



# Fraunhofer

IZI

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ZELLTHERAPIE UND IMMUNOLOGIE IZI

Zell- und  
Gentherapie

Wirkstoffe

Biosystem-  
technik

Diagnostik

JAHRESBERICHT  
**2016**

**JAHRESBERICHT**  
**2016**

<b>VORWORT .....</b>	<b>5</b>	<b>ZENTRALE EINRICHTUNGEN UND SERVICES .....</b>	<b>90</b>
<b>STRUKTUREN UND KENNZAHLEN 2016 .....</b>	<b>8</b>	Bildgebung und Bildauswertung .....	91
Porträt des Instituts .....	9	Bio-Nano-Anwendungslabor (BNAL).....	94
Geschäftsfelder.....	11	Tierexperimentelles Zentrum (TEZ).....	96
Kernkompetenzen .....	13	RIBOLUTION Biomarker Center.....	98
Organisation Leipzig / Halle (Saale) / Rostock.....	15	Qualitätsmanagement.....	100
Organisation Institutsteil Potsdam-Golm.....	16	<b>STANDORTE.....</b>	<b>102</b>
Institutskenzahlen 2016 .....	17	Das Fraunhofer IZI in Deutschland und der Welt.....	103
Wissenschaftliche Präsenz und Vernetzung 2016 .....	19	Hauptstandort Leipzig.....	104
Forschungsinfrastruktur am Standort Leipzig.....	21	Institutsteil Bioanalytik und Bioprozesse in Potsdam-Golm, Brandenburg.....	105
Ausgründungen und Firmenansiedlungen .....	22	Projektgruppe Molekulare Wirkstoffbiochemie und Therapieentwicklung in Halle (Saale), Sachsen-Anhalt.....	106
<b>ABTEILUNG GMP ZELL- UND GENTHERAPIE .....</b>	<b>24</b>	Projektgruppe Extrakorporale Immunmodulation (EXIM) in Rostock, Mecklenburg-Vorpommern .....	107
<b>ABTEILUNG THERAPIEVALIDIERUNG .....</b>	<b>27</b>	Fraunhofer Project Center for Biomedical Engineering and Advanced Manufacturing (BEAM) at McMaster University, Hamilton, Ontario, Kanada.....	108
<b>ABTEILUNG IMMUNOLOGIE.....</b>	<b>34</b>	JLCI – Joint Laboratory of Chonnam National University Hospital Hwasun in collaboration with Fraunhofer IZI in Gwangju, Jeollanam-do, Südkorea.....	109
<b>ABTEILUNG ZELLTHERAPIE .....</b>	<b>46</b>	<b>WISSENSCHAFTSSTANDORT LEIPZIG .....</b>	<b>110</b>
<b>ABTEILUNG DIAGNOSTIK.....</b>	<b>53</b>	Leipzig und Altes Messegelände.....	111
<b>AUSSENSTELLE MOLEKULARE WIRKSTOFF- BIOCHEMIE UND THERAPIEENTWICKLUNG.....</b>	<b>62</b>	<b>VERANSTALTUNGEN .....</b>	<b>113</b>
<b>ABTEILUNG BIOSYSTEMINTEGRATION UND PROZESSAUTOMATION .....</b>	<b>69</b>	Das Fraunhofer IZI in der Öffentlichkeit .....	114
<b>ABTEILUNG MOLEKULARE UND ZELLULÄRE BIOTECHNOLOGIE .....</b>	<b>74</b>	Ausblick 2017.....	117
<b>ABTEILUNG ZELLFREIE UND ZELLBASIERTE BIOPRODUKTION .....</b>	<b>84</b>	<b>WISSENSCHAFTLICHE PRÄSENZ.....</b>	<b>118</b>
		<b>FÖRDERUNG .....</b>	<b>158</b>
		Förderer und Kuratoren des Fraunhofer IZI .....	159

<b>FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT .....</b>	<b>161</b>
Die Fraunhofer-Gesellschaft im Profil.....	162
 <b>FRAUNHOFER IZI-KOORDINATEN .....</b>	 <b>164</b>
Anfahrt.....	165
Ansprechpartner .....	167
 Impressum .....	 168

# VORWORT



## INSTITUTSLEITER PROF. DR. FRANK EMMRICH

Das Jahr 2016 steckte voller wissenschaftlicher und technischer Errungenschaften. Dabei zeigte sich wieder, das manch kluger Geist seiner Zeit weit voraus ist. Mitunter braucht es Jahrzehnte oder gar Jahrhunderte, bis Hypothesen belegt werden oder wissenschaftliche Erkenntnisse zu einem Technologiewandel mit Einfluss auf die gesamte Gesellschaft führen.

So geschehen mit Albert Einsteins Hypothese zur Existenz von Gravitationswellen. Deren technischer Nachweis wurde vergangenes Jahr publiziert – knapp 100 Jahre nach Einsteins theoretischer Herleitung. Ein Meilenstein in der Physik. Doch auch die Medizin und biomedizinische Forschung können auf ein ereignisreiches Jahr 2016 zurückblicken. So gelang es Forschern aus Hamburg und Dresden erstmalig HIV vollständig aus einem Organismus zu entfernen. Auch in der Krebsforschung wurden wichtige Fortschritte gemacht. So wurde die CRISPR-Cas9-Technologie weiterentwickelt. Dieses Kürzel steht für ein neues Verfahren, um DNA-Bausteine im Erbgut zu verändern, einfach und präzise. Diese sogenannte »Gen-Schere« fand 2016 erstmals Einsatz in der Behandlung von Krebspatienten. Weitere große Fortschritte, welche die biomedizinische Forschung nicht erst in 100 Jahren revolutionieren dürften, wurden in den Bereichen der Molekularbiologie und Bildgebung vermeldet. So ist es gelungen, die Technologien zur Sequenzierung genetischen Materials soweit zu entwickeln, das ganze Genome mit deutlich geringem Zeit- und Kostenaufwand sequenziert und untersucht werden können. Dies eröffnet völlig neue Optionen bei der Erforschung von Krankheiten sowie der Entwicklung neuer Therapie- und Diagnoseverfahren.

Auch am Fraunhofer IZI wurden 2016 zahlreiche Entwicklungen und Entdeckungen begleitet. Dies spiegelt sich zum einen in über 110 wissenschaftlichen Publikationen, 47

Graduierungen und über 200 Konferenz- und Tagungsbeiträgen wieder. Aber auch in der Akquirierung zahlreicher neuer Groß- und Verbundprojekte. So konnte im Bereich der Impfstoffherstellung ein äußerst erfolgreiches Fraunhofer-Verbundprojekt abgeschlossen werden, welches nun mit Unterstützung der Bill- und Melinda Gates Stiftung in eine erste Anwendung überführt wird. Dabei findet eine von Fraunhofer entwickelte Technologie Anwendung, um Polioimpfstoffe deutlich effizienter und kostengünstiger als bislang herzustellen. Ebenfalls in der Abteilung Immunologie wurde ein Test zur spezifischen Unterscheidung von Dengue und anderen Flaviviren entwickelt. Damit soll in Zukunft eine deutliche präzisere Therapie möglich sein.

Die bereits erwähnten Fortschritte in den Sequenzierungstechnologien, beflügeln auch das Großprojekt RIBOLUTION der Abteilung Diagnostik. Die sogenannten Next-Generation-Sequencing Verfahren erlauben eine deutlich effizientere Biomarkersuche. Innerhalb kürzester Zeit werden dabei riesige Datenmengen generiert, deren Informationsgehalt durch eine umfangreiche Bioinformatik extrahiert wird. Die Gründung der RIBOLUTION Biomarker Center sowie der RIBOLUTION Health GmbH aus dem Institut heraus, waren 2016 zwei wichtige Schritte auf dem Weg in die klinische Anwendung.

