wissenschaftler*innen interdisziplinär vernetzt, um internationale Promotionsprogramme auf höchstem Niveau zu etablieren.

Die drei Schools - Cognition, Matter to Life und Photonics - bieten seitdem voll finanzierte PhD-Positionen mit individueller Betreuung, modernen Lehrformaten, sowie einem Netzwerk aus Veranstaltungen und Lab-Rotationen. Die Initiative wird getragen und gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung, sowie der Dieter Schwarz Stiftung.



Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt

Girls' Day



„Jetzt kommst Du!“, unter diesem Motto wurde der bundesweite Aktionstag zur klischeefreien Berufsorientierung für Mädchen ausgetragen. Auch am DWI war der Andrang an Chemieinteressierten Schülerinnen wieder groß. Claudia Formen und Janko Stoffels, ausbildende Chemicelaboranten, begrüßten die wissenshungrigen Mädchen am 25. April im Institut.

Über den Tag verteilt wurden verschiedene anschauliche Versuche durchgeführt: Labortechniker Stefan Hauk demonstrierte wie das eigene Haar mehrere tausendfach vergrößert unter dem Rasterelektronenmikroskop aussieht und wie gesunde von beschädigten Haaren unterschieden werden können. In einem anderen Experiment wurde den Schülerinnen gezeigt, wie

mithilfe einer Säure-Base-Titration die Säurekonzentration einer Zitrone bestimmt wird. Darüber hinaus durften die Mädchen selbstständig einen Polyurethan-Schaum herstellen, wie er in vielen alltäglichen Produkten zu finden ist, und eine Boraxperle, die in der Analytischen Chemie Verwendung findet, herstellen. Auch mit flüssigem Stickstoff durfte experimentiert werden. Im letzten Versuch des Tages erklärten Promovierende den Schülerinnen bestimmte Reaktionen in der Photochemie. Dabei veranschaulichten sie die Effekte Fluoreszenz und Phosphoreszenz, die zum Beispiel bei Kinderspielzeugen genutzt werden, damit sie entweder während oder nach der Lichteinstrahlung leuchten. In einer abschließenden Feedbackrunde konnten die Teilnehmerinnen bei einem leckeren Imbiss den Tag Revue passieren lassen.

BMBF-Werkstoffferien

Bei den bundesweiten Ferienpraktika haben wissenschaftsbegeisterte Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II die Möglichkeit renommierte Forschungsinstitute im Bereich Werkstofftechnologien sowie deren Forschungsthemen hautnah kennenzulernen. Beim Umgang mit Hightech-Geräten erfahren die jungen Nachwuchswissenschaftler*innen Hintergründe darüber, wie mit Neuen Materialien und Werkstoffen innovative Lösungen für zentrale Zukunftsfragen entwickelt werden. Am DWI erhielten sechs Teilnehmende einen intensiven Einblick in die Laborarbeit: Zunächst wurden sie von Ausbilderin Claudia Formen empfangen. Nach der Sicherheits-

unterweisung durfte direkt mit den praktischen Arbeiten begonnen werden. Unter anderem haben die Schüler*innen bei der Synthese zum Herstellen von Präparaten, wie sie beispielsweise in Medikamenten genutzt werden, mitgeholfen. Außerdem haben sie mit Proteinen gearbeitet, mit ihnen verschiedene Tests durchgeführt und diese schließlich aufgereinigt. Darüber hinaus konnten die Schüler*innen Abläufe in der Textiltestung im Klimaraum des DWI kennenlernen. Der Abschluss des einwöchigen Praktikums bestand darin, Wassereis selber herzustellen und zu probieren.

Interactive Materials Talks

Simulation and Data Driven Material Design

Am 14. März 2024 lud das DWI zu den Interactive Materials Talks 2024 ein. Unter dem Motto „Simulation and Data Driven Material Design“ brachte die Veranstaltung renommierte Wissenschaftler*innen zusammen, die aktuelle Trends und Durchbrüche in den Bereichen Simulation, Modellierung und datengetriebenes Materialdesign präsentierten.



Im Fokus standen neuartige theoretische und datenbasierte Ansätze, die insbesondere für das inverse Materialdesign und die Gestaltung funktionaler Materialien von zentraler Bedeutung sind. Die Referent*innen präsentierten vielfältige Forschungsarbeiten, von computergestützten Methoden zur Analyse weicher makromolekulärer Materialien über Multiskalenmodellierung bis hin zu akustisch angetriebenen Mikropartikeln.

