



**NMI Naturwissenschaftliches
und Medizinisches Institut
an der Universität Tübingen**

*NMI Natural and Medical
Sciences Institute at
the University of Tübingen*



Wir schaffen Ergebnisse! We achieve results!

Liebe Leserin, lieber Leser

wie lassen sich herausragende Forschung und innovative Ideen in die Anwendung übertragen? Dieser Herausforderung stellt sich das NMI seit seiner Gründung im Jahr 1985. Wir sind das Bindeglied zwischen der Wissenschaft und der Wirtschaft, erkennbar in den zahlreichen Kooperationen – regional, national, international. Erkennbar auch an den Ausgründungen, die das NMI über die Jahre hervorgebracht hat.

Die Basis dafür sind unsere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, deren Engagement, Wissen und Kreativität immer wieder neue Erkenntnisse hervorbringt, Entwicklungen ermöglicht und Lösungen für verschiedene Herausforderungen findet. So ist das NMI immer am Puls der Zeit und schafft Fortschritte in Forschungsfeldern wie den Life Sciences, der Analytik und für die Nachhaltigkeit.

So vielfältig wie die Menschen am NMI sind auch die Themen. Hier gibt es eine breite Expertise, unsere Stärke erwächst auch aus dem Austausch. Auf den folgenden Seiten haben wir Ihnen einige Einblicke in die Arbeit am NMI zusammengefasst. Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre!

Dear reader

How can outstanding research and innovative ideas be translated into applications? The NMI has been focused on this challenge since its foundation in 1985. We are the link between science and industry, recognizable in the numerous collaborations – regional, national, international. This can also be seen in the spin-offs that the NMI has produced over the years.

The NMI is powered by our scientists, whose commitment, knowledge and creativity constantly produce new findings, enable developments and find solutions to various challenges. In this way, the NMI is always at the cutting edge and makes progress in research fields such as life sciences, analytics and sustainability.

The topics are as diverse as the people at the NMI. We cover a broad range of expertise and exchange ideas in collaborative work. On the following pages, we have summarized some insights into the work at the NMI. I hope you enjoy reading them!



Prof. Dr. Katja Schenke-Layland

3 Wer wir sind | *Who we are*

4 LIFE SCIENCES

5 Raman-Spektroskopie: Dem zellulären Fingerabdruck auf der Spur
Raman spectroscopy: on the trail of the cellular fingerprint

6 Organ-on-Chip: Menschliche Testsysteme für die biomedizinische Forschung
Organ-on-chip: human test systems for biomedical research

7 Mikrotumore – Maßgeschneiderte Unterstützung der personalisierten Onkologie
Microtumors – Tailor-made support of personalized oncology

8 Mikroelektrodenarrays: Elektroaktive Schnittstellen zum Gewebe
Microelectrode arrays: electroactive interfaces to tissue

9 Durch den Ionenkanal zum Wirkstoff
Through the ion channel to the active ingredient

10 Nano-Geräte für die Krankheits-Analyse
Nano devices for disease analysis

11 Einkapselt – und trotzdem einsatzfähig
Encapsulated – and still ready for use

12 Wundversorgung der Zukunft
Wound care of the future

13 3D-Bioprinting: Zukunftsthema mit Herausforderungen
3D bioprinting: a future topic with challenges

14 Nanobodies – Winzlinge zur Beobachtung unseres Immunsystems
Nanobodies – Tiny little things for observing our immune system

15 Antigen-Erkennung mit Massenspektrometrie aufklären
Clarifying antigen recognition with mass spectrometry

16 Startup für Krebstherapie-Diagnostik
Start-up for cancer therapy diagnostics

17 Stabil genug für ein Arzneimittel? Entwicklungsprüfung an Proteinen
Stable enough for a drug? Developability assessment on proteins

18 Biointelligenz: Schlaue Helfer, inspiriert von der Natur
Biointelligence: smart helpers inspired by nature

19 DigiWest®: Umfassende Proteinanalyse aus kleinsten Probenmengen
DigiWest®: in-depth protein analysis using minimal sample amounts

20 Krankheitswellen vorhersagen
Predicting waves of disease

21 Wirksam trotz Veränderung? Die Forschung zu Impfstoffen
Effective despite change? Research into vaccines

22 ANALYTIK | ANALYTICS

23 Ultrasensitive Analytik: Höchste Präzision auch bei kleinsten Konzentrationen
Ultrasensitive analytics: highest precision at the smallest concentrations

24 Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 am NMI: Ein Mehrwert für KMU
Accreditation according to DIN EN ISO/IEC 17025:2018 at the NMI: added value for SMEs

25 Der kleine Fehler mit der großen Wirkung
The small error with the big effect

26 Gefährlich – und unverzichtbar? NMI-Beratung zu gesundheitsgefährdenden Chemikalien
Dangerous – and indispensable? NMI advice on chemicals that are hazardous to health

27 NACHHALTIGKEIT | SUSTAINABILITY

28 Wie werden Windeln nachhaltiger? *How can diapers become more sustainable?*

29 Kalzium für die Batterie der Zukunft
Calcium for the battery of the future

30 CO₂-FaX²: Kann man Kohlendioxid in der Wandfarbe binden?
CO₂-FaX²: can carbon dioxide be bound to wall paint?

31 Reinigung in der Life Science Branche: Eiskalt und sicher!
Cleaning in the life science industry: ice-cold and safe!

32 KOMPETENZZENTREN
COMPETENCE CENTERS

33 Das 3R-Center Tübingen: Pionierarbeit für tierversuchsfreie Forschung
The 3R-Center Tübingen: pioneering animal-free research

34 BioDevCenter: Gemeinsame Kompetenz für die Zukunftsbranche Biologicals
BioDevCenter: joint expertise for the biologicals industry of the future

35 Atome als einzelne Punkte: Das Nanoanalytikzentrum
Atoms as individual dots: the Nanoanalytics Center

36 MIK: Dienstleister für innovative Unternehmen der Medizintechnik
MIK: service provider for innovative medical technology companies

37 Impressum | *Imprint*

NMI Naturwissenschaftliches und Medizinisches Institut an der Universität Tübingen, Reutlingen

Außeruniversitäres Institut mit Fokus auf anwendungsorientierter Forschung an der Schnittstelle von Bio- und Materialwissenschaften

Organisatorisch, wirtschaftlich und rechtlich eigenständig, An-Institut der Universität Tübingen

1985

>165

♀

19 Mio

☰

Tochterunternehmen des NMI:
Die NMI Technologie Transfer GmbH (NMI TT GmbH) bietet Industrie-nahe Dienstleistungen.

NMI Natural and Medical Sciences Institute at the University of Tübingen, Reutlingen

Non-university institute with a focus on application-oriented research at the interface of biosciences and materials science

Organizationally, economically and legally independent, affiliated institute of the University of Tübingen

Gegründet 1985
Founded in 1985

Über 165 Mitarbeitende, davon 84 % im wissenschaftlich-technischen Bereich
Over 165 employees, 84% of whom work in the scientific and technical field

60% Frauenanteil
60% women

3 Brückenprofessuren mit der Universität Tübingen
3 bridge professorships with the University of Tübingen

Erträge: 19 Mio. Euro (2022)
Research and contract funding: 19 million euros (2022)

Mitglied der innBW Innovationsallianz Baden-Württemberg
Member of the innBW Innovation Alliance Baden-Württemberg

Subsidiary of the NMI:
NMI Technologie Transfer GmbH (NMI TT GmbH) offers industry-related services.

Zwischen der Vorhersage von Krankheitswellen und 3D-Bioprinting: Das NMI ist im Bereich Life Sciences breit und stark aufgestellt. Eine besondere Rolle spielt hier die personalisierte Medizin. Die Forschenden beschäftigen sich mit sehr unterschiedlichen Themen, bei denen dennoch immer im Vordergrund steht, Erkrankte bestmöglich individuell zu behandeln. Das NMI arbeitet an Krankheitsmodellen ebenso wie an der Erkennung von Antigenen und an der Bildgebung, also am Sichtbarmachen dessen, was im Körper passiert. Immer wieder kommt dabei Biointelligenz zum Einsatz. Diese Arbeit geschieht in enger Kooperation mit Kliniken. So werden die Entwicklungen des Instituts zügig in der Praxis getestet und eingesetzt.

Der Gesundheitssektor ist schon heute riesig. Mit der alternden Gesellschaft wird er weiter wachsen. Einen Ausschnitt aus der Arbeit der Forschenden am NMI gibt es auf den folgenden Seiten.

Between predicting disease waves and 3D bioprinting: the NMI has a broad and strong position in the field of life sciences. Personalized medicine plays a special role here. The researchers work on very different topics, but the focus is always on providing patients with the best possible individual treatment. The NMI is working on disease models as well as the recognition of antigens and imaging, i. e. visualizing what is happening in the body. Biointelligence is used regularly. This work is carried out in close cooperation with clinics. As a result, the institute's developments are soon tested and used in practice.

The healthcare sector is already huge today. It will continue to grow with an ageing society. An excerpt from the work of the researchers at the NMI can be found on the following pages.

Raman-Spektroskopie: Dem zellulären Fingerabdruck auf der Spur

Wie entsteht eine Krankheit und welche Möglichkeiten der Regeneration besitzt der menschliche Körper? Dabei handelt es sich oft um sehr dynamische Prozesse. Um diese in Zellkulturmodellen besser zu verstehen und zu überwachen, wird am NMI eine besondere Technik genutzt: ein mikroskopisches Verfahren, bei dem Zellen nicht zerstört werden und deshalb über einen längeren Zeitraum betrachtet werden können.

Die am Institut verwendete Raman-Spektroskopie ermöglicht es, die biochemische Zusammensetzung von Zellen anhand eines charakteristischen spektralen Musters zu bestimmen. Dieses Muster ist ähnlich spezifisch wie ein menschlicher Fingerabdruck, ein direkter Kontakt mit der Probe oder die Verwendung eines Farbstoffes sind nicht nötig.

Anhand der unterschiedlichen Signaturen können somit lebende Gewebe oder Zellen über einen Zeitverlauf untersucht werden. Informationen zu Veränderungen in der Gewebezusammensetzung und der zellulären Aktivität helfen, die Mechanismen von Krankheitsentstehung sowie die Reaktion der Zellen auf Wirkstoffe oder Gifte (Pathogenese, Toxikologie oder Therapieeffizienz) besser zu untersuchen. Projekte aus der aktuellen NMI-Forschung beschäftigen sich beispielsweise mit Tumor-Immun-Interaktionen und mit Endometriose.

Raman spectroscopy: on the trail of the cellular fingerprint

How does a disease develop and what is the regenerative capacity of the human body? These are often very dynamic processes. To better understand and monitor these in cell culture models, a special technique is used at the NMI: a microscopic method in which cells are not destroyed and can therefore be observed over a longer period of time.

Raman spectroscopy is used at the NMI as a tool to determine the biochemical composition of cells on the basis of a characteristic spectral pattern. This pattern is as specific as a human fingerprint and does not require direct contact with the sample or the use of a dye.

The different signatures can therefore be used to examine living tissue or cells over time. Information on changes in tissue composition and cellular activity helps to better model the mechanisms of disease development and the reaction of cells to active substances or toxins (pathogenesis, toxicology or therapy efficiency). Current NMI research projects deal with tumor-immune interactions and endometriosis.



**Krankheitsmodelle
und -mechanismen**
Disease Models
and Mechanisms



Ansprechpartnerin | Contact

Dr. Julia Marzi
julia.marzi@nmi.de



Organ-on-Chip: Menschliche Testsysteme für die biomedizinische Forschung

Ein Organ auf einem Chip? Was zunächst futuristisch klingt, eröffnet in der biomedizinischen Forschung in mehrfacher Hinsicht große Chancen. Diese innovative Technologie ermöglicht es, den Effekt von Wirkstoffen oder Giften auf menschliche Gewebe zu beobachten. Am NMI schaffen Forschende immer wieder herausragende Weiterentwicklungen auf diesem innovativen Gebiet.

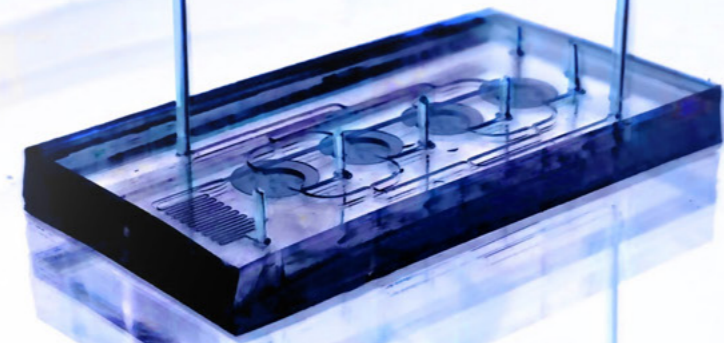
Die Entwicklung von Organ-on-Chip (OoC)-Systemen vereint zahlreiche Disziplinen: von der Materialwissenschaft über Ingenieurwesen, Physik, Biologie und Chemie bis hin zur Medizin. Die Chips bestehen aus winzigen Kunststoffkammern, die etwa die Größe einer 1-Euro-Münze haben und mit mikroskopisch kleinen, blutgefäßähnlichen Kanälen und Strukturen ausgestattet sind. In diese Kammern werden menschliche Gewebe eingebracht und mit einem künstlichen Blutersatz versorgt – aber auch mit Impfstoffen, Medikamenten oder Giften in Kontakt gebracht. Sie reagieren darauf ähnlich wie im menschlichen Körper. Die verwendeten Zellen können dabei direkt aus menschlichen Organen stammen, von Tumoren entnommen oder im Labor aus induzierten pluripotenten Stammzellen erzeugt werden.

Die OoC-Systeme erbringen oft aussagekräftigere Ergebnisse, als Tierversuche mit Ratten oder Mäusen liefern – ein Vorteil für Menschen und Tiere gleichermaßen.