Die angesprochenen Entwicklungen auf dem Gebiet der Gentechnik, finden sich auch zunehmend in den Projekten am Institut wieder. Sogenannte Gentherapien stehen im Mittelpunkt eines Fraunhofer-internen Projektes, bei dem verschiedene Fraunhofer-Einrichtungen onkolytische Viren zur Therapie von Lungenkrebs nutzen. Weiterhin unterstützt die Abteilung Zell- und Gentherapie ein namhaftes Pharmaunternehmen bei der Entwicklung einer Gentherapie zur Behandlung von Leukämie.

Weitere spannende Projekte und Entwicklungen begleitet das Institut in den Bereichen der Neurodegenerativen Erkrankungen, insbesondere am Standort Halle. Am Standort Rostock erarbeiteten die Kolleginnen und Kollegen im vergangenen Jahr neue Strategien für Dialyse. Am Institutsteil Bioanalytik und Bioprozesse in Potsdam-Golm konnten vergangenes Jahr die Heimkehrer der weitesten »Dienstreise« in der Institutsgeschichte in Empfang genommen werden. Verschiedene extremophile Algenstämme verbrachten knapp zwei Jahre auf der internationalen Raumstation ISS. Zur Überraschung der Forscher überstand der Großteil der Überlebenskünstler die lebensunwirtlichen Bedingungen, wie extreme UV-Strahlung und Kälte. Für die Kosmetikindustrie, aber auch medizinische Anwendungen, dürften die molekularen Grundlagen dieser Anpassungsfähigkeit von großem Interesse sein.

Mit einer Gesamtbilanz von XX Millionen Euro und einem Industrieanteil von über 40% am Hauptstandort war das Jahr 2016 zudem das erfolgreichste Jahr seit Gründung des Instituts. Zusätzlich zur positiven wirtschaftlichen Entwicklung des Fraunhofer IZI, erhält die Fraunhofer-Gesellschaft ab 2017 vom Bund jährlich 60 Mio Euro mehr Grundfinanzierung. Mit den zusätzlichen Mitteln soll vor allem die Vorkaufforschung gestärkt werden.

Es gibt also zahlreiche Gründe, mit Zuversicht und Optimismus in die Zukunft zu blicken.

# STRUKTUREN UND KENNZAHLEN 2016





## PORTRÄT DES INSTITUTS

Die Medizin steht angesichts einer alternden Gesellschaft und zunehmenden chronischen Krankheiten vor besonderen Herausforderungen. Das Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie IZI arbeitet daran, den Ansprüchen an Gesundheit und Lebensqualität durch Neuentwicklungen in den Bereichen Diagnostik und Therapie gerecht zu werden. Das immunologische Erkennungs- und Abwehrsystem unseres Körpers sowie zellbiologische Nachweis- und Behandlungsverfahren sind dabei von besonderem Interesse.

Biotechnologie und Regenerative Medizin haben in den vergangenen Jahren an Bedeutung gewonnen. Von ihnen werden neue Impulse für die Behandlung von chronischen Erkrankungen, Autoimmunkrankheiten und Tumorerkrankungen erwartet, die heute noch vielfach zu irreversiblen Gewebe- und Organschädigungen führen.

Ziel ist es, bei Erkrankungen mit Zell- und Gewebeerstörung die Schäden konsequent zu behandeln und durch Zelltherapien, Tissue Engineering oder gezielte Modulation des Immunsystems gestörte Funktionen wiederherzustellen. Dieses Ziel kann durch die Stimulation körpereigener Regenerationsprozesse oder durch den biologischen Ersatz mittels extrakorporal gezüchteter Gewebe erreicht werden.

### Generalthema: Zelltherapie und Immunologie

Zelltherapie bedeutet im engeren Sinne die Übertragung von Zellen, die einerseits Ersatz für verlorene Funktionen bieten, andererseits aber auch weitergehende, aktive Aufgaben übernehmen können.

Damit entsteht eine Brücke zur Immunologie, die sich mit zellulären Abwehr- und Kontrollmechanismen befasst. Es wird erwartet, dass schon bald zelltherapeutische Verfahren für die gezielte Stärkung, Dämpfung oder Regeneration

des Immunsystems zur Verfügung stehen werden, etwa zur Stimulation der Abwehr von entarteten Zellen oder zur Unterdrückung unerwünschter Abstoßungsreaktionen von transplantiertem Gewebe. Daneben kommt der Weiterentwicklung von immunmodulatorischen Techniken wie der Vakzinierung besondere Bedeutung zu.

### Aufgaben des Instituts

Das Institut unterhält vier Standorte. Am Hauptstandort Leipzig sind die Abteilungen GMP Zell- und Gentherapie, Therapievalidierung, Immunologie, Zelltherapie und Diagnostik verortet. Am Institutsteil Potsdam-Golm sind die Abteilungen Biosystemintegration und Prozessautomation, Molekulare und Zelluläre Biotechnologie sowie Zellfreie und Zellbasierte Bioproduktion lokalisiert. Zwei weitere Außenstellen finden sich in Halle (Saale) und Rostock. Die verschiedenen Arbeitsgruppen bilden dabei ein breites Spektrum an Kompetenzen und Qualifikationen ab.

Das Leistungsspektrum des Instituts zielt auf spezielle Problemlösungen an den Schnittstellen von Medizin, Biowissenschaften und Ingenieurwissenschaften. Damit adressiert das Fraunhofer IZI die biomedizinische Industrie, darunter pharmazeutische und biotechnologische Unternehmen, diagnostische Labore, aber auch Kliniken und Forschungseinrichtungen.

Die indikationsspezifischen Kernkompetenzen des Instituts liegen in den Bereichen Immunologie, Onkologie und Neuropathologie, die technischen Kernkompetenzen in den Bereichen Zelltechniken und Zelltherapien, Qualifizierung therapeutischer Moleküle sowie Bioanalytik und Biomarker-Entwicklung. Dies beinhaltet neben der Entwicklung und Prüfung neuer Wirkstoffe vor allem zelltherapeutische Ansätze zur Wiederherstellung funktionsgestörter Gewebe und Organe bis hin zum biologischen Ersatz durch in vitro gezüchtete Gewebe (Tissue Engineering). Damit die Gewebe ohne Probleme anwachsen können, müssen zelluläre und immunologische Abwehr- und Kontrollmechanismen erfasst und in die Verfahrens- und Produktentwicklung integriert werden. Um diese Kernkompetenzen herum ergibt sich eine Vielzahl von Aufgaben für neue Produkte und Verfahren. Das Institut ist besonders kliniknah orientiert und übernimmt Qualitätsprüfungen, GMP-konforme Herstellung von klinischen Prüfmustern und klinische Studien im Auftrag. Darüber hinaus unterstützt es seine Partner bei der Erlangung von Herstellungsgenehmigungen und Zulassungen.

**Zell- und  
Gentherapie**

Zell-  
therapeutika  
  
Herstellung  
und Qualitäts-  
kontrolle

**Wirkstoffe**

Wirkstoff-  
testung in vitro  
  
Wirkstoff-  
testung in vivo  
  
Proprietäre  
Wirkstoffe  
  
Impfstoffe

**Diagnostik**

Analysegeräte  
  
Biomarker und  
Assays  
  
Diagnostische  
Analytik  
  
Bildgebung

**Biosystem-  
technik**

Systemmodule  
  
Biobanken  
  
Automati-  
sierung

## GESCHÄFTSFELDER

Aus Marktsicht definiert ein Geschäftsfeld eine Zusammenstellung von für bestimmte Kundengruppen erbrachten Leistungen eines spezifischen Technologiefeldes und einen daraus resultierenden Kundennutzen. Geschäftsfelder stellen damit eine Grundlage für die strategische Planung im Kontext der Marktentwicklung dar und zur Identifikation von Geschäftsfeldern des Institutes wurden folglich verwandte Leistungen und entsprechende Entwicklungsaktivitäten gebündelt und analysiert. Resultierend daraus definiert das Institut vier Geschäftsfelder, innerhalb derer verschiedene Leistungsbereiche verortet sind.