Besonders beeindruckend waren Beiträge zur Dynamik selbstorganisierter Peptid-Hydrogele sowie zur Entstehung von Arzneimittelresistenzen in aktivem Granulat. Im Anschluss an die Präsentationen bot sich den Teilnehmer*innen die Möglichkeit, in einer lebhaften Diskussion neue datengetriebene Forschungsansätze zu erörtern und interdisziplinäre Kooperationen anzustoßen. Die „Interactive Materials Talks 2024“ fanden im inspirierenden Rahmen des Seminarraums

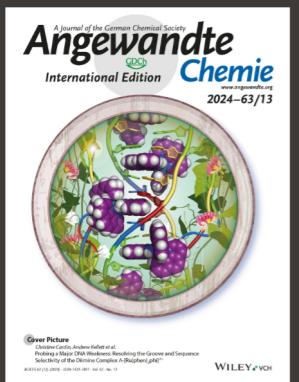
im Leibniz Joint Lab first in Translation statt und zeigte eindrucksvoll, wie Theorie und Praxis im Materialdesign eng verzahnt sind.

Wir danken allen Referent*innen (Arthi Jayaraman, Christoph Bannwarth, Tristan Bereau, Bettina Keller, Jona Kayser, Dagmar D'Hooge, Raphael Wittkowski) und Teilnehmer*innen für ihre engagierten Beiträge und den bereichernden Austausch, der diese Veranstaltung zu einem vollen Erfolg gemacht hat.



Paper Highlights





Sonogenetics for Monitoring and Modulating Biomolecular Function by Ultrasound

Angewandte Chemie International Edition (63/13)
doi.org/10.1002/anie.202317112

J. Hahmann, A. Ishaqat,
T. Lammers, A. Herrmann



Adhesion Peptide-Functionalized Biobased Microgels for Controlled Delivery of Pesticides

Angewandte Chemie International Edition (63/27)
doi.org/10.1002/anie.202319832

A. Yayci, T. Sässmann, A. Boes,
F. Jakob, A. Töpel, A. Loreth,
C. Rauch, A. Pich, U.
Schwaneberg



Thermally Assisted Microfluidics to Produce Chemically Equivalent Microgels with Tunable Network Morphologies

Angewandte Chemie International Edition (64/1)
doi.org/10.1002/anie.202411772

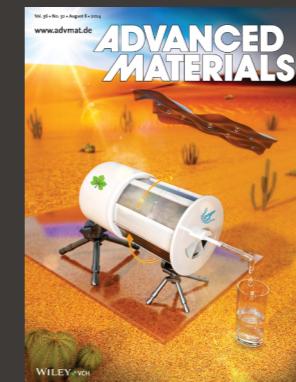
D. Rommel, B. Häsel, P. Pietrysiek,
M. Mork, O. Jung, M. Emondts,
N. Norkin, I.C. Doolaar, Y. Kittel,
G. Yazdani, A. Omidinia-Anarkoli,
S. Schweizerhof, K. Kim, A.
Mourran, M. Möller, J. Guck,
L. De Laporte



Engineering Anisotropic Cell Models: Development of Collagen Hydrogel Scaffolds with Magneto-Responsive PEG Microgels for Tissue Engineering Applications

Advanced Materials Technologies (9/8)
doi.org/10.1002/dmt.202301391

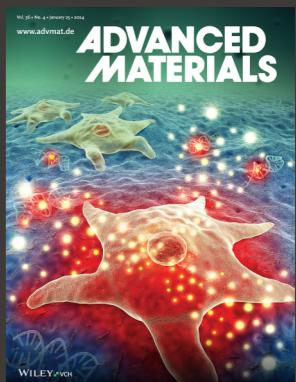
A. L. Castro, S. Vedaraman,
T. Haraszti, M. A. Barbosa,
R. M. Gonçalves, L. De Laporte