Ansprechpartner | Contact

Prof. Dr. Peter Loskill
peter.loskill@nmi.de



Organ-on-chip: human test systems for biomedical research

An organ on a chip? What may sound futuristic at first actually opens up significant opportunities for biomedical research in various ways. This innovative technology allows researchers to observe the effects of drugs or toxins on human tissue in a highly controlled environment. At NMI, researchers are continuously making remarkable advancements in this cutting-edge field.

The development of Organ-on-Chip (OoC) systems integrates a wide range of disciplines, including materials science, engineering, physics, biology, chemistry, and medicine. The chips consist of tiny plastic chambers, approximately the size of a 1-Euro coin, that are equipped with microscopic channels and structures resembling blood vessels. Human tissue is introduced into these chambers and supplied with an artificial blood substitute, allowing it to be exposed to vaccines, medications, or toxins. The tissues respond similarly to how they would in the human body. The cells used in these systems can be directly derived from human organs, extracted from tumors, or generated in the laboratory from induced pluripotent stem cells.

OoC systems often yield more accurate and relevant data than what is typically obtained from animal testing on rats or mice – benefiting both humans and animals alike.

Krankheitsmodelle
und -mechanismen
*Disease Models
and Mechanisms*

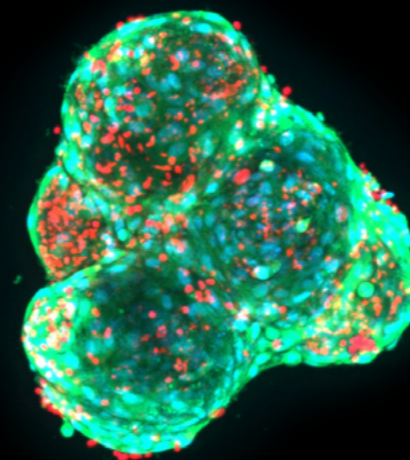
Mikrosystemtechnik
*Microsystems
Engineering*

Safety / Tox
Safety / Tox

Target Research
Target Research

Krankheitsmodelle
und -mechanismen
*Disease Models
and Mechanisms*

Target Research
Target Research



Ansprechpartner | Contact

Dr. Felix Schäfer-Ruoff
felix.schaefer-ruoff@nmi.de

Mikrotumore – Maßgeschneiderte Unterstützung der personalisierten Onkologie

In enger Zusammenarbeit mit klinischen Zentren in Baden-Württemberg, Deutschland und Europa wurde am NMI eine Methode zur Isolierung patientenabgeleiteter Mikrotumore für mehr als zehn verschiedene Tumorarten etabliert.

Um eine detaillierte Analyse der Wechselwirkung zwischen Immun- und Krebszellen zu ermöglichen, werden diese Mikrotumore mit Immunzellen, die aus demselben Patiententumor stammen, kultiviert.

Damit erlaubt dieses Modell schnelle und reproduzierbare Rückschlüsse auf die mögliche Effizienz neuester Ansätze der Krebsbehandlung einschließlich Immuntherapien im patientenindividuellen Ansatz.

Das NMI arbeitet mit Partnern sowohl aus der akademischen und klinischen als auch der industriellen Forschung zusammen, damit von diesem vielversprechenden Ansatz möglichst bald auch die Patient:innen profitieren.

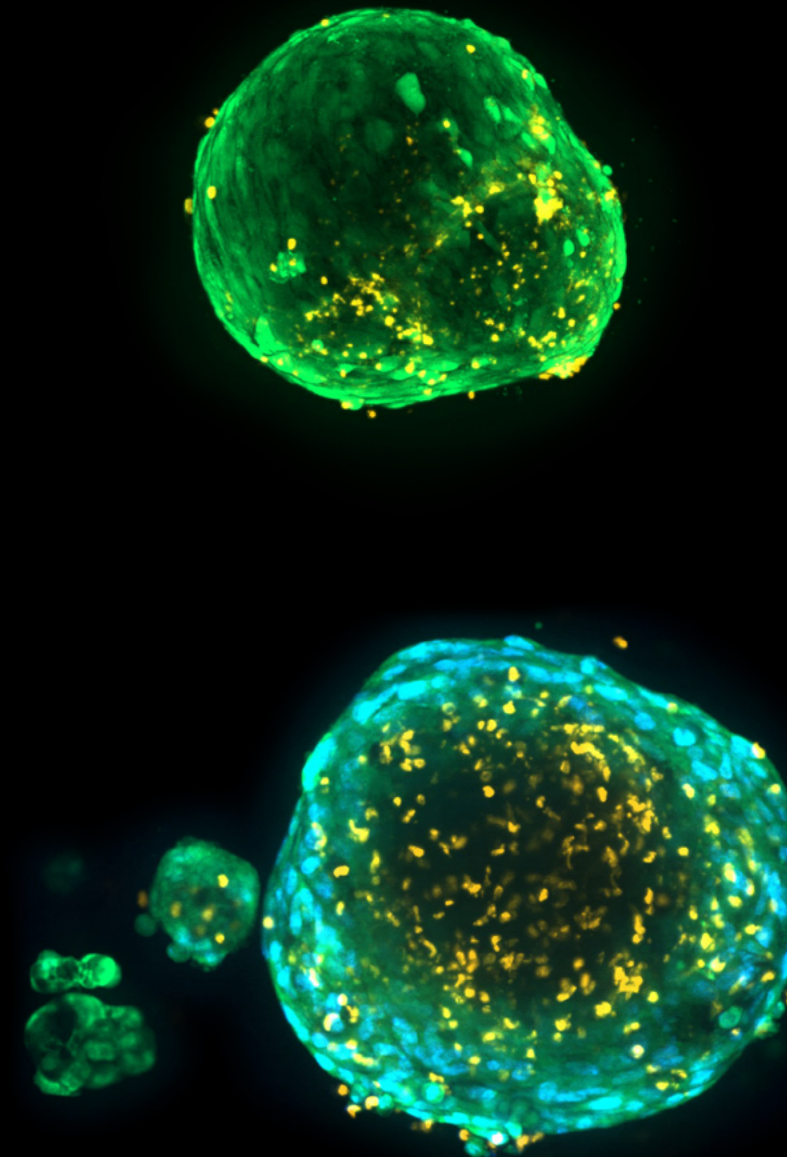
Microtumors – Tailor-made support of personalized oncology

In close collaboration with clinical centers in Baden-Württemberg, Germany and Europe, the NMI has established a method for isolating patient-derived microtumors for more than ten different tumor types.

To enable a detailed analysis of the interaction between immune and cancer cells, these microtumors are cultured with immune cells derived from the same patient tumor.

This model thus allows for rapid and reproducible assessment of cancer treatment efficacy, including immunotherapies in a patient-specific approach.

The NMI is working with partners from academic, clinical and industrial research to ensure that patients will benefit from this promising approach in the near future.



Mikroelektrodenarrays: Elektroaktive Schnittstellen zum Gewebe

Biokompatible Mikrosysteme gehören seit der Einführung der Mikroelektrodenarrays (MEAs) zu den Kernkompetenzen des NMI. Sie ermöglichen einen direkten Signalaustausch zwischen elektrisch aktiven Zellen, z.B. des Gehirns oder des Herzens, und elektronischen Systemen. Dadurch erlauben sie eine tiefe Einsicht in die Funktionsweise von einzelnen Zellen, Zellverbänden und komplexeren Systemen. Auch Zell-Zell-Kommunikation und die Signalausbreitung innerhalb des Gewebes lassen sich durch diese biointelligente Technologie adressieren. Eigenschaften und mögliche Nebenwirkungen von Medikamenten können so schnell und mit hoher Aussagekraft untersucht werden – sogar in Langzeitstudien über mehrere Tage oder Wochen.

Inzwischen ist am NMI schon die nächste Generation im Einsatz: mesh MEAs („mesh“ bedeutet Netz). Da die Zellen auf beiden Seiten dieses Netzes wachsen, erlaubt das mesh MEA bessere Einblicke in das Innere der Zellverbände – und zwar ohne diese verletzen zu müssen. Aus gutem Grund sind die MEAs des NMI weltweit gefragt.

Microelectrode arrays: electroactive interfaces to tissue

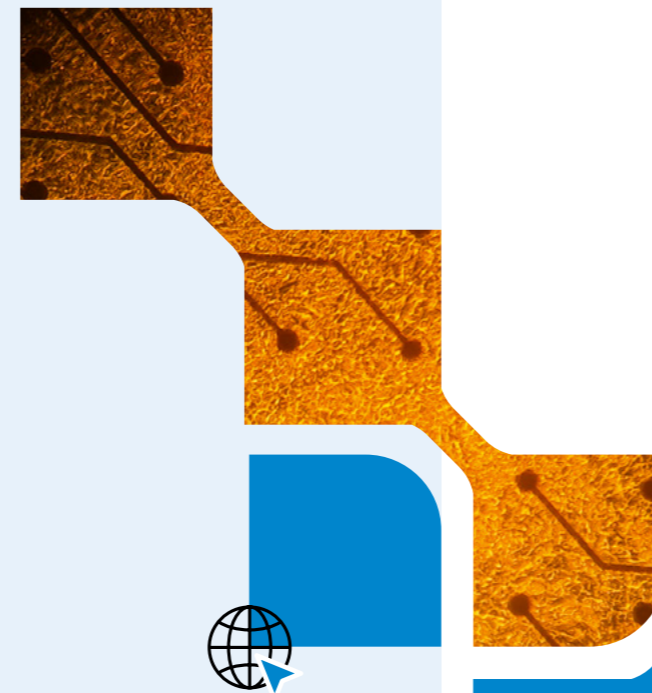
Biocompatible microsystems have been one of the NMI's core competencies since the introduction of microelectrode arrays (MEAs). They enable direct signal exchange between electrically active cells, e.g. of the brain or heart, and electronic systems. This allows a deep insight into the functioning of individual cells, cell networks and more complex systems. Cell-cell communication and signal propagation within the tissue can also be addressed using this biointelligent technology. The properties and possible side effects of drugs can thus be investigated quickly and with a high level of significance – even in long-term studies over several days or weeks.

In the meantime, the next generation is already in use at the NMI: mesh MEAs. As the cells grow on both sides of this mesh, the mesh MEA allows better insights into the interior of the cell networks – without having to damage them. For good reason, the NMI's MEAs are in demand worldwide.



Ansprechpartner | Contact

Dr. Peter D. Jones
peter.jones@nmi.de



Mikrosystemtechnik
Microsystems
Engineering

Krankheitsmodelle
und -mechanismen
Disease Models
and Mechanisms

Durch den Ionenkanal zum Wirkstoff

Durch menschliche Zellen fließt Strom – in winzigen Mengen zwar, aber doch genug, um ihn zu messen. Darin stecken wertvolle Informationen, etwa für die Herstellung von Wirkstoffen für Medikamente. Diesen Blick in die Ionenkanäle bietet das NMI auf verschiedenen Wegen und mit verschiedenen Zielsetzungen an.

Abhängig von der konkreten Fragestellung der Kunden bietet das NMI mehrere Services aus der Elektrophysiologie an. Dazu gehört die Patch Clamp-Technologie, das Oocyte Recording, Bildgebung an lebenden Zellen sowie Mikroelektrodenarrays. Die Expertise am NMI umfasst dabei Modelle von Herz, Gehirn, Retina und weiteren Organen.

Diese vielfältigen technischen Möglichkeiten gepaart mit viel Erfahrung auf dem Feld der Elektrophysiologie am Institut sind ein echter Mehrwert für die Kunden. Denn die Forschenden des NMI gehen individuell auf die Wünsche und Bedürfnisse ihrer Kund:innen ein – auch weit über die Wirkstoffentwicklung hinaus.

Through the ion channel to the active ingredient

Electricity flows through human cells – in tiny amounts, but enough to measure it. This contains valuable information, for example for the development of medications. The NMI offers this insight into the ion channels in different ways and with different objectives.

Depending on the customer's specific problem, the NMI offers several electrophysiology services. These include patch clamp technology, oocyte recording, live cell imaging and microelectrode arrays. The expertise at the NMI includes models of the heart, brain, retina and other organs.

These diverse technical possibilities paired with a wealth of experience in the field of electrophysiology at the institute is a real added value for customers. This is because the experts at the NMI can respond individually to the wishes and needs of their customers – even far beyond the development of active ingredients.



Target Research
Target Research

Safety / Tox
Safety / Tox

Krankheitsmodelle
und -mechanismen
Disease Models
and Mechanisms

Ansprechpartner | Contact

Dr. Udo Kraushaar
udo.kraushaar@nmi.de

Dr. Timm Danker
timm.danker@nmi.de



Nano-Geräte für die Krankheits-Analyse

Winzige Kanäle in der Größenordnung einzelner biologischer Moleküle haben ein enormes Potential als Sensoren, unter anderem in der Medizin. Im Verbundprojekt nanodiag BW beschäftigen sich Forschende mit diesen Chancen im Aller kleinsten – und die Expert:innen des NMI sind dabei.

Zwei Arbeitsgruppen des NMI sind Teil des Projekts: Das Nanoanalytikzentrum und die Gruppe „Biomedizinische Mikro- und Nanotechnik.“ Gemeinsam erforschen sie Festkörper-Nanoporen in dünnen Membranen, darunter 2D-Materialien, die im Extremfall nur die Dicke von einem Atom besitzen. Neben der Herstellung und Analyse auf atomarer Ebene arbeiten sie an der Systemintegration, um mithilfe der Mikrofluidik verbesserte und parallele Messungen zu ermöglichen. Die Forschenden am NMI wollen die Eigenschaften dieser Poren besser verstehen und in die Anwendung bringen.