### Geschäftsfeld Zell- und Gentherapie

Das für das Fraunhofer IZI besonders wichtige Geschäftsfeld Zell- und Gentherapie umfasst Entwicklungsaktivitäten und Auftragsforschungsvorhaben zur Entwicklung innovativer zell- und genterapeutischer Therapiekonzepte sowie deren Validierung, Testung und Herstellung nach GLP- und GMP-Standards. Darauf bezugnehmend beinhaltet der Leistungsbereich Zelltherapeutika alle Entwicklungen proprietärer therapeutischer Konzepte, während innerhalb des Leistungsbereichs Herstellung und Qualitätskontrolle Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen für Industriepartner zur Testung und Herstellung von Zell- und Genterapeutika im Kundenauftrag im Vordergrund stehen. Zukünftige eigene Entwicklungen werden sich verstärkt dem Bereich der Tumormimmunologie widmen. Der Leistungsbereich Herstellung und Qualitätskontrolle bearbeitet aktuell hauptsächlich Ansätze zur Krebsbekämpfung und zur Behandlung von Herz- und Kreislauferkrankungen, ist jedoch generell indikationsübergreifend aufgestellt.

### Geschäftsfeld Wirkstoffe

Das Geschäftsfeld Wirkstoffe des Fraunhofer IZI bildet große Teile der präklinischen Wertschöpfungskette der Wirk- und Impfstoffentwicklung ab und gliedert sich in die Leistungsbereiche Wirkstofftestung (in vitro und in vivo), proprietäre Wirkstoffe sowie Impfstoffe. Innerhalb der Leistungsbereiche zur Wirkstofftestung werden vor allem Entwicklungsdienstleistungen in Form von In-vitro- und In-vivo-Modellen zur detaillierten Charakterisierung und Optimierung von Wirkstoffkandidaten bezüglich deren Wirksamkeit und Sicherheit angeboten. Die in diesem Bereich etablierten Modelle werden in enger Kooperation mit Kunden angepasst und in vielen Fällen komplett neu entwickelt und validiert. Darüber hinaus entwickelt das Fraunhofer IZI proprietäre Wirkstoffe und Impfstoffe für die Human- und Veterinärmedizin. Diesbezüglich sollen sich Dienstleistungsangebote und parallele Eigenentwicklungen effizient ergänzen. Die entwickelten Wirk- und Impfstoffkandidaten werden dabei projektspezifisch zu unterschiedlichen Zeitpunkten an Industriepartner lizenziert oder bilden die Basis für Unternehmensausgründungen aus dem Fraunhofer IZI.

### **Geschäftsfeld Diagnostik**

Das Fraunhofer IZI führt an seinen vier Standorten in Deutschland und den zwei Standorten im Ausland (Kanada, Südkorea) eine Vielzahl von F&E-Projekten im Bereich der Diagnostik durch, die von der Biomarkerfindung und klinischen Validierung über die Assay- und Testentwicklung für die Bereiche Medizin, Agrar- und Lebensmittelwirtschaft bis hin zur Entwicklung entsprechender diagnostischer Geräte und dem Prototypenbau reichen. Der Leistungsbereich Biomarker und Assays fokussiert hierbei vor allem auf die Identifizierung von Biomarkern und anderen Markerstrukturen sowie deren Nutzung zur Diagnose und Prognose im Zusammenhang mit entsprechend entwickelten Assays und Testsystemen. Demgegenüber steht im Leistungsbereich Analysegeräte die Etablierung neuer Analyse- und Technologie-Plattformen für diagnostische Anwendungen im Vordergrund, deren Basis neben den eigen entwickelten Biomarkern auch öffentlich zugängliche »common knowledge« Biomarker oder vom Kooperationspartner zur Verfügung gestellten Zielstrukturen sein können. Beide Leistungsbereiche greifen eng ineinander, was vor allem im Kontext des anspruchsvollen Biomarker- und Diagnostikmarkts Vorteile generiert. Darüber hinaus ist in diesem Geschäftsfeld die Entwicklung, Optimierung und diagnostische Anwendung bildgebender Verfahren mit inbegriffen.

### **Geschäftsfeld Biosystemtechnik**

Im Geschäftsfeld Biosystemtechnik verbindet das Fraunhofer IZI biomedizinische, ingenieurs- und verfahrenstechnische Expertise zur Entwicklung von Systemlösungen im Bereich von fortgeschrittenen Herstellungsverfahren sowie der Medizintechnik und Diagnostik. Die für die Konstruktion von integrativen Systemen notwendigen Komponenten werden dabei im Leistungsbereich Systemmodule entwickelt. Darüber hinaus liegt ein weiterer Fokus der F&E-Aktivitäten des Fraunhofer IZI im gleichnamigen Leistungsbereich auf der Automatisierung von Herstellungs- und Analyseprozessen, wobei die Wertschöpfungskette neben der Konzepterstellung, Entwicklung und Optimierung von Gerätemodulen auch deren Integration beinhaltet. Ein besonderes Augenmerk liegt hierbei auf der Automatisierung von bislang ein hohes Maß an Interaktion mit dem Menschen erfordernden Prozessen im Labor, insbesondere im Kontext der Herstellung zelltherapeutischer Produkte. Der zusätzlich im Geschäftsfeld Biosystemtechnik angesiedelte Leistungsbereich Biobanken befindet sich derzeit im Aufbau.

Indikationsspezifische  
Kernkompetenzen

Immunologie  
Onkologie  
Neuropathologie

Technische  
Kernkompetenzen

Zelltechniken und  
Zelltherapien  
Qualifizierung  
therapeutischer Moleküle  
Bioanalytik und  
Biomarker-Entwicklung

## KERNKOMPETENZEN

Als Kernkompetenzen werden spezifische Fähigkeiten und Ressourcen des Fraunhofer IZI definiert, die von zentraler Bedeutung für die Entwicklung von attraktiven Technologien und Produktkandidaten sind und die Grundlage für langfristige wirtschaftliche und wissenschaftliche Erfolge des Instituts in seinen Geschäftsfeldern darstellen. Dabei leisten Kernkompetenzen nicht nur einen überdurchschnittlichen hohen Beitrag zum vom Kunden wahrgenommenen Wert der Leistung, sondern zeichnen sich vor allem durch ihre Alleinstellungsmerkmale aus. Am Fraunhofer IZI sind sechs Kernkompetenzen definiert, die sich ihrem Charakter nach in indikationsspezifische und technische Kernkompetenzen unterteilen lassen.

### Indikationsspezifische Kernkompetenzen

Die Kernkompetenz **Immunologie** beschreibt am Fraunhofer IZI vorhandene besondere Kompetenzen und Technologien zur Entwicklung von innovativen Ansätzen für die Diagnostik, Therapie, Kontrolle und Prävention humaner und tiermedizinischer Infektions-, inflammatorischer und hämatologischer Erkrankungen. Eine besonders wichtige Ressource stellt dabei die exzellente Infrastruktur des Fraunhofer IZI dar, die unter anderem auch eine Anlage zur Kleintierhaltung nach modernsten Standards, umfangreiche Bildgebungsmöglichkeiten und moderne Operationsräume sowie spezifische Bereiche für Arbeiten unter BSL-3 und GLP beinhaltet.