In Vivo Polymer Mechanochemistry with Polynucleotides

Advanced Materials (36/32)
doi.org/10.1002/dma.202403752

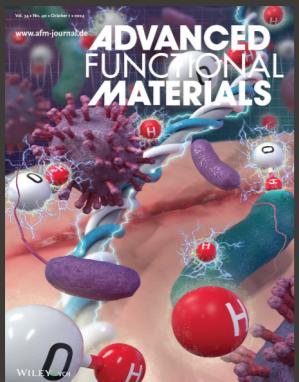
A. Ishaqat, J. Hahmann, C. Lin,
X. Zhang, C. He, W. H. Rath,
P. Habib, S. E. M. Sahnoun,
K. Rahimi, R. Vinokur, F. M.
Mottaghay, R. Göstl, M. Bartneck,
A. Herrmann



Continuous Volumetric 3D Printing: Xolography in Flow

Advanced Materials (36/4)
doi.org/10.1002/adma.202306716

L. Stüwe, M. Geiger, F. Röllgen,
T. Heinze, M. Reuter, M. Wessling,
S. Hecht, J. Linkhorst



Catalyzed Henry Reaction by Compartmentalized Copper-Pyrazolyl-Complex Modified Microgels

Advanced Functional Materials (34/40)
doi.org/10.1002/dfm.202403787

F. Grabowski, F. Fink, W. S. Schier,
S. Soerensen, A. v. Petrunin,
W. Richtering, S. Herres-Pawlis,
A. Pich



Actuation of Soft Thermo-responsive Hydrogels Mechanically Stimulates Osteogenesis in Human Mesenchymal Stem Cells without Biochemical Factors

ACS Appl. Mater. Interfaces(16/1): doi.org/10.1021/acsami.3c11808

A. C. Nava, Iris C. Doolaar,
N. Labude-Weber, H. Malyaran,
S. Babu, Y. Chandorkar, J. Di
Russo, S. Neuss, L. De Laporte



Self-supporting biocatalytic polyelectrolyte complex hollow fiber membranes via salt-dilution induced phase separation

Journal of Membrane Science (689)
doi.org/10.1016/j.emsci.2023.122157

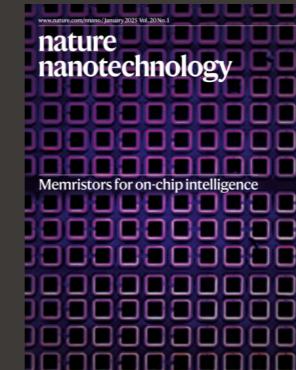
M.A. Restrepo, S. Emonds,
A. Zhao, F. Karakas, J. Kamp,
H. Roth, M. Wessling



An enzymatic continuous-flow reactor based on a pore-size matching nano- and isoporous block copolymer membrane

Nature Communications (15)
doi.org/10.1038/s41467-024-47007-y

Z. Zhang, L. Gao, A. Boes,
B. Bajer, J. Stotz, L. Apitius,
F. Jakob, E. S. Schneider, M. Held,
T. Emmler, U. Schwaneberg,
V. Abetz



Actuation of Soft Thermoresponsive Hydrogels Mechanically Stimulates Osteogenesis in Human Mesenchymal Stem Cells without Biochemical Factors

Nature Nanotechnology (20/1)
doi.org/10.1038/s41565-024-01811-1

L. Heinen, M. v. d. Noort, M. S.
King, E. R. S. Kunji & B. Poolman



Engineering poly(dehydroalanine)-based gels via droplet-based microfluidics: from bulk to microspheres