Das Verbundprojekt nanodiag BW wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Darin sind zahlreiche Partner aus Industrie und Wissenschaft zusammengeschlossen. Ziele des Projekts sind eine bessere Analytik für posttranslationale Modifikationen (PTM) von Proteinen, die klinisch relevant, aber schwer zu messen sind, und neue Möglichkeiten für Geräte mit Festkörper-Nanoporen zu erschließen. Die Forschung am NMI zu Nanoporen und zu Mikrofluidik ist ein wichtiger Baustein hin zu dieser besseren Analytik.

nanodiag BW

Nano devices for disease analysis

Tiny channels with similar sizes corresponding to those of biological molecules have enormous potential as sensors, for example in medicine. In the nanodiag BW joint project, researchers are looking at opportunities in the tiniest of things – and experts from the NMI are involved.

Two NMI working groups are part of the project: the Nanoanalytics Center and the "Biomedical Micro and Nano Engineering" group. Together, they are researching solid-state nanopores in thin membranes, including 2D materials as thin as a single atom. Beyond fabrication and analysis at the atomic scale, they are working on system integration, enabling better and parallel measurements using microfluidics. The researchers at the NMI want to better understand the properties of these pores and bring them closer to applied use.

The nanodiag BW joint project is funded by the Federal Ministry of Education and Research. It brings together numerous partners from industry and science. Aims of the project include improving the analysis of post-translational modifications (PTM) of proteins, which are clinically relevant yet challenging to measure, and to unlock new possibilities for devices using solid-state nanopores. Research at the NMI on nanopores and microfluidics is an important building block towards these goals.

**Materialentwicklung
und Funktionalisierung**
*Material Development
and Functionalization*

Mikrosystemtechnik
Microsystems Engineering

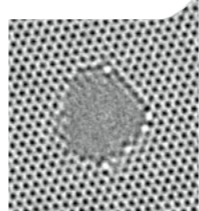
**Werkstoff- und
Oberflächenanalytik**
*Material and
Surface Analysis*



Mikrosystemtechnik
*Microsystems
Engineering*



FKZ
03ZU1208BG
03ZU1208DD



Ansprechpartner | Contact

Dr. Peter D. Jones
peter.jones@nmi.de

Prof. Dr. Jannik C. Meyer
jannik.meyer@nmi.de



Ansprechpartner | Contact

Dr. Peter D. Jones
peter.jones@nmi.de

Eingekapselt – und trotzdem einsatzfähig

Wenn ein biomedizinisches Gerät wie ein Herzschrittmacher oder ein neuronales Implantat in einen Körper eingesetzt wird – warum rostet es nicht? Und wie lässt sich sicherstellen, dass es keine Giftstoffe an den Organismus abgibt? Das funktioniert über eine sogenannte Verkapselung. Das NMI nutzt dafür Parylene C, ein bewährtes Material, das für seine robusten biokompatiblen Eigenschaften bekannt ist.

Parylene sind für die Verkapselung besonders geeignet, weil sie vom gasförmigen Zustand direkt in den festen Zustand übergehen. Unter Vakuum können sie deshalb zum Beispiel auch Spitzen oder enge Spalten zuverlässig und einheitlich beschichten – was mit flüssigen Beschichtungen nicht gelingt.

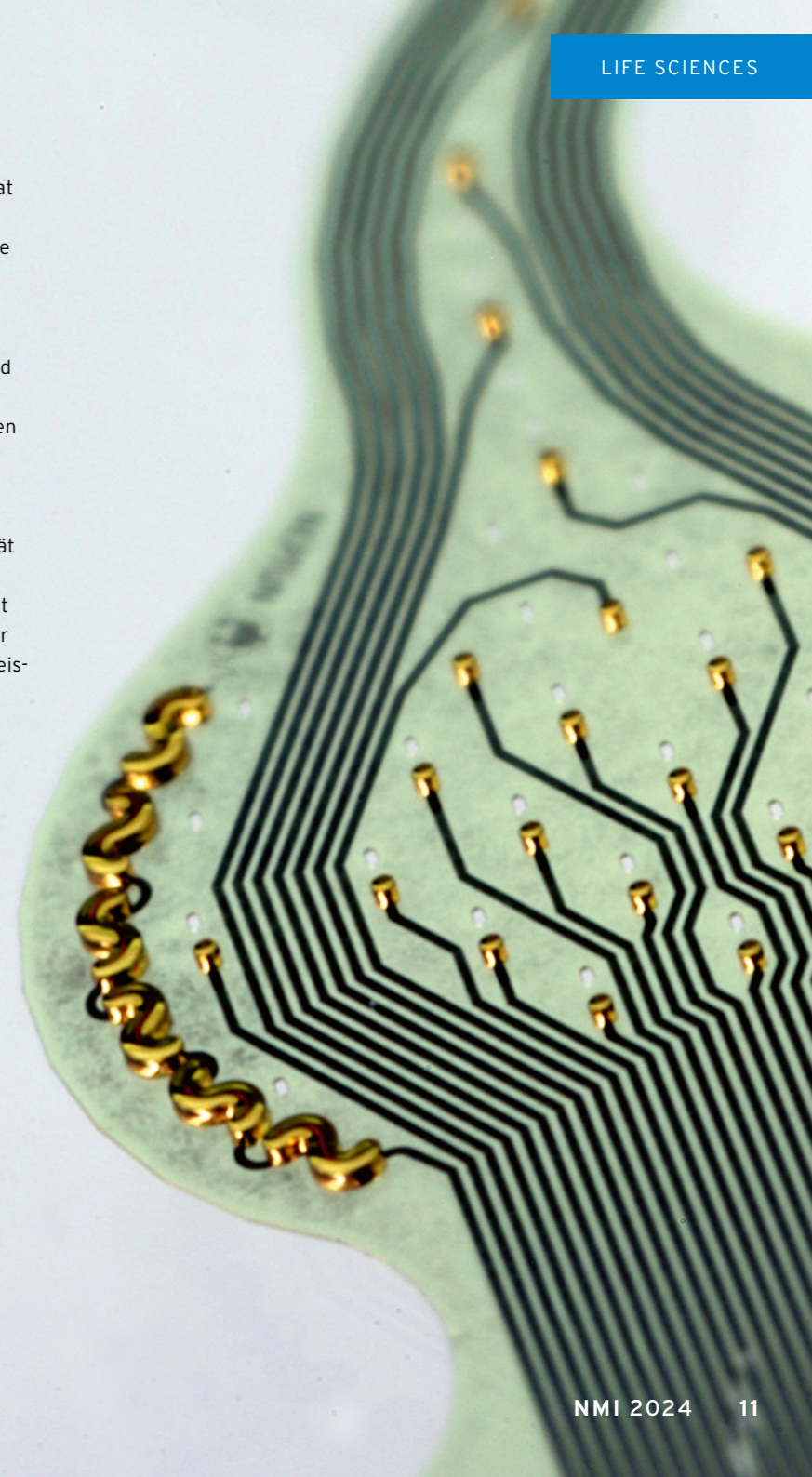
Für bestimmte Geräte ist es notwendig, Parylen-Beschichtungen zuvor einer Plasma-Behandlung oder einem chemischen Haftvermittler zu unterziehen, um maximale Stabilität zu gewährleisten. Diese essenziellen Vorbehandlungen werden am NMI nahtlos in das hochmoderne Beschichtungssystem integriert. Neben den Standardbeschichtungen bietet das NMI maßgeschneiderte Lösungen, die speziell auf die individuellen Anforderungen der Kund:innen abgestimmt sind. Darüber hinaus bieten die NMI-Forschenden Analysedienstleistungen an, von der Prüftechnik über Fehleranalysen bis hin zu Biokompatibilitätsstudien.

Encapsulated – and still ready for use

Why don't active implantable medical device (AIMD) like a pacemaker or a neural implant rust when inserted into a body? How can we ensure that they do not degrade or release toxic substances into the body? One way is by means of encapsulation. The NMI uses Parylene C, a proven material that is known for its robust biocompatible properties for the encapsulating of devices.

Parylenes are particularly suitable for encapsulation because they change directly from a gaseous state to a solid state. For example, parylenes can be used to reliably and uniformly coat tips or narrow gaps – something that is not possible with liquid coatings.

For certain devices, achieving optimal stability of parylene coatings requires plasma treatment or the use of a chemical adhesion promoter. These essential pretreatments are seamlessly integrated within the advanced coating system at the NMI. In addition to the standard coatings, the NMI experts specialize in customizations tailored to meet the unique requirements of their customers. They also provide analysis services, ranging from test engineering and failure analysis to biocompatibility studies.



Ansprechpartnerin | Contact

Dr. Hanna Hartmann
 hanna.hartmann@nmi.de



Materialentwicklung
 und Funktionalisierung
**Material Development
 and Functionalization**



Wundversorgung der Zukunft

Wunde? Pflaster drauf. Wenn Kinder sich das Knie aufschlagen, reicht das in der Regel aus. Viele Wunden aber sind größer, komplexer, komplizierter. Viele Menschen leiden unter Wunden, die nicht heilen. Die Überwachung dieser chronischen Wunden ist bislang aufwändig. Im Projekt Woundsens bringt das NMI seine Expertise im Elektrosponnen und in der Elektrochemie ein, um eine schonendere Behandlung dieser Wunden zu ermöglichen.

Das Elektrosponnen bietet viele Möglichkeiten: Aus verschiedenen, biokompatiblen Materialien können sehr präzise Nanofasern hergestellt werden. Darin können Enzyme eingeschlossen werden, selbst deren Aktivität lässt sich kontrollieren. Die Integration leitfähiger Materialien macht den elektrochemischen Nachweis möglich. So wird eine ununterbrochene Überwachung und eine bedarfsgerechte Behandlung möglich – mit der Chance auf Linderung für die Betroffenen.

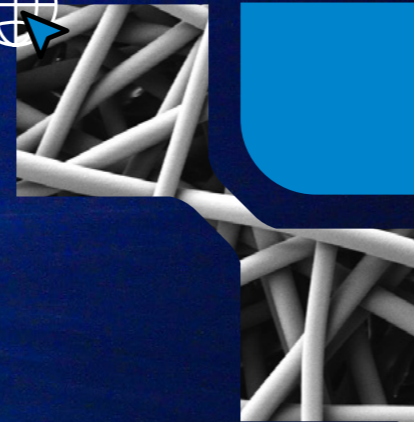
Gemeinsam mit den Projektpartnern vom Institut Jean Lamour der Université de Lorraine und von EvoEnzyme arbeitet das NMI an der Wundversorgung der Zukunft.

Wound care of the future

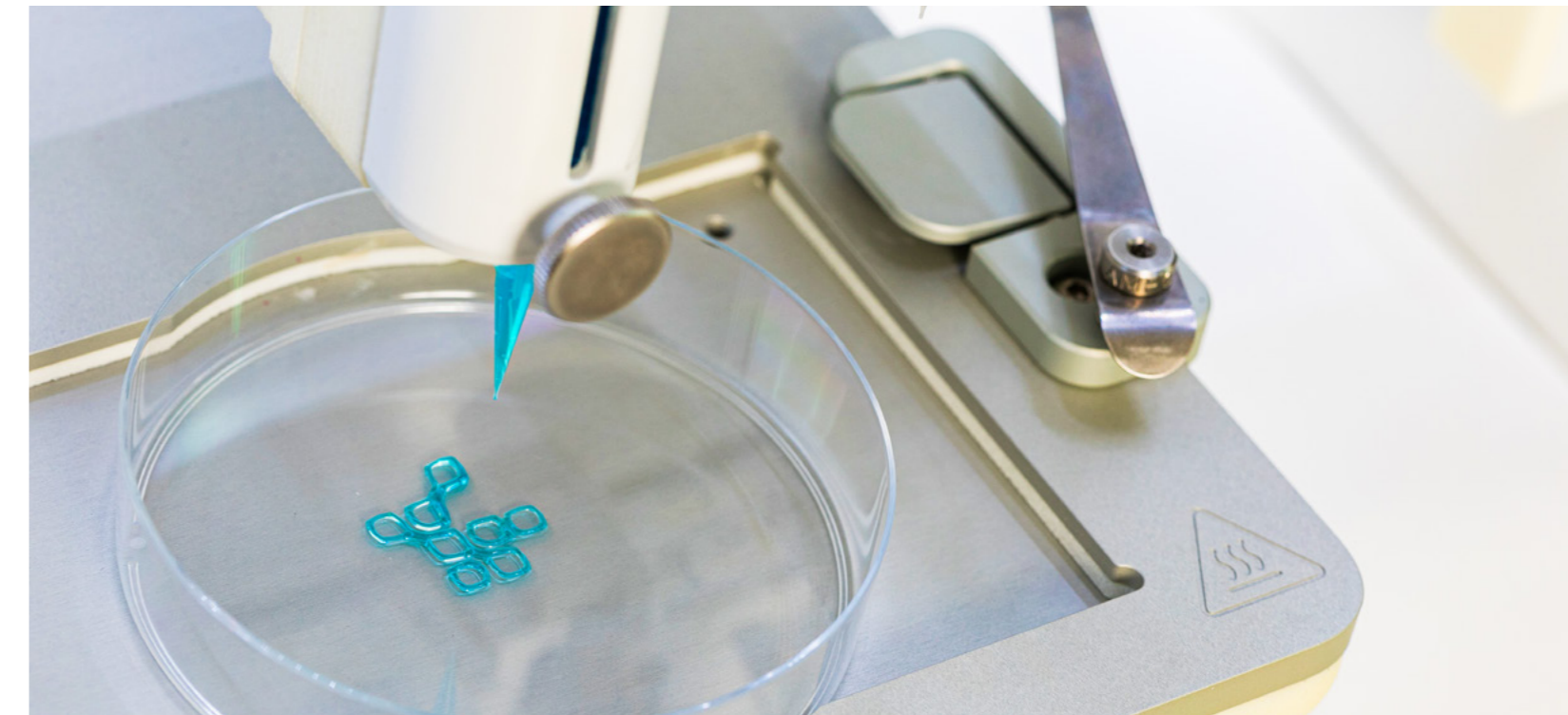
Wounded? Put a plaster on it. If a child hits their knee, that's usually enough. But many wounds are larger, more complex and more complicated. For example, many people suffer from wounds that do not heal. Until now, monitoring these chronic wounds has been time-consuming. In the Woundsens project, the NMI is contributing its expertise in electrospinning and electrochemistry to make a gentler treatment of these wounds possible.