Die Entwicklung neuer therapeutischer Strategien und Diagnostikplattformen für verschiedene Krebserkrankungen erfordert spezielle und vielfältige Fähigkeiten und Ressourcen, die innerhalb der Kernkompetenz **Onkologie** gebündelt sind. Dazu zählen unter anderem besondere Kompetenzen in der Identifizierung und Validierung von zellulären Zielstrukturen und Signalwegen mit diagnostischem und / oder therapeutischem Wert, Kompetenzen in der Entwicklung und Validierung besonders prädiktiver Tiermodelle sowie Kompe-

tenzen in der Entwicklung innovativer therapeutischer Ansätze. Somit können durch die am Fraunhofer IZI verfügbaren Kompetenzen in diesem Bereich große Teile der frühen Wertschöpfungskette in der Diagnostik- und Therapieentwicklung für die Onkologie abgebildet werden.

Als dritte indikationsspezifische Kernkompetenz beschreibt die Kernkompetenz **Neuropathologie** eine gebündelte Expertise im Bereich der Erforschung neuropathologischer und neurodegenerativer Erkrankungen. Ein besonderes Merkmal dieser Kernkompetenz ist die am Fraunhofer IZI etablierte Forschungstiefe, die in einigen Projekten bis in den Bereich international hervorragend ausgewiesener exzellenter Grundlagenforschung geht. Forschungsschwerpunkte stellen dabei die Bereiche Schlaganfall sowie neurodegenerative Erkrankungen (M. Alzheimer) dar. Die am Fraunhofer IZI angewandte Forschung zur Pathogenese verschiedener Erkrankungen ermöglichte bereits in mehreren Projekten die Identifizierung vielversprechender neuer Targets zur Diagnose und Therapie von Erkrankungen in den beschriebenen Indikationsbereichen.

### Technische Kernkompetenzen

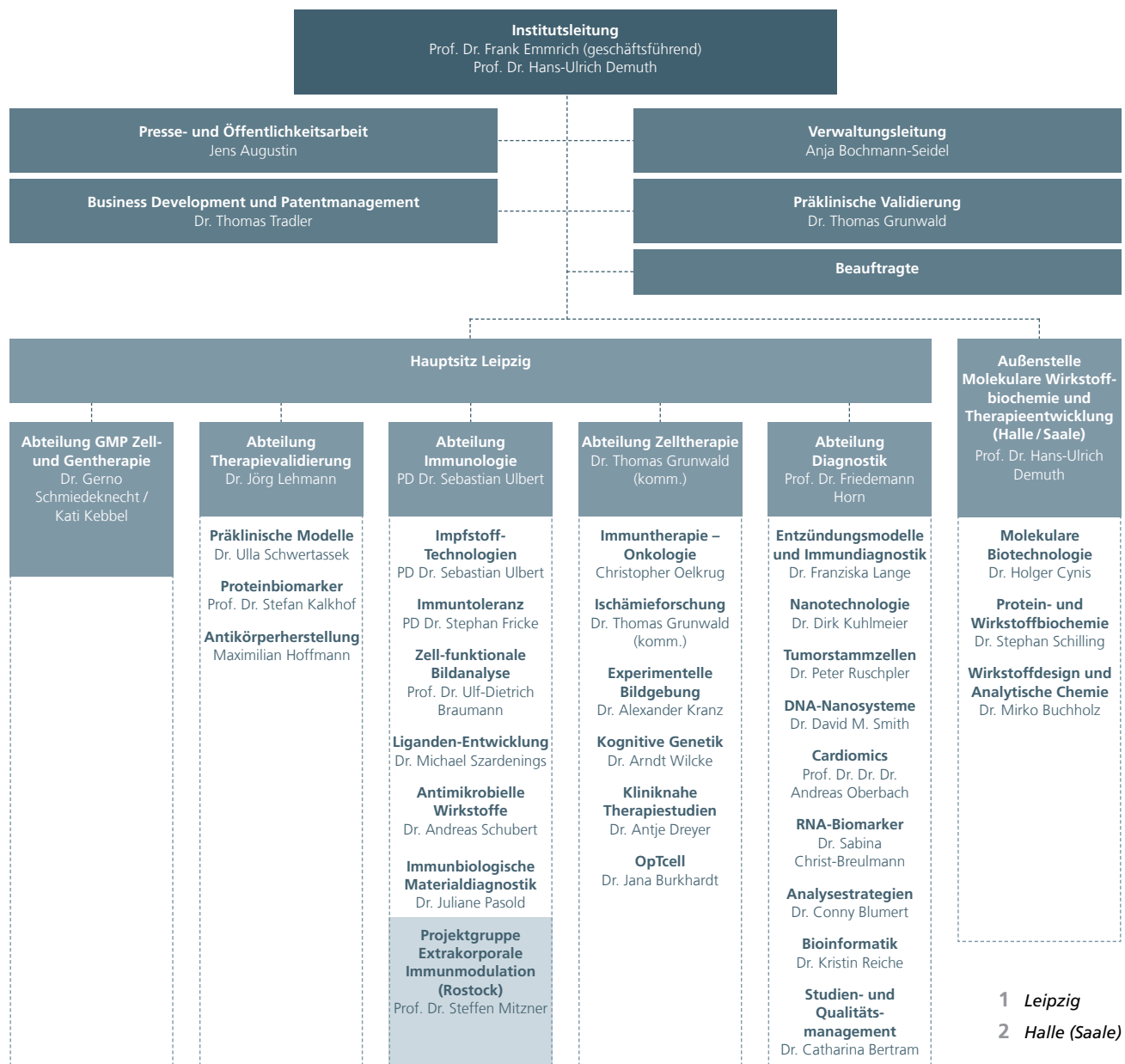
Die Kernkompetenz **Zelltechniken und Zelltherapien** stellt eine der wichtigsten Kernkompetenzen seit Gründung des Fraunhofer IZI dar und wird bereits im Institutsnamen explizit nach außen dargestellt. Am Institut wurden sowohl eine umfassende Expertise als auch eine umfangreiche spezielle Infrastruktur für die Bereiche der Auftragstestung und -Herstellung zellbasierender Therapeutika etabliert. Dabei zählen die drei vom Fraunhofer IZI betriebenen Anlagen für die GMP-konforme Herstellung von ATMPs zu den größten und profiliertesten Einrichtungen Europas. Gleichzeitig wurden am Fraunhofer IZI beträchtliche Ressourcen und eine hervorragende regulatorische Erfahrung bezüglich der Testung von ATMPs und Blutprodukten auf Sicherheit und Verträglichkeit unter GLP etabliert.

Innerhalb der Kernkompetenz **Qualifizierung therapeutischer Moleküle** sind alle am Fraunhofer IZI vorhandenen Kompetenzen im engeren Zusammenhang mit der Entwicklung von Wirkstoffen gebündelt. Zu den adressierten Klassen therapeutischer Moleküle zählen dabei sowohl kleine organische Moleküle und Peptide als auch therapeutische Makromoleküle wie Aptamere und Antikörper sowie Naturstoffe verschiedenster Art. Durch die Projektgruppe Molekulare Wirkstoffbiochemie und Therapieentwicklung in Halle (Saale) wird hierbei ein großer Teil der gesamten Wertschöpfungskette in der präklinischen Wirkstoffentwicklung abgedeckt, angefangen beim Wirkstoffdesign und dem kompletten Spektrum der Medizinalchemie und Analytik bis hin zur Etablierung neuer Tiermodelle zur Erforschung relevanter Wirkmechanismen und zur In-vivo-Testung von Wirkstoffkandidaten.