Soft Matter (31)
doi.org/10.1039/D4SM00676C

H. F. Mathews, T. Çeper, T. Speen,
C. Bastard, S. Bulut, M. I. Pieper,
F. H. Schacher, L. De Laporte and
A. Pich

Facts and Figures



RÜCKBLICK 2024

Zahlen und Fakten

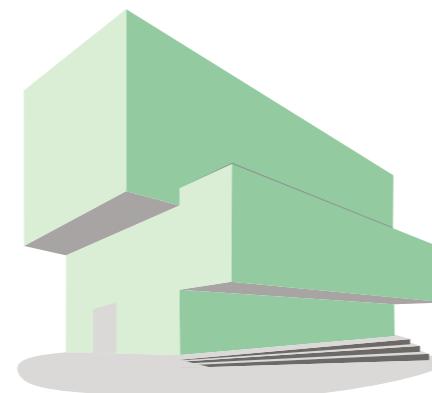
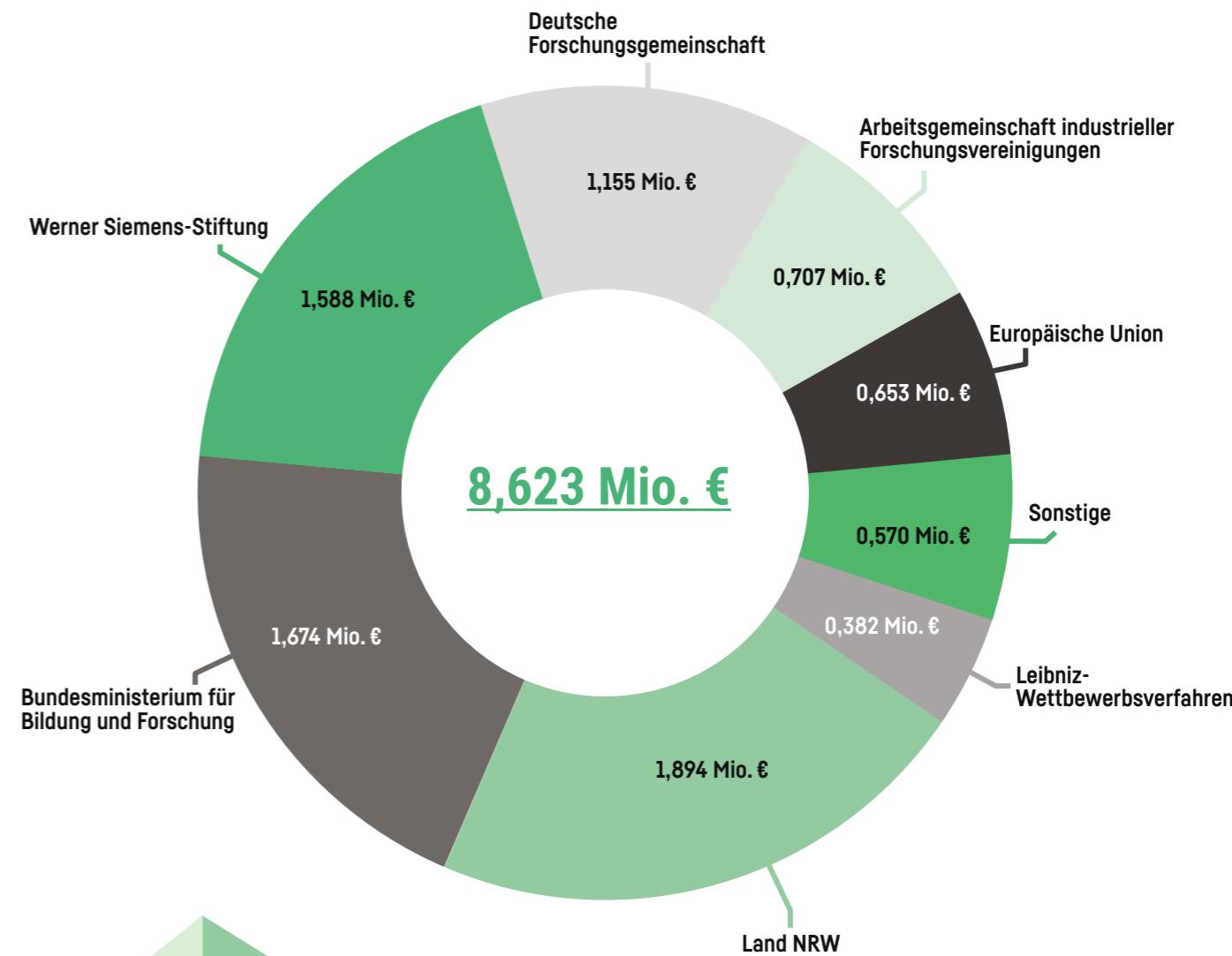
Das DWI – Leibniz-Institut für Interaktive Materialien entwickelt Materialien mit dynamischen Eigenschaften und aktiven Funktionen und folgt dabei dem Vorbild belebter Materialien in der Natur. Um diese Mission zu verwirklichen, wird am DWI die Konvergenz verschiedener Wissenschaftsbereiche gefördert.