Electrospinning offers many possibilities. Very precise nanofibers can be produced from various biocompatible materials. Enzymes can be enclosed inside of them and even their activity can be controlled. The integration of conductive materials makes electrochemical detection possible. This enables uninterrupted monitoring and needs-based treatment – with the chance of relief for those affected.

Together with the project partners from the Institut Jean Lamour of the Université de Lorraine and EvoEnzyme, the NMI is working on the wound care of the future.



FKZ
10115337



Ansprechpartnerin | Contact

Dr. Hanna Hartmann
 hanna.hartmann@nmi.de



Materialentwicklung
 und Funktionalisierung
**Material Development
 and Functionalization**

3D-Bioprinting: Zukunftsthema mit Herausforderungen

Die neue Niere aus dem 3D-Drucker ist noch Zukunftsmusik. Aber 3D-Bioprinting ist aktuell ein großes, zukunftssträchtiges Thema. Mitten-drin: das NMI. Am Institut laufen in diesem Bereich gleich mehrere Projekte, die in verschiedenen Teilaspekten neue Innovationen anstreben. Das beginnt bei der Definition von geeigneten Standards, führt über die Entwicklung einer möglichst vielseitigen Materialplattform und die Entwicklung von Hydrogelen bis hin zur Frage, welche Rolle elektrogesponnene Fasern von biofunktionellen Hydrogelen spielen können.

Bis zum transplantierbaren Organ aus dem 3D-Drucker sind also noch viele Herausforderungen zu bewältigen. Sowohl Wissenschaft als auch Unternehmen streben Fortschritte im Bereich des 3D-Bioprinting an – und greifen dabei gerne auf die Expertise am NMI zurück.

3D bioprinting: a future topic with challenges

The new organs from 3D printers are still a dream of the future. 3D bioprinting is currently an exciting topic with a promising future and the NMI is right in the middle of it. Several projects are currently underway at the institute in this area, which are striving for new innovations in various aspects. This begins with the definition of suitable standards, continues with the development of a material platform that is as versatile as possible and the development of biofunctional hydrogels to the question of what role electrospun fibers can play.

All in all, there are still many challenges to overcome before a transplantable organ from a 3D printer is created. Science and industry are striving to make progress in the field of 3D bioprinting – and are only too happy to draw on the expertise at the NMI.

Nanobodies – Winzlinge zur Beobachtung unseres Immunsystems

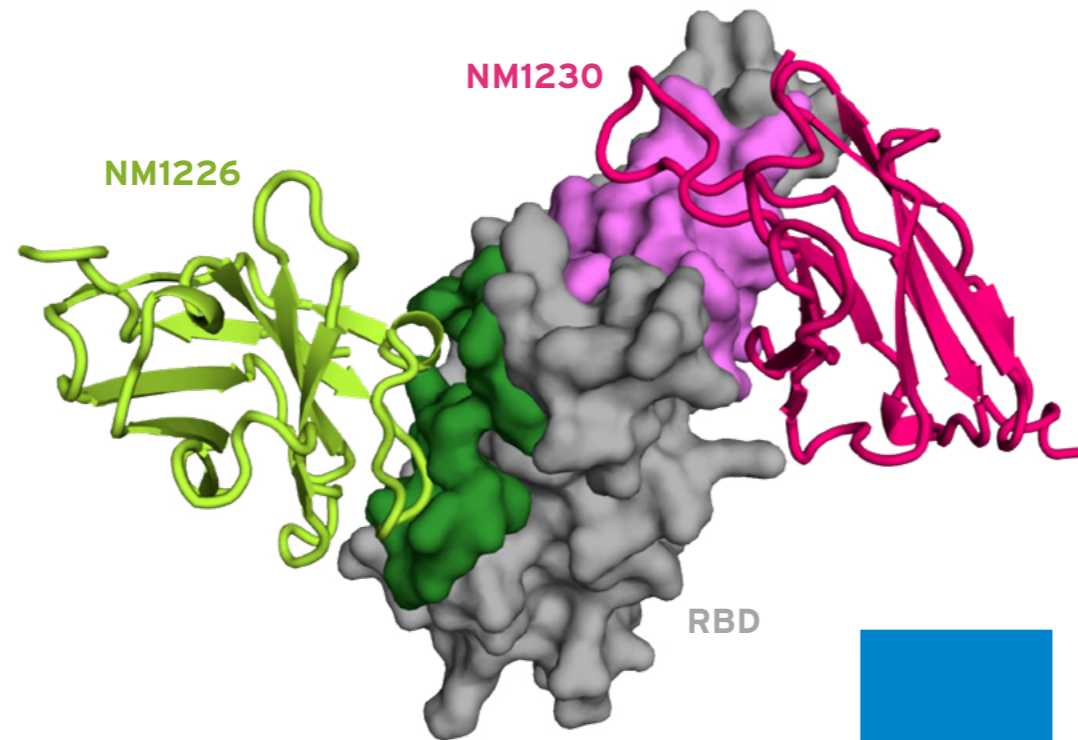
Einzelketten-Antikörper (Nanobodies) leiten sich von Antikörpern aus dem Blut von z. B. Alpakas ab. Sie besitzen nur ein Zehntel der Größe konventioneller Antikörper, eine relativ einfache Struktur und eine große Robustheit. Auf Grund ihrer Eigenschaften eignen sie sich hervorragend, um für Forschungsreagenzien ebenso wie für diagnostische Zwecke klinisch eingesetzt zu werden. Dabei wird die Spezifität der Nanobodies ausgenutzt, d.h. deren Eigenschaft, mit hoher Selektivität entsprechende Zielstrukturen von Zellen zu erkennen und zu binden. Mit Hilfe einer nachweisbaren Markierung ermöglicht dies, gebundene Strukturen zu detektieren und bildlich darzustellen.

Die am NMI entwickelten Nanobodies kommen z. B. als Tracermoleküle für bildgebende Verfahren zum Einsatz, um körpereigene Immunzellen von Krebspatient:innen sichtbar zu machen. Dies soll in Zukunft helfen, den Erfolg von Immuntherapien besser zu überprüfen. Kostspielige Therapien können dadurch zum Wohle der Patient:innen individuell angepasst werden

Nanobodies – Tiny little things for observing our immune system

Single-chain antibodies (nanobodies) are derived from antibodies from the blood of alpacas, for example. They are only a tenth of the size of conventional antibodies, have a relatively simple structure and are very robust. Due to their properties, they are ideally suited for clinical use for diagnostic purposes in addition to research reagents. The specificity of the nanobodies is exploited, i.e. their ability to recognize and bind corresponding target structures of cells with high selectivity. With the help of detectable labeling, this enables bound structures to be detected and visualized.

The nanobodies developed at the NMI are used, for example, as tracer molecules for imaging procedures to visualize the body's own immune cells in cancer patients. In future, this should help to better monitor the success of immunotherapies. Expensive therapies can thus be individually adapted for the benefit of the patient.

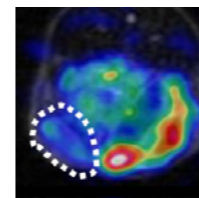


Ansprechpartner | Contact

Dr. Philipp Kaiser
philipp.kaiser@nmi.de



**Biomarker und
Bioanalytik
Biomarkers and
Bioanalytics**



**Biomarker und
Bioanalytik
Biomarkers and
Bioanalytics**

FKZ
16KN069421

Antigen-Erkennung mit Massenspektrometrie aufklären

Wo erkennt ein Antikörper auf molekularer Ebene die passende Region eines Antigens? Die Antwort liefert den Schlüssel für ein tiefer greifendes Verständnis der Wirkweise von Antikörpern und damit auch für deren therapeutische Anwendung. Wenn es gelingt, zuverlässig zu kartieren, wo Antigene gebunden werden (das sogenannte Epitop-Mapping), dann erleichtert das die Suche nach geeigneten Kandidaten für therapeutische Antikörper.

Am NMI wurde eine zeit- und materialschonende Methode des Epitop-Mappings mithilfe der Massenspektrometrie entwickelt (abgekürzt: HDX-MS). Sie beruht auf der Detektion kleinster Masseunterschiede von Protonen in nicht-gebundenen bzw. gebundenen Antikörper-Antigen-Komplexen. Der besondere Nutzen des NMI-Ansatzes: Die für ein Antigen optimierte Methode kann für viele verschiedene Antikörper im Screeningverfahren eingesetzt werden – wovon Wissenschaft und Unternehmen profitieren können.

Clarifying antigen recognition with mass spectrometry

Where does an antibody recognize the appropriate region of an antigen at the molecular level? The answer provides the key to a deeper understanding of the mode of action of antibodies and thus also for their therapeutic application. The reliable mapping where antigens are bound (so-called epitope mapping) will facilitate the search for suitable candidates for therapeutic antibodies.

The NMI has developed a time- and material-saving method of epitope mapping using mass spectrometry (abbreviated: HDX-MS). It is based on the detection of minute differences in the mass of protons in unbound or bound antibody-antigen complexes. The particular benefit of the NMI approach is that the method, which is optimized for one antigen, can be used for many different antibodies in the screening process – from which both science and companies can benefit.



Ansprechpartnerin | Contact

Dr. Anne Zeck
anne.zeck@nmi.de



Startup für Krebstherapie-Diagnostik

Aus der Forschung in die Anwendung: Diesen Anspruch des NMI setzt die immuneAdvice GmbH um. Die Firma entstand im Sommer 2024 aus dem Projekt REVELICE am NMI, gemeinsam mit dem Werner Siemens Imaging Center (WSIC) des Universitätsklinikums Tübingen und der Universität Tübingen. Das Team der Gründer:innen stammt aus allen drei Einrichtungen.

Was hat immuneAdvice entwickelt? Kurz gesagt geht es darum, die Wirkung einer Immuntherapie bei Krebspatient:innen mit Hilfe einer neuen Diagnostik besser und schneller zu beobachten. Bislang ist der Erfolg dieser vielversprechenden Therapien von Mensch zu Mensch sehr unterschiedlich. Besonders die schnelle Erkenntnis, wenn die Therapie nicht wirkt, spart der betroffenen Person wertvolle Zeit, die womöglich über Leben und Tod entscheidet. Zugleich wird dieses Wissen dem Gesundheitssystem zukünftig Geld sparen.

Das Team unter der Projektleitung von Dr. Teresa Wagner ist den Schritt zum eigenen Unternehmen nun gegangen, um seine Diagnostik auf den Markt zu bringen.

Start-up for cancer therapy diagnostics

From research to application: immuneAdvice GmbH is realizing this mission of the NMI. The company emerged from the REVELICE project at the NMI in summer 2024, together with the Werner Siemens Imaging Center (WSIC) at Tübingen University Hospital and the University of Tübingen. The team of founders comes from all three institutions.

What has immuneAdvice developed? In a nutshell, the aim is to better and more quickly monitor the effect of immunotherapy in cancer patients with the help of new diagnostics. Until now, the success of these promising therapies has varied greatly from person to person. In particular, the rapid realization that the therapy is not working saves the affected patient valuable time, which may make the difference between life and death. At the same time, this knowledge will save the healthcare system money in the future.



Ansprechpartnerin | Contact

Dr. Teresa Wagner
teresa.wagner@nmi.de

The team under the project management of Dr. Teresa Wagner have now taken the step towards their own company to bring their diagnostics to the market.

Biomarker und
Bioanalytik
*Biomarkers and
Bioanalytics*



FKZ
REVELICE
03EFVBW253

Stabil genug für ein Arzneimittel? Entwicklungsprüfung an Proteinen

Wie stabil ist ein bestimmtes Biomolekül, also ein Protein? Diese Frage mit einem möglichst geringen technischen und zeitlichen Aufwand zu beantworten, ist eine echte Herausforderung. Die Forschenden am NMI aber können diese Entwickelbarkeits-Prüfung durchführen.

Bevor ein Protein in einem Arzneimittel zum Einsatz kommen kann, muss es einige Belastungen aushalten: Reinigung, Lagerung, erhöhte Temperaturen. Dabei kann es zu Schäden kommen, wie Oxidation, Bruch der Aminosäurekette oder Verlust der dreidimensionalen Struktur. Deswegen ist es wichtig, in der Entwicklung eines Arzneimittels schon möglichst früh zu wissen, ob das gewählte Protein die nötige Stabilität besitzt – ob es also entwickelbar ist.

Das NMI führt dafür In silico-Prüfungen auf potentielle Deamidierung, Succinimidbildung, Autohydrolyse und Oxidation durch. Dabei werden mögliche Schwachstellen identifiziert. In passgenauen Stabilitätsstudien werden die Proteine anschließend verschiedenen Stressbedingungen ausgesetzt und ihr tatsächlicher Degradationsgrad beobachtet.

Die Methoden des NMI erlauben es, schon sehr früh, auf Basis kleiner Probenmengen, mit vielen Kandidaten und mit vergleichsweise geringem Zeitaufwand vorherzusagen: Dieses Protein ist für eine Arzneimittel-Entwicklung geeignet – und jenes nicht.

Biomarker und
Bioanalytik
*Biomarkers and
Bioanalytics*



Ansprechpartnerin | Contact

Dr. Anne Zeck
anne.zeck@nmi.de

Stable enough for a drug? Developability assessment on proteins

How stable is a certain biomolecule, i. e. a protein? Answering this question with as little technical effort and time as possible is a real challenge. However, the scientists at the NMI can carry out this developability assessment.

Before a protein can be used in a drug, it must withstand a number of stresses: purification, storage, elevated temperatures. This can lead to damage such as oxidation, breakage of the amino acid chain or loss of the three-dimensional structure. It is therefore important to know as early as possible in the development of a drug whether the selected protein has the necessary stability – i. e. whether it can be developed.