Als letzte technische Kernkompetenz adressiert die **Bioanalytik und Biomarker-Entwicklung** alle vorhandenen Fähigkeiten und Ressourcen zur Entwicklung von Biomarkern, Assays und Detektionstechnologien / -Lösungen für die Anwendungsbereiche Medizin und Lebensmittelanalytik. Die am Fraunhofer IZI identifizierten und validierten Biomarker sind dabei oft Ausgangspunkt einer anschließenden Assay- oder Geräteentwicklung. Hierbei sind es vor allem Fähigkeiten in den Technologiebereichen Analytik, Nanotechnologie und Elektrotechnik, die erfolgreich zur Umsetzung von innovativen Entwicklungskonzepten beitragen.



# ORGANISATION LEIPZIG / HALLE (SAALE) / ROSTOCK\*

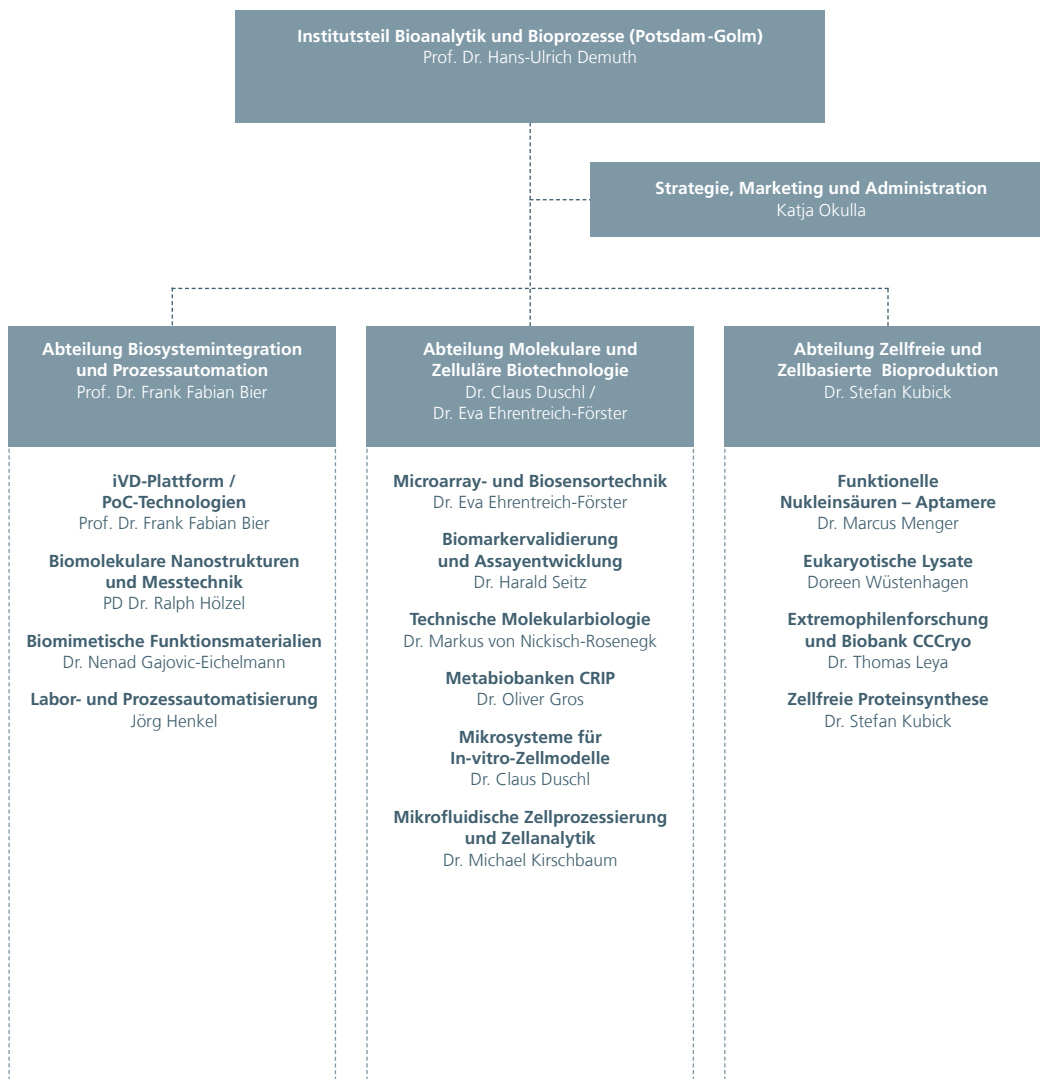


\* Stand Januar 2017



1

# ORGANISATION INSTITUTSTEIL POTSDAM-GOLM\*



1 Potsdam-Golm

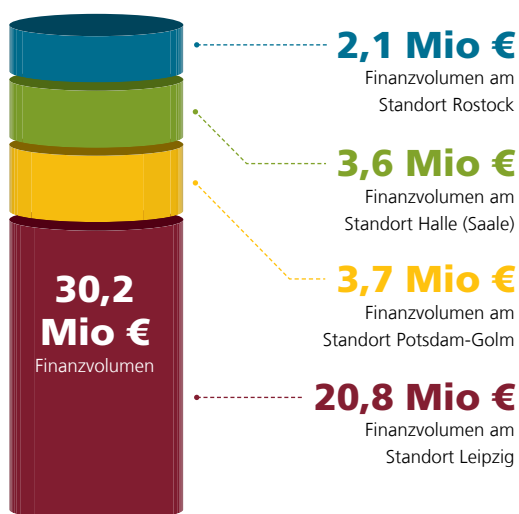
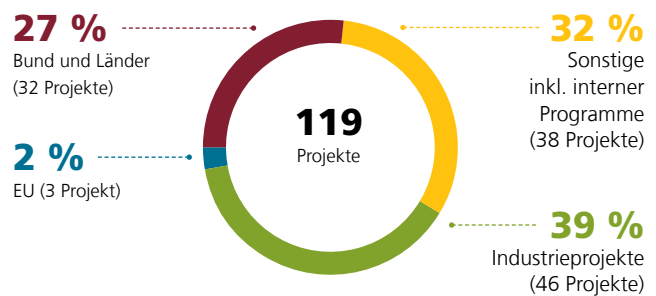
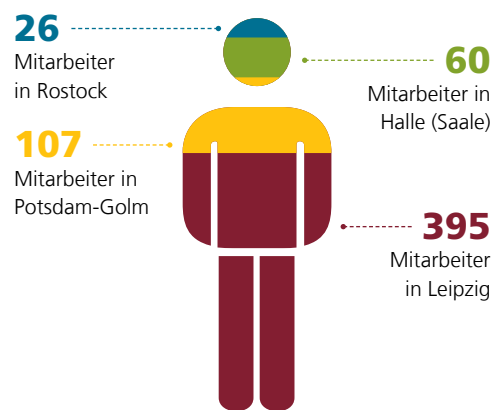
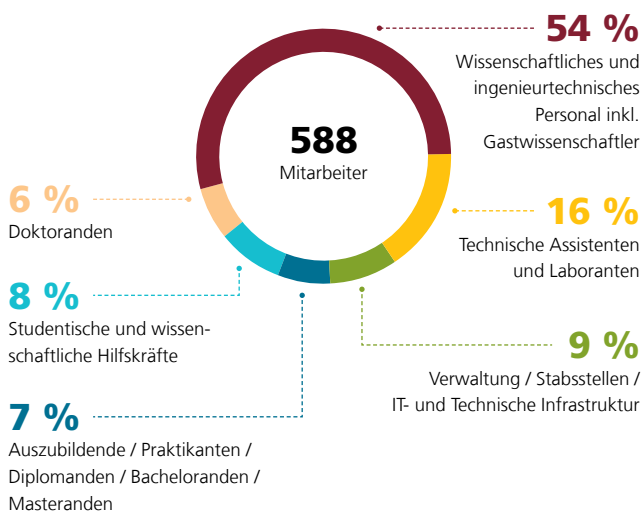
\* Stand Januar 2017