Wissenschaftler*innen im Bereich der synthetischen makromolekularen Chemie, der chemischen Verfahrenstechnik, der Biotechnologie und der Physik arbeiten gemeinsam in fünf arbeitsgruppenbezogenen Kompetenzfeldern. Ein Team aus einer Professorin und vier Professoren bildet die Wissenschaftliche Leitung des Instituts, die die Verantwortung für die Arbeit in den Kompetenzfeldern trägt. Alle Professorinnen und Professoren wurden gemeinsam mit der RWTH Aachen University berufen. Ende 2024 beschäftigte das DWI 168 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit einem Frauenanteil von 45 Prozent. Von der Gesamtzahl gehören 105 Personen zum wissenschaftlichen Personal, davon sind 39 Prozent Frauen.

Als Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft erhält das DWI im Rahmen der Bund-Länder-Finanzierung einen Kernhaushalt, der alle dauerhaften oder regelmäßig wiederkehrenden Finanzierungstatbestände der Einrichtung enthält. Im Jahr 2024 betrug die institutionelle Förderung 8,832 Millionen Euro, davon entfielen 2,718 Millionen Euro auf einen kleinen Sondertatbestand, um ein Bündel strategischer Vorhaben am Institut voranzutreiben und umzusetzen.

Zur Ergänzung des Kernhaushalts werden zudem beträchtliche Drittmittelsummen akquiriert. In 2024 wurden über 7,114 Millionen Euro Drittmittel für Forschungsprojekt eingeworben. Zusätzlich standen 1,509 Millionen Euro EFRE-NRW Drittmittel zur Förderung und Fertigstellung der neuen Infrastruktur »Leibniz Joint Lab first in Translation« zur Verfügung.

Drittmittel im Berichtsjahr



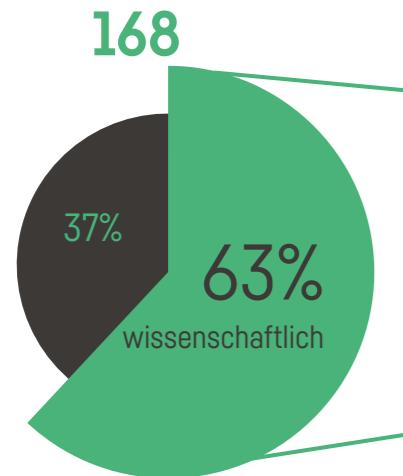
Davon über
über 1,509 Mio. €

EFRE.NRW Forschungsinfrastrukturmittel zur
Förderung der Baumaßnahme »Leibniz Joint Lab first
in Translation«

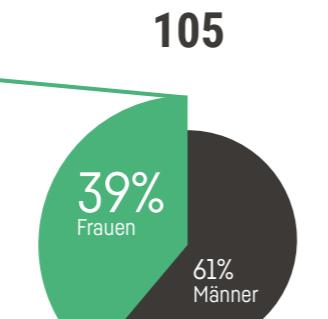
Alle aufgeführten Finanzzahlen wurden nach kaufmännischem Vorgehen gerundet.