The NMI carries out in silico tests for potential deamidation, succinimide formation, autohydrolysis and oxidation. Possible weak points are identified in the process. In precise stability studies, the proteins are then exposed to various stress conditions and their actual degree of degradation is observed.

The NMI is capable of determining the developability of multiple protein candidate using small sample quantities and in a short period of time.



Biointelligenz: Schlaue Helfer, inspiriert von der Natur

Intelligente Technologien sind wie „schlaue Helfer“, die uns im Alltag unterstützen. Sie denken mit, lernen aus unseren Handlungen und nehmen uns Arbeit ab. Biointelligenz ist die Kombination aus biologischen Prozessen und künstlicher Intelligenz. Sie nutzt die Prinzipien und Mechanismen, die in der Natur zu finden sind, um solche Technologien zu entwickeln, damit Maschinen und Computer in Zukunft intelligenter werden.

Das NMI beschäftigt sich auf vielfältige Weise mit diesem Thema. Dazu gehört im Projekt CO₂-FaX² der Versuch, Wandfarben und Lacke zu entwickeln, die der Atmosphäre Kohlendioxid entziehen genauso wie Pflanzen. Dazu gehört aber auch die Forschung an Krankheitsmodellen, die biologische Prinzipien mit modernster Technik verbinden, um menschliche Krankheiten ohne Tierversuche nachzubilden. Die Modelle, an denen das NMI arbeitet, simulieren biologische Prozesse und helfen, neue Medikamente zu entwickeln oder den Einfluss genetischer Veränderungen auf eine Krankheit zu verstehen.

Biointelligenz: smart helpers inspired by nature

Intelligent technologies are like “smart helpers” that support us in our everyday lives. They think for us, learn from our actions and take work off our hands. Biointelligence is the combination of biological processes and artificial intelligence. It uses the principles and mechanisms found in nature to develop technologies that will make machines and computers more intelligent in the future.

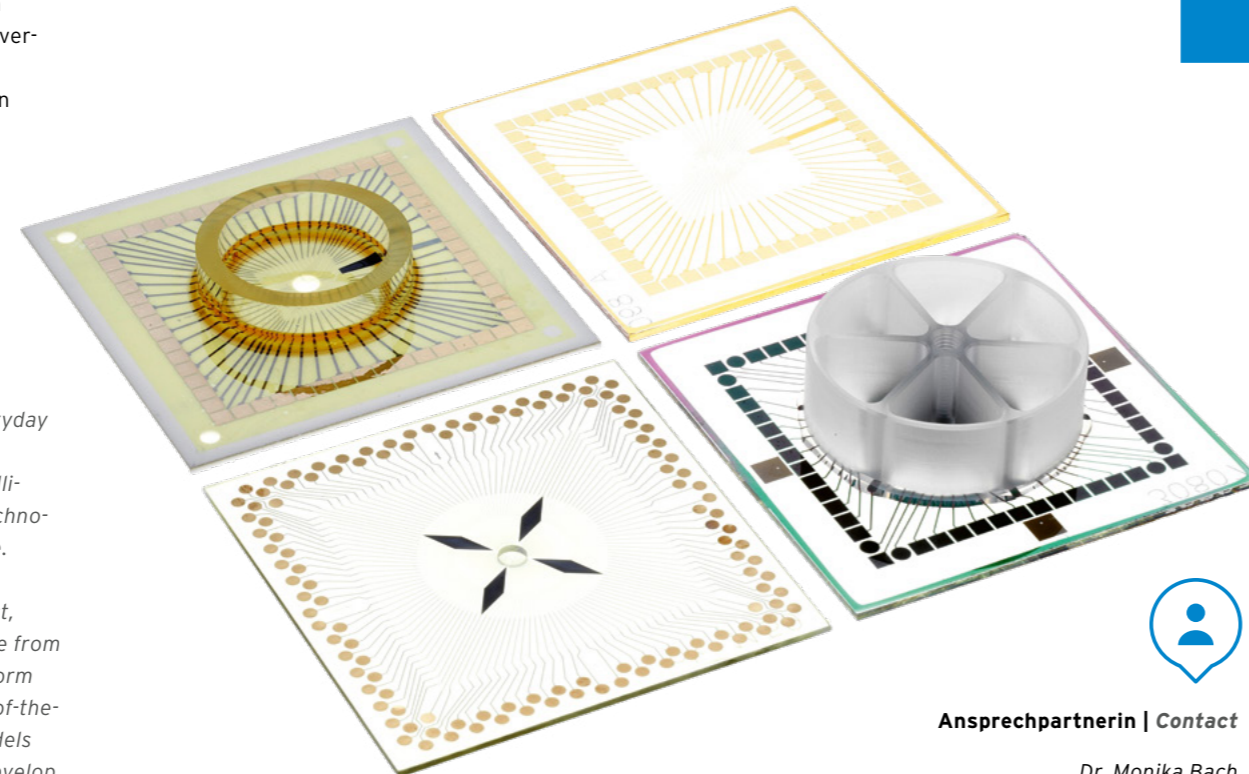
The NMI is working on this topic in a variety of ways. In the CO₂-FaX² project, we attempt to develop wall paints and varnishes that remove carbon dioxide from the atmosphere just like plants do. Furthermore, within the project we perform research into disease models that combine biological principles with state-of-the-art technology to simulate human diseases without animal testing. The models we are working on are simulating biological processes and are helping to develop new drugs or understand the influence of genetic changes on a disease.

Krankheitsmodelle
und -mechanismen
*Disease Models
and Mechanisms*

Materialentwicklung
und Funktionalisierung
*Material Development
and Functionalization*

Mikrosystemtechnik
Microsystems Engineering

Werkstoff- und
Oberflächenanalytik
*Material and
Surface Analysis*



Ansprechpartnerin | Contact

Dr. Monika Bach
monika.bach@nmi.de

**Biomarker und
Bioanalytik**
*Biomarkers and
Bioanalytics*

Target Research
Target Research

Ansprechpartner | Contact

Dr. Markus Templin
markus.templin@nmi.de

DigiWest®

High Content Protein Profiling



DigiWest®: Umfassende Proteinanalyse aus kleinsten Probenmengen

Der Vergleich von Proteinen einer gesunden und einer kranken Zelle ermöglicht Aussagen darüber, welche Proteine die Entstehung von Krankheiten wie beispielsweise Krebs begünstigen oder hemmen. So bildet der spezifische Nachweis von krankheitsrelevanten Proteinen eine der Grundlagen der medizinischen Diagnostik.

Mit der am NMI entwickelten DigiWest®-Methode lassen sich Proteinmenge und Proteinmodifikationen aus kleinsten Probenmengen detektieren. Zudem erlaubt DigiWest® den parallel ablaufenden Nachweis von Hunderten verschiedener Proteine und Proteinvarianten in ein- und derselben Probe.

Die Methode bietet damit gleich mehrere Vorteile auf einmal: Der größere Probendurchsatz spart Zeit, die geringere Menge benötigter Nachweisreagenzien senkt die Kosten – um bis zu 95 Prozent. Diese besonderen Stärken von DigiWest® bieten gerade für die personalisierte Medizin echte Chancen. Dabei ist die Technik auf verschiedenen Feldern anwendbar, in der Entwicklung von Medikamenten ebenso wie bei der Entdeckung von Biomarkern.

DigiWest®: in-depth protein analysis using minimal sample amounts

Comparing proteins from healthy and diseased cells allows for insights into which proteins contribute to or inhibit the development of diseases such as cancer. This targeted detection of disease-relevant proteins serves as a fundamental aspect of medical diagnostics.

The NMI-developed DigiWest® approach enables the detection of protein quantities and modifications from minimal sample volumes. DigiWest® allows for the simultaneous detection of hundreds of different proteins and protein variants within a single sample.

This approach provides several key advantages: increased sample throughput saves time, and the significantly reduced number of reagents cuts costs by up to 95 percent. These particular strengths of DigiWest® offer real opportunities in the field of personalized medicine. The technique is highly versatile and can be applied in drug development as well as in biomarker discovery.

Krankheitswellen vorhersagen

Infektionen und Impfungen trainieren unser Immunsystem. Wenn es bestimmte Viren oder Bakterien bereits kennt, hat es Antikörper gebildet und ist meist besser vorbereitet auf eine erneute Infektion. Den gleichen Effekt hat eine Impfung. Für das Gesundheitssystem ist es jedoch von entscheidender Bedeutung zu wissen, ob Antikörper das Ergebnis einer Infektion oder einer Impfung sind. Aus diesem Grund entwickelt das NMI Tests, die zwischen Antikörpern, die durch eine Infektion oder eine Impfung gebildet werden, unterscheiden können.

Wofür ist so eine Information nützlich? Vorhandene Antikörper scheinen doch schon eine ausreichend gute Nachricht zu sein.

Mit dem Wissen, wie Antikörper gebildet wurden, können wir abschätzen, wie viele Menschen sich infiziert haben. Damit lässt sich vorhersagen, wie sich eine Krankheit ausbreiten wird, oder wie wirksam ein Impfstoff bei der Verhinderung neuer Infektionen ist. Gemeinsam mit Epidemiologen können diese Informationen genutzt werden, um den Schutz für Risikogruppen zu verbessern oder Krankenhäuser auf eine Infektionswelle vorzubereiten – am Ende kann also genau dieses Wissen Menschenleben retten.

Predicting waves of disease

Infections and vaccinations train our immune system by eliciting the creation of antibodies. When exposed to the same pathogen again, the body can react faster and make more antibodies. But knowing whether antibodies are the result of infection or vaccination is critical in public health. For this reason, the NMI develops assays that can differentiate between infection- and vaccination-produced antibodies.

Why is such information useful?

Understanding how antibodies were formed allows us to assess how many people were infected to predict how a disease will spread, or how effective a vaccine is in preventing new infections. Together with epidemiologists, this information can be utilised to improve protection for risk groups or prepare hospitals for a wave of infection – ultimately, it is precisely this information that can save lives.



**Krankheitsmodelle
und -mechanismen**
*Disease Models
and Mechanisms*

**Biomarker und
Bioanalytik**
*Biomarkers and
Bioanalytics*



Ansprechpartner | Contact

Dr. Alex Dulovic
alex.dulovic@nmi.de

Wirksam trotz Veränderung? Die Forschung zu Impfstoffen

Wirkt ein Impfstoff bei Kindern oder immungeschwächten Patient:innen genauso gut wie bei gesunden Erwachsenen? Das ist nicht selbstverständlich und daher eine wichtige Information für Mediziner:innen ebenso wie für Betroffene. Das NMI ist regelmäßig an großen Studien beteiligt, die den Blick auf genau solche Gruppen werfen.

Dies ist besonders wichtig, wenn sich Viren weiterentwickeln, wie etwa bei der Grippe. Während der Coronavirus-Pandemie war dies sehr greifbar, als unklar war, ob die verfügbaren Impfstoffe zum Beispiel auch gegen die neuen Varianten wirksam sein würden. Mit einer Reihe von selbst entwickelten Tests kann das NMI dies überwachen und den Herstellern die notwendigen Daten liefern, wenn sie ihre Produkte anpassen müssen.

Diese Studien sind das Ergebnis einer engen Zusammenarbeit mit lokalen (z. B. Universitätsklinikum Tübingen) und nationalen (z. B. Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung) Forschungseinrichtungen. Die Ergebnisse werden jedoch weltweit wahrgenommen – während der Corona-Pandemie nutzte selbst die Weltgesundheitsorganisation WHO die Daten des NMI.

**Krankheitsmodelle
und -mechanismen**
*Disease Models
and Mechanisms*

**Biomarker und
Bioanalytik**
*Biomarkers and
Bioanalytics*

Ansprechpartner | Contact

Dr. Alex Dulovic
alex.dulovic@nmi.de



Effective despite change? Research into vaccines

Does a vaccine work just as well in children or immunocompromised patients as it does in adults? This cannot be taken for granted and is therefore important information for doctors and patients alike. The NMI is regularly involved in large studies that focus on precisely such groups.

This is particularly important as viruses evolve, such as influenza. During the covid pandemic, this occurred when it was unclear whether the available vaccines would also be effective against the new variants. Using a range of in-house developed assays, the NMI can also monitor this and provide manufacturers with the necessary data on when they need to adapt their products.

These studies are often the result of close collaboration with local (e. g. University Hospital of Tübingen) and national (e. g. Helmholtz Center for Infection Research) research groups. However, the results are noticed worldwide – even the World Health Organization (WHO) used data generated by the NMI during the covid pandemic.



Um komplexe Systeme und Materialien besser verstehen und kontrollieren zu können, ist es notwendig, sie systematisch zu untersuchen: In welcher Menge oder welcher Konzentration sind die verschiedenen Bestandteile in einer Probe enthalten? Welche Eigenschaften haben sie? Wie wechselwirken sie untereinander?

Die Forschenden des NMI untersuchen Materialien mit hochempfindlichen Methoden und Geräten, um auch kleinste Strukturen zu verstehen. Mit dieser Präzision können sie etwa Konzentrationen von Femtogramm pro Milliliter oder Risse im Nanobereich nachweisen – also auf Größenskalen, die für die menschlichen Sinne längst nicht mehr erfassbar sind und somit auch kaum zu begreifen. Das NMI bietet eine Vielzahl solcher herausragenden Analysen an, als Dienstleistung für Unternehmen und als unverzichtbaren Bestandteil innovativer Projekte und exzellenter Forschung. Auf den folgenden Seiten geben wir Ihnen einen Einblick in die Analytik am NMI.

In order to better understand and control complex systems and materials, it is necessary to examine them systematically. In what quantity or concentration are the various components contained in a sample? What properties do they have? How do they interact with each other?

The scientists at the NMI examine materials using highly sensitive methods and equipment to understand even the smallest structures. With this precision, they can detect concentrations of femtograms per milliliter or cracks in the nanoscale – i. e. on scales that are far beyond the reach of the human senses and therefore almost impossible to comprehend. The NMI offers a variety of such outstanding analyses as a service for companies and as an indispensable component of innovative projects and research. The following pages will give you an insight into analytics at the NMI.