WACHSTUM UND  
LEISTUNG

# INSTITUTSKENNZAHLEN 2016

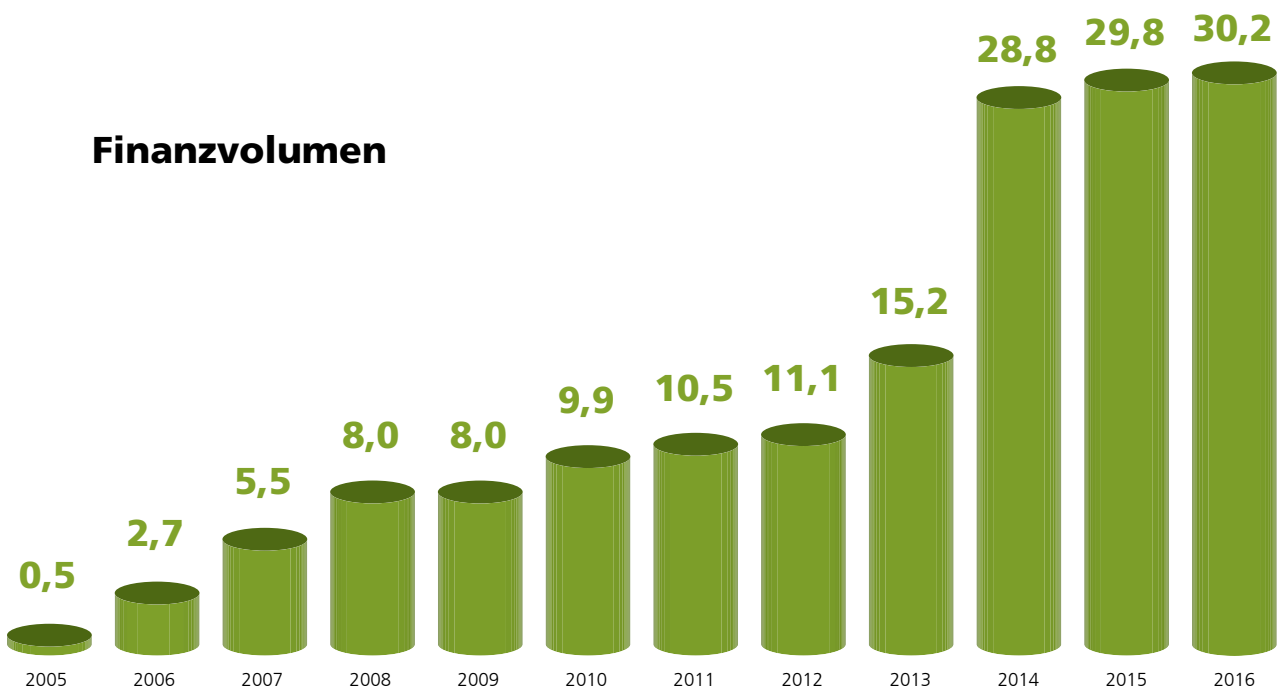


Projekterträge 2016 in TEUR

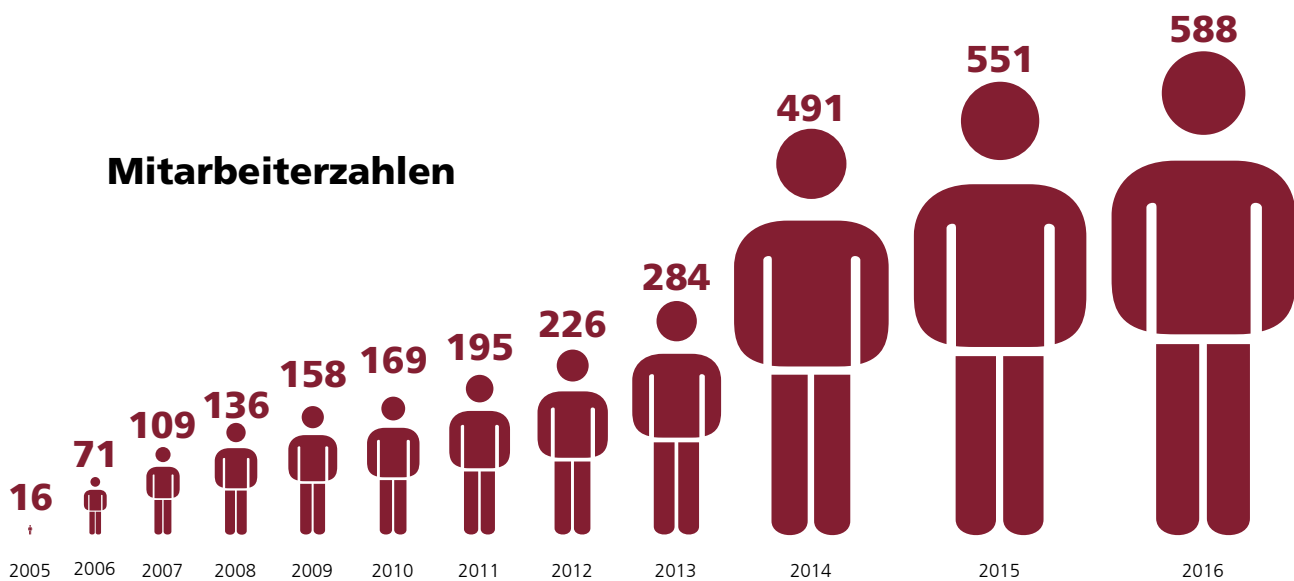
	Leipzig	Halle	Potsdam	Rostock	Gesamt
Bund und Länder	1 250	3 140	1 220	1 420	7 030
EU	0	110	250	0	360
Industrieprojekte	10 350	210	540	560	11 660
Sonstige (inkl. der internen Programme)	5 160	110	1 070	0	6 340
<b>Summe</b>	<b>16 760</b>	<b>3 570</b>	<b>3 080</b>	<b>1 980</b>	<b>25 390</b>