BESCHÄFTIGTE AM DWI

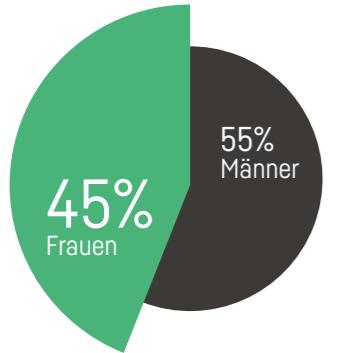
Gesamtpersonal



Wissenschaftliches Personal



davon



**Stipendiat*innen und
Gastwissenschaftler*innen**

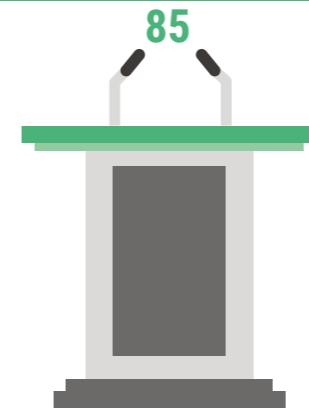
INTERNATIONALITÄT



Über **30%**
internationale Mitarbeitende

19
aus mehr als
verschiedenen Ländern

Wissenschaftliche Vorträge



85

Patente



Patente

3
Patente erteilt bzw. validiert in 2024

51
Gesamt (national + international)

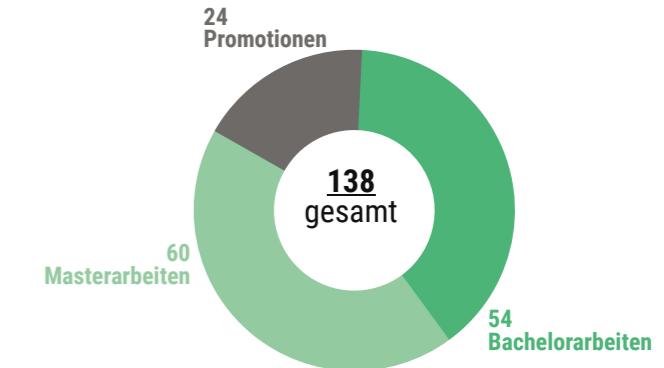
16
Bestehende Patentfamilien

Publikationen



116 Publikationen in
referierten Fachjournals

Abschlussarbeiten



22 Preise und Auszeichnungen



Details auf Seite 67

Zusammensetzung der Gremien im Jahr 2024

Kuratorium

Prof. Dr. Tanja Weil (Vorsitzende)
Max-Planck Institut für Polymerforschung

Prof. Dr. Stephan Förster
Forschungszentrum Jülich

Dr. Michael H. Wappelhorst
Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen

Dr. Thomas Grösser
BASF SE

Prof. Dr. Dr. h.c. mult. U. Rüdiger
RWTH Aachen University

Norbert Dziergwa
Bundesministerium für Bildung und Forschung

Dr. Daniela Keßler
Henkel AG & Co. KGaA

Wissenschaftlicher Beirat

Dr. Petra Severit (Vorsitzende)
ALTANA

Prof. Dr. Patricia Dankers (stellv. Vorsitzende)
University Eindhoven

Dr. Sandra Reemers
EVONIK Operations

Dr. Helmut Witteler
BASF

Prof. Dr. Ulrich Sigmar Schubert
Friedrich-Schiller-Universität Jena

Prof. Dr. Wilhelm Huck
Radboud-Universität Nijmegen

Prof. Dr. Meike Stiesch
Medizinische Hochschule Hannover

Dr. habil Nikolaus Nestle
BASF

Dr. Jean Francois Lutz
CNRS

Prof. Dr. Marleen Kamperman
University of Groningen

Prof. Dr. Katja Schenke-Layland
Eberhard Karls Universität Tübingen

Fachbeirat Textil & Material

Dr. Thomas Früh (Vorsitzender)
Arlanxeo Deutschland GmbH

Dr. Nagarajan Thoppey
bsnMedicals

Joachim D. Bauer
Hermes Schleifmittel

Dr. Walter Best
ehemals Heimbach GmbH & Co. KG

Sabine Blömer
C. Cramer GmbH & Co. KG

Dr. Christian Callhoff
Der grüne Punkt-Duales System Deutschland GmbH

Dr. Rainer Casaretto
Forschung-Umwelt-Farbe

Hans Jürgen Cleven
Cleven Projekt GmbH

Christian Deutmeyer
IBENA Technische Textilien GmbH

Dr. Günther Duschek
Rudolf GmbH

Dr. Jochen Norwig
Covestro Deutschland AG

Stefan Franke
Woolmark International Pty Ltd

Prof. Dr. Thomas Gries
Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen University

Dr. Matthijs Groenewolt
BASF Coatings GmbH

André Herbst
Südwolle GmbH & Co. KG

Hans Leemhuis
Fibrothelium GmbH

Dr. Hans-Jörg Imminger
BWF Tec GmbH & Co. KG

Dr. Bernd Krause
Baxter International Inc.

Dr. Horst Lange
Oxea GmbH

Dr. Thomas Merten
VEDAG GmbH

Christian Molls
Heimbach Specialities GmbH

Dr. Stefan Müller
Dalli

Paul Oude Lenferink
Tanatex Chemicals B. V.

Michael Pöhlig
IVGT

Dr. Ngoumeni Rodrigue
Sindlhauser Materials GmbH

Dr. Michael Schelhaas
LANXESS Deutschland GmbH

Stefan Schmidt
IVGT

Prof. Dr. Gunnar Seide
Maastricht University

Stephane Thouvay
Südwolle GmbH & Co. KG

Dr. Kurt Wagemann
DECHEMA

Dr. Roland Wagner
Momentive Performance Materials GmbH

Dr. Jonas Lölsberg
Dräger Safety AG &Co KGaA

Dr. Heike Harwardt
Felix Schöller GmbH & Co. KG

Sebastian Kolmschot
Tanatex Chemicals B.V.