Ultrasensitive Analytik: Höchste Präzision auch bei kleinsten Konzentrationen

Eine Konzentration von Femtogramm pro Milliliter – das ist ziemlich wenig. Doch mit der Single Molecule Array (SIMOA)-Technologie ermöglicht das NMI den Nachweis von Biomarkern in solch winzigen Konzentrationen, beispielsweise in Blutproben. Diese ultrasensitive Methode wird am Institut GCP (Good Clinical Practice)-konform eingesetzt und garantiert somit höchste Qualität und Verlässlichkeit.

Das NMI bietet maßgeschneiderte Lösungen: von der Entwicklung und Optimierung innovativer Assays bis hin zur präzisen Analyse klinischer Proben. Mit der Expertise am Institut in der Detektion kleinster Konzentrationen unterstützen die Expert:innen Forschung und Industrie dabei, neue diagnostische Ansätze zu entwickeln, Therapieerfolge zu überwachen und Krankheitsprozesse noch detaillierter zu verstehen.

Biomarker sind wichtige messbare biologische Merkmale, die Auskunft über Prozesse im Körper geben, sei es bei Krankheiten oder Therapien. Oft liegen sie jedoch in winzigen Mengen vor, teilweise bis hin zu Femtogramm pro Milliliter. Und ein Femtogramm, das sind 0,000000000000001 Gramm – also wirklich extrem wenig. Aber nicht zu wenig für die SIMOA-Technologie am NMI.

Ultrasensitive analytics: highest precision at the smallest concentrations

A concentration of femtograms per milliliter – that's extremely small. However, with Single Molecule Array (SIMOA) technology, NMI enables the detection of biomarkers at such minuscule concentrations, for example, in blood samples. This ultrasensitive method is implemented at the NMI in compliance with Good Clinical Practice (GCP), ensuring the highest quality and reliability.

The NMI offers tailor-made solutions, from the development and optimization of innovative assays to the precise analysis of clinical samples. With expertise in detecting the smallest concentrations, the institute's specialists support research and industry in developing new diagnostic approaches, monitoring therapeutic success, and gaining deeper insights into disease processes.

Biomarkers are key measurable biological indicators that provide information about processes in the body, whether related to diseases or therapies. Often, they are present in only very small quantities, sometimes as little as femtograms per milliliter. And a femtogram is 0.000000000000001 grams – an extremely tiny amount. But not too small for NMI's SIMOA technology.



Ansprechpartner | Contact

Dr. Jens Göpfert
jens.goepfert@nmi.de



Biomarker und Bioanalytik Biomarkers and Bioanalytics



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-13052-01-00

Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 am NMI: Ein Mehrwert für KMU

An Hersteller von Medizinprodukten, aber natürlich auch anderer Produkte, werden hohe Ansprüche an Qualität gestellt, sowohl von den Kunden, als auch von regulatorischer Seite. Um diese einzuhalten, müssen diese Produkte vielfältige Prüfungen, wie etwa Analysen, durchlaufen.

Das NMI ist für die Durchführung ausgewählter Analysemethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert (anerkannt auch durch EA, ILAC und IAF). Das heißt, Auftraggeber, häufig aus kleinen und mittleren Unternehmen (KMU), können sich darauf verlassen, dass die Prüfdienstleistungen am Institut nach definierten und überprüften Standards durchgeführt werden.

Mit diesen Analysemethoden sind unter anderem Charakterisierungen von Werkstoffen möglich, zum Beispiel als ein Baustein der Prüfung auf Biokompatibilität in der Medizintechnik oder zur Schichtcharakterisierung im Bereich der erneuerbaren Energien.

Die Anwendungsmöglichkeiten dieser Prüfdienstleistungen sind vielfältig. Die Fachleute des NMI gehen gerne individuell auf die speziellen Anforderungen der einzelnen Branchen ein. Die Akkreditierungsurkunden mit den Listen der akkreditierten Methoden finden Interessierte auf der NMI-Homepage.

Accreditation according to DIN EN ISO/IEC 17025:2018 at the NMI: added value for SMEs

Manufacturers of medical devices and other products are subject to high quality requirements, both from customers and from regulatory agencies. To meet these requirements, these products must undergo a variety of tests.

The NMI is accredited for performing selected analytical methods according to DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (also recognized by EA, ILAC and IAF). This means that clients, often from small and medium-sized enterprises (SMEs), can rely on the fact that the testing services at the institute are carried out according to defined and verified standards.

These analysis methods can be used to characterize materials, for example as a component of biocompatibility testing in medical technology or for coating characterization in the field of renewable energies.

The possible applications of these testing services are diverse. The experts at the NMI are happy to respond to the specific requirements of individual industries. The accreditation certificates with the lists of accredited methods can be found on the NMI homepage.



Werkstoff- und
Oberflächenanalytik
Material and
Surface Analysis

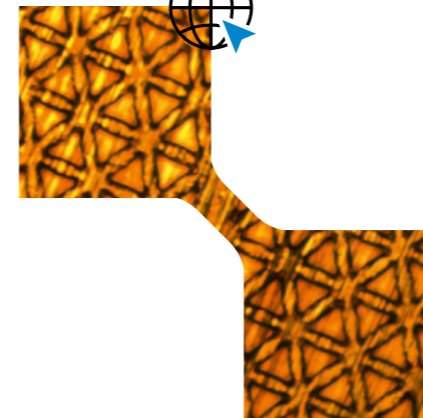


Materialentwicklung
und Funktionalisierung
Material Development
and Functionalization



Ansprechpartnerin | Contact

Dr. Dagmar Martin
dagmar.martin@nmi.de



Ansprechpartner | Contact

Dr. Tarek Lutz
tarek.lutz@nmi.de

Der kleine Fehler mit der großen Wirkung

Mikroskopie im Vakuum oder unter extrem niedrigen Temperaturen, der Blick auf innere Grenzflächen – am NMI, in der Nanoanalytik an Werkstoffen, ist das Alltags. Die Forschenden bieten Dienstleistungen für Branchen wie Werkstofftechnik, Maschinenbau, Elektrotechnik und Mikrosystemtechnik, sie untersuchen und analysieren Werkstoffe, Materialien, Beschichtungen, Nanopartikel und deren Oberflächen. Mit ihren Analysesystemen decken sie Größen vom Zentimeter bis zur atomaren Skala ab und erreichen Nachweisgrenzen bis zu wenigen ppm.

Denn es wird zunehmend klar, dass Probleme am großen Ganzen häufig im Nano-Bereich liegen: winzige Verunreinigungen oder Risse, für das bloße Auge vollkommen unsichtbar, können zu unerwünschten Eigenschaften von Oberflächen oder zum Ausfall teurer Maschinen und Anlagen führen.

Mit der Kombination aus Hightech-Geräten, großer Expertise und kreativen Ideen, wie sich unterschiedliche Methoden gewinnbringend kombinieren lassen, gelingt es den Forschenden am NMI, auch komplizierte Fragestellungen zu lösen.

The small error with the big effect

Microscopy in a vacuum or at extremely low temperatures, looking at internal interfaces – at the NMI, nanoanalytics on materials is part of everyday life. The NMI offers services for industries in fields such as materials technology, mechanical engineering, electrical engineering and microsystems technology, to examine and analyze materials, coatings, nanoparticles and their surfaces. With their analysis systems, they cover sizes from centimeter to the atomic scale and achieve detection limits down to a few ppm.

It is becoming increasingly clear that problems with the big picture often lie in the nano range: tiny impurities or cracks, completely invisible to the naked eye, can lead to undesirable surface properties or the failure of expensive machines and facilities.

With the combination of high-tech equipment, great expertise and creative ideas on how different methods can be profitably combined, researchers at the NMI are able to solve even tricky problems.





Gefährlich – und unverzichtbar? NMI-Beratung zu gesundheitsgefährdenden Chemikalien

Die Zulassung und Verwendung von Chemikalien ist in der Europäischen Union durch verschiedene Verordnungen (z.B. REACH, POP, CLP) streng geregelt. Die Verwendung bestimmter Substanzen ist darin beschränkt. Wichtige Beispiele sind Chrom VI und Kobalt, die als krebserregend eingestuft sind. Das hat Konsequenzen für den Einsatz und die Kennzeichnung dieser Substanzen.

Aktuell läuft bei der EU ein Verfahren zum Verbot der polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS). Sie sind in zahlreichen Produkten in vielen unterschiedlichen Bereichen enthalten. Ein generelles Verbot von den etwa 10.000 Substanzen würde zu großen Lücken führen, weil sie nur teilweise ersetzbar sind.

Diese Beschränkungen stellen die Hersteller vor große Probleme, einige Produkte können so nicht mehr hergestellt werden. Das NMI unterstützt bei Fragen zum Einsatz, der Einhaltung der zugelassenen Grenzwerte, der Suche nach Alternativen bis hin zur Entwicklung neuer Materialien, Herstellprozesse oder Analysemethoden zum Nachweis der Substanzen. So werden die Belastungen für die Unternehmen minimiert und zugleich die EU-Regeln zum Verbraucherschutz umgesetzt.

Safety/Tox
Safety/Tox



Ansprechpartnerin | Contact

Dr. Dagmar Martin
dagmar.martin@nmi.de



Dangerous – and indispensable? NMI advice on chemicals that are hazardous to health

The authorization and use of chemicals is strictly regulated in the European Union by various regulations (e.g. REACH, POP, CLP). The use of certain substances is restricted. Important examples are chromium VI and cobalt, which are classified as carcinogenic. This has consequences for the use and labeling of these substances.

The EU is currently conducting a procedure to ban polyfluorinated alkyl substances (PFAS), which are contained in numerous products in many different areas. A general ban on the approximately 10,000 substances would lead to large gaps, as they can only be partially replaced.

These restrictions pose major problems for manufacturers, as some products can no longer be manufactured. The NMI provides support on issues relating to the use and compliance of substances with permitted limits, the search for alternatives and even the development of new materials, manufacturing processes and analytical methods to detect the substances. This minimizes the burden on companies and helps implement EU consumer protection regulations.

Eine der großen Herausforderungen der Energiewende ist die Speicherung von Strom. Bisherige Batterien sind in der Regel abhängig von seltenen Metallen. Welche Materialien können für leistungsfähige Batterien eine sichere, günstige Alternative sein? Im Nanoanalytikzentrum des NMI ist der Blick ins Innere von Batterien möglich. So soll deren Funktionsweise noch besser verstanden werden.

Die Expertise am NMI fließt aber auch in weitere Fragestellungen der Nachhaltigkeit ein. So sind Forschende auf der Suche nach Wandfarben und Lacken, die Kohlendioxid aus der Atmosphäre ziehen können. Andere arbeiten am Recycling von Windeln und an einer ressourcenschonenden Reinigung medizinischer Geräte. Auf den nächsten Seiten schauen wir genauer auf die nachhaltige Forschung am NMI.

One of the major challenges of the energy transition is the storage of electricity. Current batteries are generally dependent on rare metals. Which materials could be a safe, low-cost alternative for high-performance batteries? At the NMI's Nanoanalytics Center, it is possible to take a look inside of batteries. The aim is to gain an even better understanding of how they work.

However, the expertise at the NMI also flows into other sustainability issues. For example, researchers are looking for wall paints and varnishes that can extract carbon dioxide from the atmosphere. Others are working on the recycling of diapers and the resource-saving cleaning of medical devices. On the following pages, we take a closer look at sustainable research at the NMI.



Wie werden Windeln nachhaltiger?

Bis zu 10 Prozent des Hausmülls besteht aus Windeln, in Heimen und Krankenhäusern kann dieser Anteil auf bis zu 70 Prozent steigen. Die Recyclingquote: weniger als ein Prozent. Das Projekt Encycling will das ändern. Gemeinsam mit zwei Industriepartnern arbeitet das NMI an einem Verfahren, wie man Produkte, die aus Verbundmischungen, also aus unterschiedlichen Materialien, bestehen – wie eben Windeln – besser wiederverwerten kann.

Die Hoffnung ruht auf Enzymen, die den Zellulose-Anteil so zersetzen, dass aus dem restlichen Material hochwertige Pyrolyseprodukte entstehen. Die Suche und Optimierung dieser Enzyme bzw. des Enzymcocktails ist ein entscheidender Teil dieses Projekts.

Eine Lösung, um diesen enorm hohen Anteil an Windeln zu reduzieren, wäre ein wichtiger Schritt zu mehr Nachhaltigkeit. Im Projekt Encycling arbeitet das NMI daran.

How can diapers become more sustainable?

Diapers are almost 10 percent of domestic waste. This proportion can rise to up to 70 percent in medical care facilities. Shockingly, the recycling rate of diapers is less than one percent. The Encycling project aims to change this. Together with two industrial partners, the NMI is working on a process to improve the recycling of products made from composite mixtures, i. e. different materials, such as diapers.