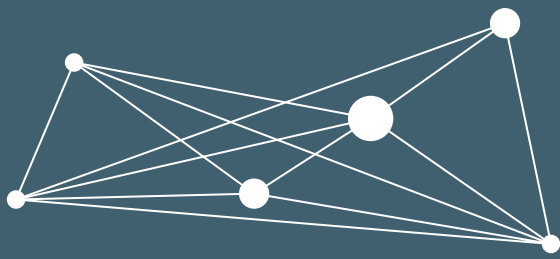
\* Stand 31.12.2016

## Finanzvolumen



## Mitarbeiterzahlen



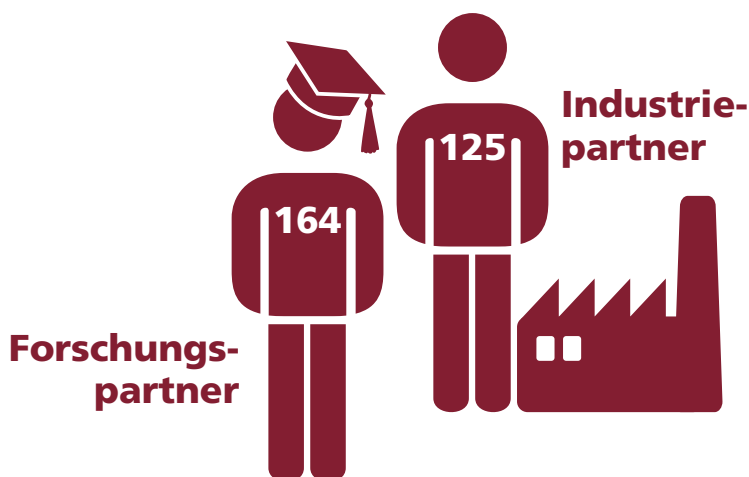


WISSENSCHAFTLICHE EXZELLENZ  
VIELFALT  
VERNETZUNG

## WISSENSCHAFTLICHE PRÄSENZ UND VERNETZUNG 2016



Messen und  
Konferenzen



Forschungs-  
partner

Industrie-  
partner

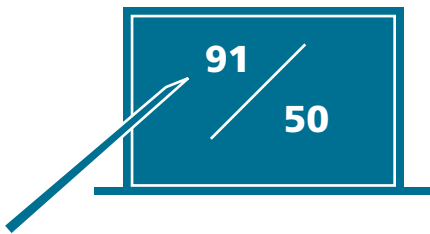


Bachelor-  
arbeiten

Master-  
arbeiten

Diplom-  
arbeiten

**Weiter-  
bildungen**



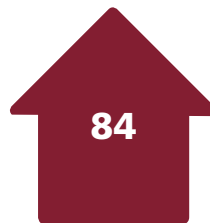
**Lehrveranstaltungen**



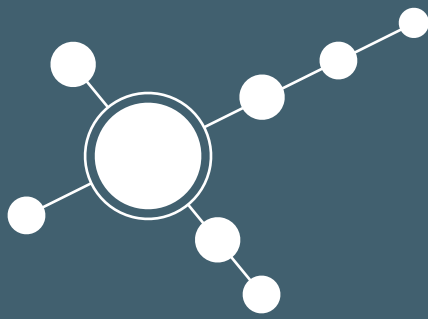
**Gutachter-  
tätigkeiten**



**Patentfamilien  
mit 127 Patenten**

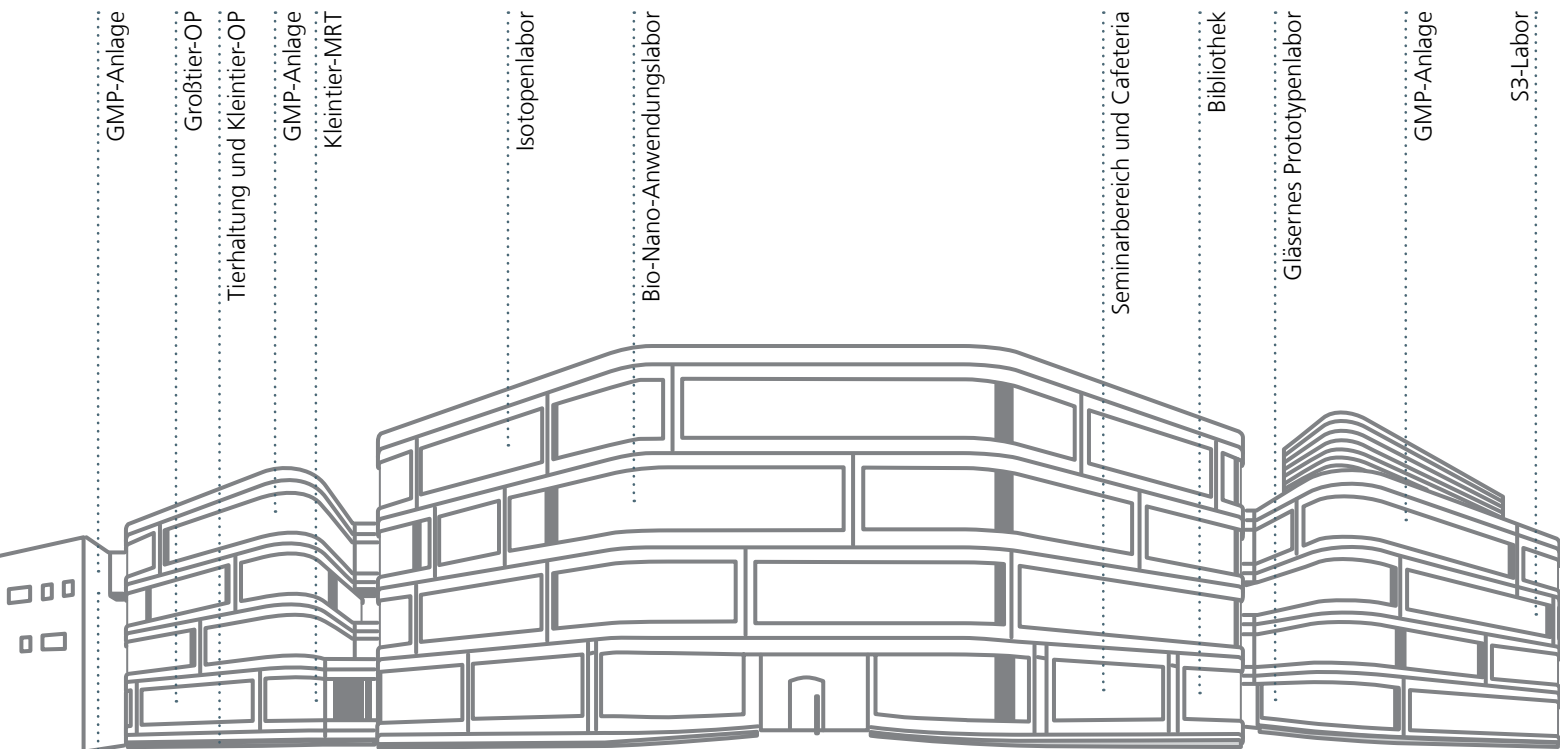


**Mitgliedschaften in  
unterschiedlichen  
Fachgesellschaften**



## HERVORRAGENDE INFRASTRUKTUR

# FORSCHUNGSINFRASTRUKTUR AM STANDORT LEIPZIG



### 1. Erweiterungsbau

- Inbetriebnahme: 2012
- Nutzfläche: 1 568 m<sup>2</sup>
- Laborfläche: 470 m<sup>2</sup>
- Büros: 142 m<sup>2</sup>
- Reinräume: 377 m<sup>2</sup>

### Mietfläche in der BIO CITY Leipzig

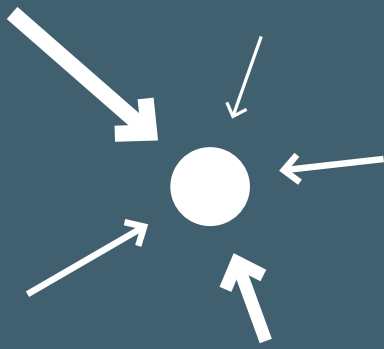
- Inbetriebnahme: 2006
- Reinräume: 450 m<sup>2</sup>

### Hauptgebäude

- Inbetriebnahme: 2008
- Nutzfläche: 4 131 m<sup>2</sup>
- Laborfläche: 1 867 m<sup>2</sup>
- Büros: 1 615 m<sup>2</sup>
- Seminarbereich: 276 m<sup>2</sup>

### 2. Erweiterungsbau

- Inbetriebnahme: 2015
- Nutzfläche: 3 050 m<sup>2</sup>
- Laborfläche: 1 171 m<sup>2</sup>
- Büros: 881 m<sup>2</sup>
- Reinräume: 408 m<sup>2</sup>



**ATTRAKTIV  
FÜR INDUSTRIE**

## AUSGRÜNDUNGEN UND FIRMENANSIEDLUNGEN

Das Fraunhofer IZI stärkt die regionale Wirtschaft, indem es internationale und nationale Unternehmen bei der Ansiedlung am Standort Leipzig unterstützt und Mitarbeiter bei der Ausgründung eigener Unternehmen fördert und motiviert. Seit der Gründung 2005 war das Fraunhofer IZI maßgeblich an der Ansiedlung bzw. Ausgründung von insgesamt 17 Unternehmen beteiligt. Die Attraktivität des Standorts sowie die Kooperation vor Ort mit dem Fraunhofer IZI waren dabei wichtige Argumente für die Gründungsentscheidung der Partner.