Matthias Böhme
Textile & consulting

Dr. Michael Giessman
Optibelt

Dr. Markus Kettel
Hartmann

Preise und Auszeichnungen

Selin Bulut

Poster Award (Leibniz Conference on Bioactive Compounds)

Melina Schadt

Poster Award (N.I.C.E. Conference)

Andrij Pich

Steinkopff-Prize of the German Kolloid Society

Adjunct Professor at Donghua University, Shanghai, China

Laura De Laporte

Belgian Polymer Award

Hela Uplegger

MSE Master Award

Philip Pietryszek, Jose-Luis Gerardo-Nava, Iwona Boguslawska

MSE Speed Fund

Ninon Moehl

Fulbright Scholar PhD Program

Ramin Nasehi

CPI - Leibniz Health Technology

Anna Meyer

Poster Award of Macromolecular Chemistry & Soft Matter Connects Symposium

CPI Funding Leibniz Health Technology for DGBM Conference in Berlin

FFS Funding Leibniz Health Technology for Feasibility Studies on Hollow / Porous μ Fibers

Till Hülsmann (HairSense)

AC²-Wettbewerb Gründen und Wachsen: Business Plan Competition

Gründungswettbewerb start2grow: Business Plan Competition

Rahman Omidinia Anarkoli & Ekin Akdere (FORMeat)

Gewinner der Pitch Competition, AC²-Wettbewerb Gründen und Wachsen

EIT Seedbd Incubator

Fast Forward team RWTH Ideation program

Wild Card for Stage II Pitch competition

Featured startup in New Food Paradigm - Paris

Marc Bahsi Becker

Leibniz-Auszubildenden-Preis

Johannes Hamann

Fulbright Scholar PhD Program

Milan Abel, Ilka Rose, Daniel Felder (naion.tech)

Sieger der Disziplin AC²-Businessplan

Weitere Infos

Sowie eine vollständige Liste der Publikationen und Projekte erhalten Sie auf der DWI-Website, zu erreichen unter <https://www.dwi.rwth-aachen.de> oder diesem QR-Code:



Impressum

Herausgeber

Der Vorstand des DWI – Leibniz-Institut für Interaktive Materialien e. V.

Prof. Dr. Andreas Herrmann

Dipl.-Kff. Sandra Schumann-Heitzer

Anschrift

DWI – Leibniz-Institut für Interaktive Materialien e. V.

Forckenbeckstraße 50
52074 Aachen
T +49 241 80 23300
F +49 241 80 23301
contact@dwi.rwth-aachen.de
www.dwi.rwth-aachen.de

Redaktionsleitung

Fabio Sentek

Redaktionelle Mitarbeit

Julia Wette
Marco Trawinsky

Lektorat

Janine Hillmer

Gestaltung und Layout

Fabio Sentek

Bildnachweise

Sofern nicht anders angegeben, liegen die Bildrechte beim DWI.

© Fabio Sentek, S. 5, 32, 36, 38, 40, 41, 42, 43, 45 (mitte), 46, 48, 49, 50, 52, 53

© Hannes Woidich, S. 6, 7, 24, 25, 54, 55, 58, 59

© Uniklinik RWTH Aachen, S. 26, 27

© David Ausserhofer, S. 44

© Ministerium für Kultur und Wissenschaft NRW, S. 26, 27

© 2025 The Authors, Angewandte Chemie International Edition published by Wiley-VCH GmbH, S. 56

© 2025 The Authors, Advanced Functional Materials published by Wiley-VCH GmbH, S. 56

© 2025 The Authors, Journal of Membrane Science published by Elsevier B.V., S. 56

© 2025 The Authors, nature communications published by Springer Nature Limited, S. 56

© 2025 The Authors, Advanced Materials Technologies published by Wiley-VCH GmbH, S. 57

© 2025 The Authors, Advanced Materials published by Wiley-VCH GmbH, S. 57

© 2025 The Authors, Nature Nanotechnology published by Springer Nature Limited, S. 57

© 2025 The Authors, Soft Matter published by Royal Society of Chemistry, S. 57

© 2025 The Authors, Small published by Wiley-VCH GmbH, S. 57