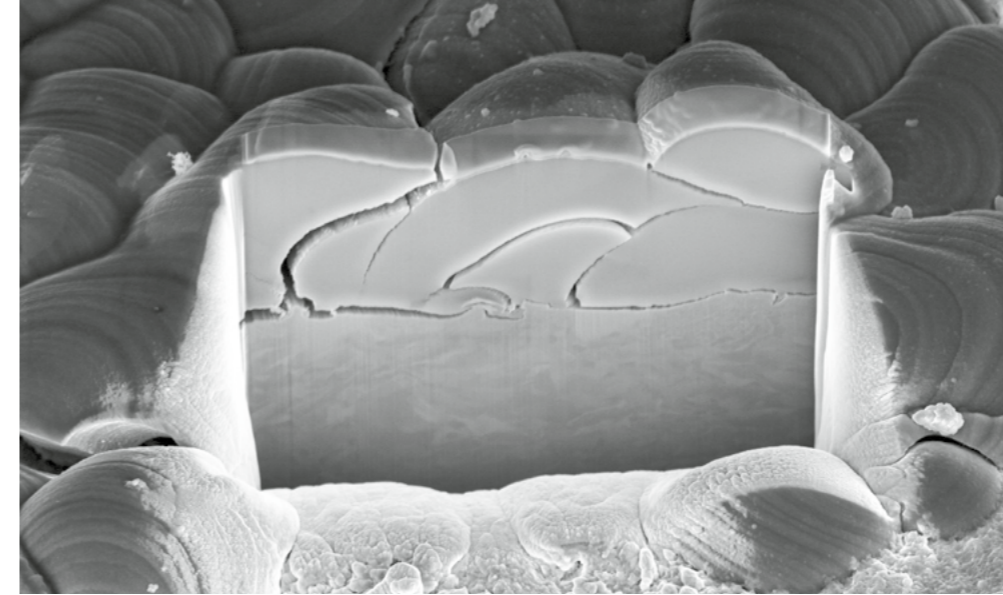
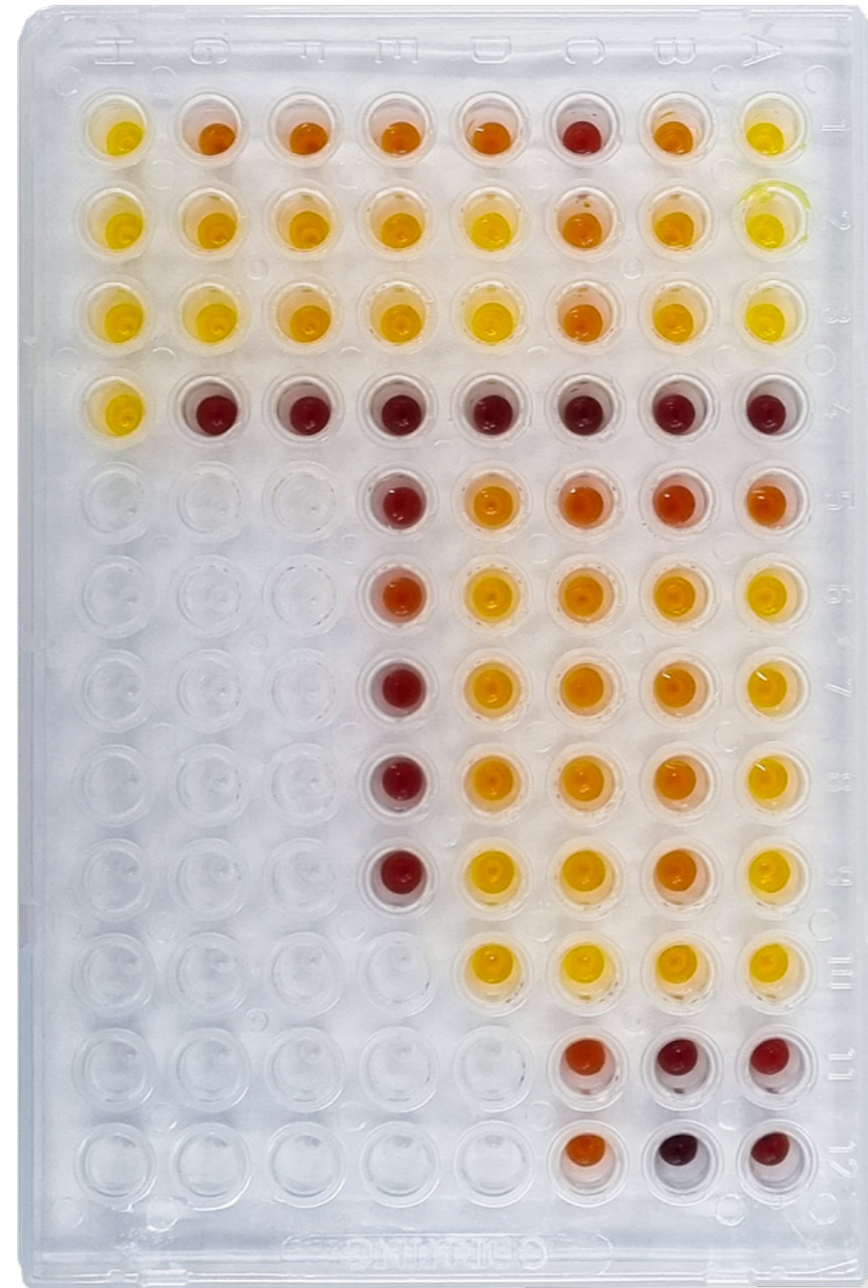
The strategy relies on enzymes that decompose the cellulose content in such a way that high-quality pyrolysis products are created from the remaining material. The search for and optimization of these enzymes and the enzyme cocktail is a crucial part of this project.



Ansprechpartnerin | Contact

Dr. Anne Zeck
anne.zeck@nmi.de

A solution to reduce the enormously high proportion of diapers in our waste management systems would be an important step towards greater sustainability.



Kalzium für die Batterie der Zukunft

Was passiert im Inneren einer Batterie? Angesichts der Energiewende ist das eine hochrelevante Frage, denn die Stromspeicher werden weiter an Bedeutung gewinnen. Bislang hat Lithium in Batterien eine enorme Bedeutung. Wie aber wäre es, dieses seltene und teure Element durch das viel günstigere und überall verfügbare Kalzium zu ersetzen? Im vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderten Projekt CaSino, in dem das NMI einer von mehreren Partnern ist, stellt man sich genau diese Frage.

Die Forschenden am Nanoanalytikzentrum (NanoZ) des NMI blicken ins Innere der Batteriezellen. Sie betrachten die Grenzflächen zwischen Elektroden und Elektrolyten mikroskopisch und spektroskopisch. So wollen sie die Funktion und die relevanten Parameter für Stabilität und Leistung der Zellen besser verstehen.

Die besonderen technischen Möglichkeiten am NanoZ wie Inert- und Kryopräparation und der Transfer von sauerstoff- und wasserempfindlichen Materialproben oder die Analyse mittels Elektronen- und Ionenmikroskopie erlauben diese Untersuchungen, die für die Energiewende wertvolle Ergebnisse liefern werden.

Calcium for the battery of the future

What happens inside a battery? In view of the energy strategy, this is a highly relevant question, as electricity storage systems will continue to gain in importance. Until now, lithium has been of enormous importance in batteries. But what would it be like to replace this rare and expensive element with the much cheaper and abundantly available calcium? The Federal Ministry of Education and Research funded project CaSino, in which the NMI is one of several partners, is asking precisely this question.

Researchers at the NMI's Nanoanalytics Center (NanoZ) are looking inside battery cells. They are microscopically and spectroscopically analyzing the interfaces between electrodes and electrolytes. In this way, they want to better understand the function and the relevant parameters for the stability and performance of the cells.

The special technical possibilities at the NanoZ, such as inert and cryopreparation and the transfer of oxygen- and water-sensitive material samples or analysis using electron and ion microscopy, enable these investigations, which will provide valuable results for the energy transition.

Biomarker und Bioanalytik
Biomarkers and Bioanalytics

Werkstoff- und Oberflächenanalytik
Material and Surface Analysis

Ansprechpartner | Contact
Prof. Dr. Jannik C. Meyer
jannik.meyer@nmi.de

FKZ BWL_5021/02

FKZ O3XP0487D



CO₂-FaX²: Kann man Kohlendioxid in der Wandfarbe binden?

Können wir Kohlendioxid aus unserer Umgebung binden - und sogar nutzen? Angesichts immer noch sehr hoher Treibhausgas-Emissionen reicht deren reine Reduktion womöglich nicht aus. Der Gedanke hinter dem CO₂-FaX²-Forschungsverbund unter der Leitung des NMI: Könnte man das Kohlendioxid nicht in Wandfarben und Lacken binden? Der Ansatz erschien dem Land Baden-Württemberg und der Europäischen Union (EFRE-Mittel) so vielversprechend, dass CO₂-FaX² als Leuchtturmprojekt des Regionalen Entwicklungskonzeptes RegioWIN FORTUNA² Neckar-Alb gefördert wird.

In einem zweiten Schritt sollen Möglichkeiten erforscht werden, das CO₂ mit chemischen oder biotechnologischen Verfahren in Energieträger umzuwandeln. So soll letztlich eine innovative Materialentwicklung den Klimaschutz stärken – ein Projekt im großen Feld der Biointelligenz.

Die Arbeit des Forschungsverbunds ermöglicht besonders den regionalen Unternehmen der Bau- und Fahrzeugbranche sowie deren Zulieferern, aber auch den Forschungseinrichtungen der Region den Zugang zu bislang nicht verfügbaren Technologien und unterstützt sie bei der Entwicklung neuer Geschäftsfelder.



Ansprechpartner | Contact

Dr. Xin Xiong
xin.xiong@nmi.de

CO₂-FaX²: can carbon dioxide be bound to wall paint?

Can we bind carbon dioxide from our environment - and even use it? Given that greenhouse gas emissions are still very high, simply reducing them may not be enough. The idea behind the CO₂-FaX² research network led by the NMI is to ask the question: Can carbon dioxide be bound in wall paints and varnishes? The approach seemed so promising to the state of Baden-Württemberg and the European Union (ERDF funds) that CO₂-FaX² is being funded as a flagship project of the regional development concept RegioWIN FORTUNA² Neckar-Alb.

In a second step, research will be conducted into ways of converting the CO₂ into energy sources using chemical or biotechnological processes. In this way, innovative material development should ultimately strengthen climate protection – a project in the large field of biointelligence.

The work of the research alliance enables regional companies in the construction and vehicle industry and their suppliers in particular, as well as the region's research institutions, to access previously unavailable technologies and supports them in the development of new business areas.

**Materialentwicklung
und Funktionalisierung**
Material Development
and Functionalization



FKZ
RegioWIN
2743447

**Werkstoff- und
Oberflächenanalytik**
Material and
Surface Analysis



FKZ
BWI_0168/03



Reinigung in der Life Science Branche: Eiskalt und sicher!

Die Reinigungstechnik spielt in der Herstellung von Pharma- und Medizinprodukten eine Schlüsselrolle. Die notwendige Produktreinheit (Schutz von Patient:innen und Anwender:innen) wird heute allerdings mit einem enormen Einsatz von Energie und Wasser erkaufte. Um diesen Ressourceneinsatz wirkungsvoll zu senken, wurde im Rahmen des Projekts „Ressourcenschonende Reinigung in Life-Science-Branchen mit Schneestrahlen“ am NMI gemeinsam mit einem weiteren Forschungsinstitut und fünf Unternehmen eine innovative, sichere Reinigungslösung auf Basis von Kohlendioxidschnee entwickelt. Um Zulassungshürden bei neuen Technologien zu senken und die Branchenakzeptanz zu steigern, erfolgte parallel eine umfangreiche Basis-Validierung für Life-Science-Anwendungen.

Insbesondere die Beurteilung von Produkten mit komplexen Geometrien, z. B. engen Lumen, ist herausfordernd. Da herkömmliche Verfahren nicht die direkte Untersuchung der engen Lumen-Innenfläche ermöglichen, wurde am NMI im Rahmen des Projekts ein neues Testverfahren entwickelt, mit dem Sauberkeit und Reinigungswirkung auf Oberflächen in einem engen Lumen überprüft werden können.

Cleaning in the life science industry: ice-cold and safe!

Cleaning technology plays a key role in the manufacture of pharmaceutical and medical products. Today, however, the necessary product purity (for the protection of patients and users) is bought with an enormous use of energy and waste of water. To effectively reduce this use of resources, an innovative, safe cleaning solution based on carbon dioxide snow was developed in the project "Resource-saving cleaning in life science industries with snow jets" by the NMI, another research institute and five companies. To lower approval hurdles for new technologies and to increase

industry acceptance, a comprehensive basic validation for life science applications has been carried out in parallel.



Ansprechpartnerin | Contact

Dr. Dagmar Martin
dagmar.martin@nmi.de

The assessment of products with complex geometries, e.g. narrow lumens, is particularly challenging. As conventional methods do not allow direct examination of the narrow lumen inner surface, a new test method for checking the cleanliness and cleaning effect on the surface in a narrow lumen was developed at the NMI as part of the project.



Wird Expertise klug zusammengeführt, kann sich der Mehrwert vervielfachen. Das ist der Gedanke hinter den Kompetenzzentren am NMI. Sie entstanden auf Wunsch und mit Förderung des Landes Baden-Württemberg. In den Zentren wird das Wissen und die technische Ausstattung verschiedener Arbeitsgruppen des Instituts verknüpft, zum Teil durch Expertise von außen ergänzt, um besonders kleinen und mittleren Unternehmen den niederschweligen Zugang zu Forschung und Entwicklung zu ermöglichen. Mit diesem gebündelten Fachwissen und den Kooperationen wird dort weiter geforscht und gemeinsam mit Unternehmen Neues entwickelt.

Das BioDevCenter, das Nanoanalytikzentrum und MDR- & IVDR-Kompetenzzentrum MIK stehen somit – jedes für sich – für herausragende Angebote und Ergebnisse in den Bereichen Biologicals, Erforschung kleinster Strukturen und der Zulassung von Medizinprodukten angesichts strenger EU-Regelungen. Das 3R-Center arbeitet derweil daran, Alternativen zu Tierversuchen zu entwickeln und bekannt zu machen.

Sie alle bieten einen echten Mehrwert für die Forschung, für Unternehmen und für die Gesellschaft. Auf den nächsten Seiten stellen wir die vier Kompetenzzentren genauer vor.

When expertise is cleverly pooled, the added value can multiply. This is the idea behind the competence centers at the NMI. They were created with the support of the state of Baden-Württemberg. In the centers, the knowledge and technical equipment of various working groups at the institute are combined, in some cases supplemented by external expertise, to provide small and medium-sized companies access to research and development. With this bundled expertise and cooperation, research is continued and new innovations are developed together with companies.

The BioDevCenter, the Nanoanalytics Center and the MDR & IVDR Competence Center MIK each stand for outstanding offerings and results in the fields of biologicals, research into the smallest structures and the approval of medical products in the face of strict EU regulations. Meanwhile, the 3R Center is working on developing and publicizing alternatives to animal testing.

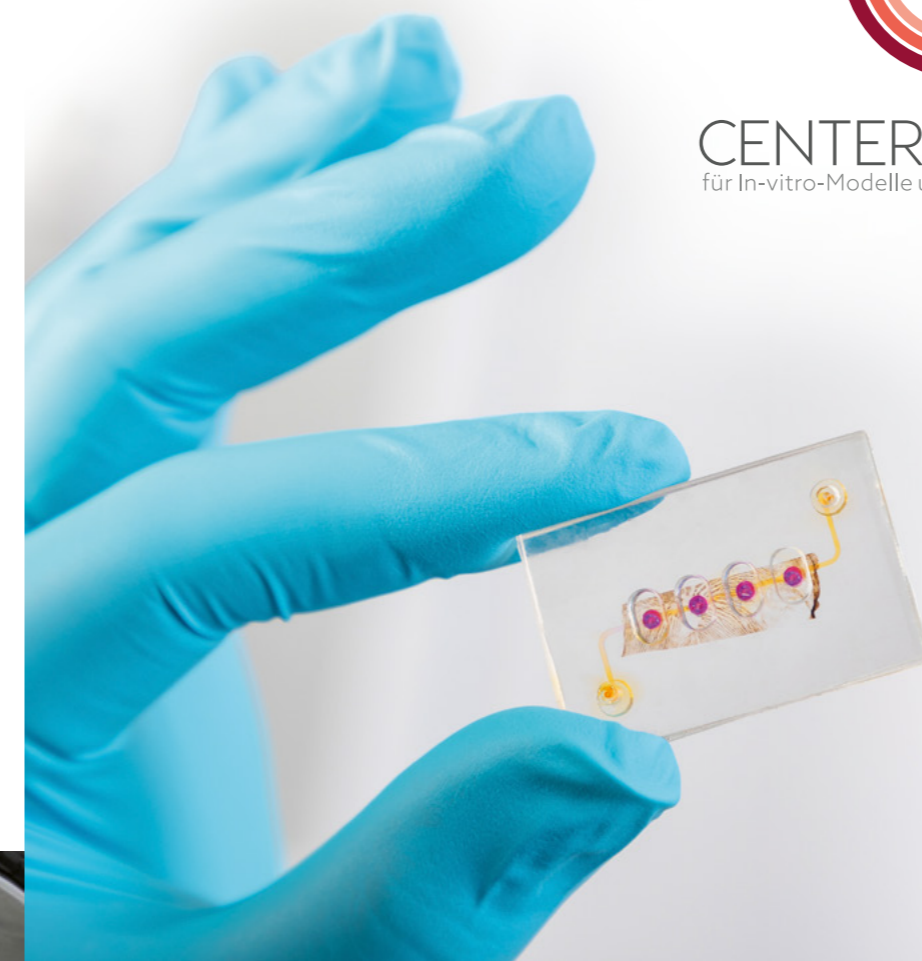
They all offer real added value for research, for companies and for society. We present the four competence centers in more detail on the following pages.



FKZ
33-7542.2-501-
1/13/8



CENTER TÜBINGEN
für In-vitro-Modelle und Tierversuchsalternativen



Ansprechpartner | Contact

Prof. Dr. Peter Loskill
peter.loskill@nmi.de

Das 3R-Center Tübingen: Pionierarbeit für tierversuchsfreie Forschung

Die „3R“ im Namen des 3R-Centers Tübingen stehen für „Replacement, Reduction und Refinement“, also zu deutsch dem Ersatz, der Reduzierung und der Verbesserung von Tierversuchen. Im Fokus des 3R-Centers, das organisatorisch zwischen der Medizinischen Fakultät der Eberhard Karls Universität Tübingen und dem NMI angesiedelt ist, stehen Organ-on-Chip- und Mikrophysiologische Systeme als human-relevante Ersatz- und Ergänzungsmethoden zu Tierversuchen.

In den drei Bereichen „Core Facility für Mikrophysiologische Systeme“, „Wissenschaftskommunikation & Öffentlichkeitsarbeit“ sowie „Ausbildung, Weiterbildung & Training“ setzt sich das 2020 gegründete Center für einen niederschweligen Zugang zu diesen neuartigen Modellen ein. Diese können in der biomedizinischen und pharmazeutischen Forschung gezielt eingesetzt werden, um Fragestellungen in einem human-relevanten Kontext zu beantworten, ohne dabei auf den Einsatz von Versuchstieren angewiesen zu sein.

The 3R-Center Tübingen: Pioneering animal-free research

The "3Rs" in the name of the 3R-Center Tübingen represent the principles of "Replacement, Reduction, and Refinement" of animal testing. The 3R Center, which is organizationally situated between the Medical Faculty of the Eberhard Karls University of Tübingen and the NMI, focuses on Organ-on-Chip and micro-physiological systems as human-relevant alternatives and complementary methods to animal testing.

Founded in 2020, the Center operates in three key areas: "Research", "Science Communication & Public Relations", and "Education & Training". It promotes easy access to these innovative cell culture models, which are designed to advance biomedical and pharmaceutical research in a human-relevant context, minimizing reliance on animal testing.



BioDevCenter: Gemeinsame Kompetenz für die Zukunftsbranche Biologicals

Mit dem Biological Development Center schafft das NMI zusammen mit dem Werner Siemens Imaging Center an der Universität Tübingen die Grundlage für die schnelle und effiziente Umsetzung biotechnologisch hergestellter Proteine, sogenannter Biologicals, in den Markt. Für die Entwicklungsabteilungen von Wissenschaft und Wirtschaft – insbesondere für KMU und Start-Ups im Biotech-Bereich – bietet das BioDevCenter einen unkomplizierten Zugang zu Forschungsmöglichkeiten.

Vor Ort können interdisziplinäre Teams vielfältig an Biologicals forschen: konzipieren, herstellen, funktionalisieren, testen – und damit den Transfer in die Anwendung beschleunigen. Im BioDevCenter, einem RegioWIN Leuchtturmprojekt, werden Methoden für die Markierung von Biologicals mit kurzlebigen Tracern, wie z. B. dem radioaktiven Isotop Fluor-18, entwickelt. Derartige Tracer bieten die Möglichkeit, Immuntherapien beim Kampf gegen Krebs diagnostisch zu begleiten. Mit den Tracern können sie Patienten-individuell gesteuert und angepasst werden.

Biologicals sind auch im Bereich Medizinprodukte von zunehmender Bedeutung, etwa für die Beschichtung von Implantaten, für die Verbesserung der Wundheilung oder die Resorption von Arzneimitteln.

BioDevCenter: joint expertise for the biologicals industry of the future

The Biological Development Center is a joint project between the NMI and the Werner Siemens Imaging Center at the University of Tübingen to enable the rapid and efficient transfer of biotechnologically produced proteins, so-called biologicals, to the market. For the development departments of science and industry – especially for SMEs and start-ups in the biotech sector – the BioDevCenter offers uncomplicated access to research opportunities.

On site, interdisciplinary teams can conduct a wide range of research on biologicals regarding design, manufacturing, functionalization, and testing – and therefore accelerate commercial translation. The BioDevCenter, a RegioWIN lighthouse project, develops methods for labeling biologicals with short-lived tracers, such as the radioactive isotope fluorine-18. Such tracers offer the possibility of diagnostically accompanying immunotherapies in the fight against cancer where tracers can be controlled and adapted to the individual patient.



Ansprechpartner | Contact

Dr. Thomas Joos
thomas.joos@nmi.de

Dr. Anne Zeck
anne.zeck@nmi.de

Biologicals are also becoming increasingly important in the field of medical products, for example for coating implants, improving wound healing or the absorption of drugs.



FKZ
Region
2449401

FKZ
712303

Atome als einzelne Punkte: Das Nanoanalytikzentrum

Ein Leuchtturmprojekt für den Blick ins Allerkleinste: 2018 entstand das Nanoanalytikzentrum (NanoZ) am NMI, ein RegioWIN-Projekt, gefördert mit EFRE-Mitteln der EU und des Landes Baden-Württemberg. Das Forschungs- und Dienstleistungszentrum für hochauflösende Nanoanalytik stellt hochspezialisierte Analysegeräte für die Material-, Werkstoff- und Produktentwicklung bereit.

Es ist regionale Anlaufstelle für innovative Unternehmen mit werkstofftechnischen Fragestellungen und Produktideen. Sie erhalten niederschweligen Zugang zu den Geräten und profitieren von der materialwissenschaftlichen Expertise des NMI. Gleichzeitig zieht das Zentrum auch Forschende der Region an.

Das NanoZ verfügt über zwei der weltbesten Elektronenmikroskope. Ihr Auflösungsvermögen liegt bei 0,1 nm. Das heißt, sie können Atome als einzelne Punkte sichtbar machen. Dies ermöglicht den Nutzer:innen die genaue Materialanalyse bis in den atomaren Bereich.

Auch die apparative Ausstattung für die Probenvorbereitung ist auf höchstem Niveau, nicht zuletzt, um das Potenzial der Hightech-Geräte effektiv ausschöpfen zu können. Es können ultra-dünne Materialproben hergestellt werden – deren Struktur dabei unbeschädigt erhalten bleibt. Als eine von nur ganz wenigen Einrichtungen beherrscht das NanoZ auch die sog. Kryo-Präparation.

Atoms as individual dots: the Nanoanalytics Center

A lighthouse project for looking down to the smallest detail: in 2018, the Nanoanalytics Center (NanoZ) was established at the NMI, a RegioWIN project funded with ERDF funds from the EU and the State of Baden-Württemberg. The research and service center for high-resolution nanoanalytics provides highly specialized analytical equipment for materials and product development.

It is a regional contact point for innovative companies with materials technology issues and product ideas. They receive low-threshold access to the equipment and benefit from the NMI's expertise in materials science. At the same time, the center also attracts researchers from the region.

The NanoZ has two of the world's best electron microscopes. Their resolution is 0.1 nm. This means that they can make atoms visible as individual dots. This enables users to precisely analyze materials down to the atomic level.

The equipment for sample preparation is also of the highest standard, not least to effectively exploit the potential of the high-tech devices. Ultra-thin material samples can be produced – the structure of which remains undamaged. The NanoZ is one of only very few facilities that can also perform cryo-preparation.



Ansprechpartner | Contact

Dr. Tarek Lutz
tarek.lutz@nmi.de

MIK: Dienstleister für innovative Unternehmen der Medizintechnik

MDR, IVDR: Die Abkürzungen stehen für die strengen EU-Verordnungen über Medizinprodukte (MDR) und In-vitro-Diagnostika (IVDR), die besonders kleine und mittlere Unternehmen (KMU) aktuell vor Probleme stellen. Das Kürzel MIK steht für das MDR- & IVDR-Kompetenzzentrum am NMI, das diese Unternehmen mit Erfahrung, Infrastruktur und Dienstleistungen unterstützt.

Der Anspruch des MIK ist es, die Firmen auf dem Weg von der Idee bis zur Zertifizierung ihrer innovativen Produkte zu begleiten. Dazu gehört die Entwicklung neuer Analytik- und Prüfmethode ebenso wie die Interpretation der Ergebnisse.

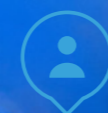
Ergänzt wird das MIK durch das ProbenMaterialCenterBW, das den schwierigen Zugang zu geeigneten Patientenproben und zu Explantaten, also aus dem Körper entnommenen Implantaten, erleichtern soll. Diese werden zum Beispiel benötigt, um die vorgeschriebene Überwachung der Produkte im Markt zu gewährleisten. Zur Zielgruppe gehören ebenfalls primär KMU, deren Innovationskraft eine wichtige Säule der Medizintechnikbranche ist.

MIK: service provider for innovative medical technology companies

MDR, IVDR: The abbreviations stand for the strict EU regulations on medical devices (MDR) and in-vitro diagnostics (IVDR), which currently pose real problems for small and medium-sized enterprises (SMEs) in particular. MIK stands for the MDR- & IVDR-Competence Center at the NMI, which supports these companies with experience, infrastructure and services.

MIK's mission is to accompany customers on the path from the idea to certification of their innovative products. This includes the development of new analytical and testing methods as well as the interpretation of the results.

The MIK is complemented by the ProbenMaterialCenterBW, which aims to facilitate the difficult access to suitable patient samples and explants, i. e. implants taken from the body. Such samples are needed, for example, to ensure the monitoring of products on the market as stipulated. The target group also primarily includes SMEs, whose innovative strength is an important pillar of the medical technology sector.



Ansprechpartner | Contact

Dr. Hanna Hartmann
hanna.hartmann@nmi.de

Dr. Dagmar Martin
dagmar.martin@nmi.de

Dr. Xin Xiong
xin.xiong@nmi.de

IMPRESSUM | IMPRINT

Redaktion Prof. Dr. Katja Schenke-Layland (V.i.S.d.P.)

Editorial office Franziska Braun
Katja Rösslein
Jörg Schäfer

Übersetzung Shannon Lee Layland
Translation

Satz und Gestaltung Daniela Leitner,
Typesetting and design Design trifft Wissenschaft

Druck Hilsenbeck CTP Digitaldruck
Printing GmbH & Co. KG

Fotos NMI: 7, 8, 10–14, 18, 19, 25, 28, 29, 34, 35, 38
Photos Patrick Hipp: Cover, 1, 4, 6, 8, 13, 15, 17, 22, 23, 24, 26, 32–37
Michael Fuchs: 9
Marina Kloess: 5
Peter Jones: 10
Teresa Wagner: 16
DAkS: 24
Anastasia Binder: 27
acp systems: 31

NMI Naturwissenschaftliches und Medizinisches Institut an der Universität Tübingen

NMI Natural and Medical Sciences Institute at the University of Tübingen

Markwiesenstraße 55, 72770 Reutlingen
Tel +49 7121 51530-0
info@nmi.de
www.nmi.de



NMI 



www.nmi.de