### **Anti-Tumor Zellvakzine und Zelltherapeutika**

- CellProTec GmbH (Ansiedlung 2015)
- Cognate Bioservices GmbH (Ansiedlung 2011)\*
- Northwest Biotherapeutics GmbH (Ansiedlung 2011)\*
- Prima BioMed GmbH (Ansiedlung 2010)\*

### **Projektentwicklung**

- Bioville GmbH (Ausgründung 2010)\*
- Tutelacell GmbH (Ausgründung 2014)

### **Diagnostik**

- ApoCell (Ansiedlung 2013)\*
- epitopic GmbH (Ausgründung 2016)
- Magna Diagnostics GmbH (Ausgründung 2010)\*
- RIBOLUTION Health GmbH (Ausgründung 2016)
- SelfD Technologie GmbH (Ansiedlung 2012)\*
- Sonovum AG (Ausgründung 2011)

### **Medikamente F&E**

- Nuvo Research GmbH (Ansiedlung 2009)\*

### **Naturheilmittel F&E**

- Oncotrition GmbH (Ausgründung 2012)\*

### **Stammzellbank**

- InnovaStem GmbH (Ansiedlung 2009)\*

### **Therapiegeräte**

- IPDx Immunoprofiling Diagnostics GmbH (Ansiedlung 2015)
- MD-5 GmbH/Nervive (Ansiedlung 2012)\*



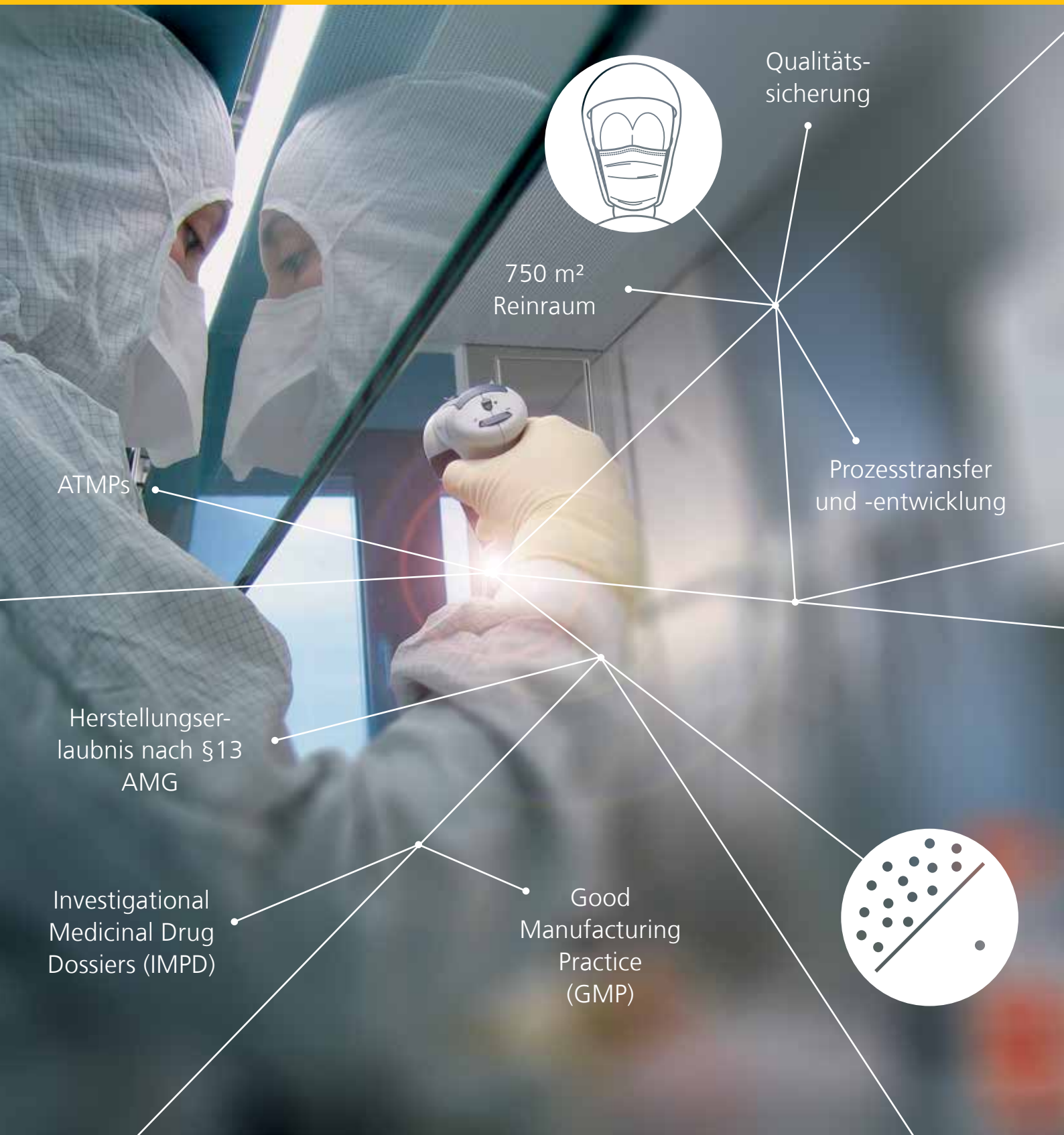
\*Ausgründungs- und Ansiedlungsprojekte des Fraunhofer IZI wurden vom Gründernetzwerk SMILE unterstützt.



**BIOVILLE**



# ABTEILUNG GMP ZELL- UND GENTHERAPIE



Qualitäts-  
sicherung

750 m<sup>2</sup>  
Reinraum

Prozesstransfer  
und -entwicklung

ATMPs

Herstellungser-  
laubnis nach §13  
AMG

Investigational  
Medicinal Drug  
Dossiers (IMPD)

Good  
Manufacturing  
Practice  
(GMP)







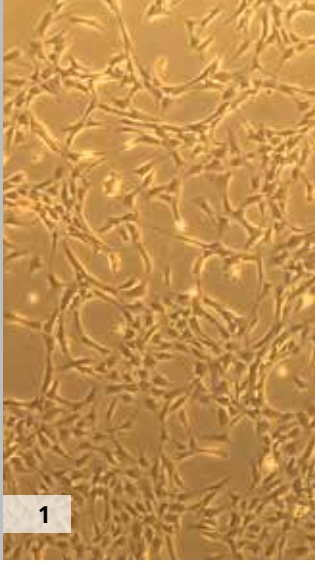
## DIE ABTEILUNG IM ÜBERBLICK

Die Abteilung GMP Zell- und Gentherapie betreibt die drei hochmodernen GMP-Reinraumanlagen des Fraunhofer IZI. Deren zehn separate Reinraumsuiten (insgesamt 21 Herstellungsräume der Reinraumklasse B) sind für die Herstellung von Zell- und Gentherapeutika, sogenannte Arzneimittel für neuartige Therapien (ATMP), optimiert. Die 100 qualifizierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind insbesondere auf die Herstellung und Qualitätskontrolle von klinischen Prüfpräparaten in voller GMP-Konformität spezialisiert.

Sowohl die Planungen zum Transfer als auch die Etablierung der GMP-konformen Prozesse und Qualitätskontrollen sowie die Erstellung von Standard Operating Procedures (SOPs) werden bei Projektstart intensiv mit dem Kunden besprochen und anschließend qualitativ hochwertig in die Praxis umgesetzt. Die leitenden Mitarbeiter bringen dabei langjährige Erfahrungen in der Gestaltung von GMP-Prozessen im Bereich der Zelltherapie ein.

### **Ansprechpartner**

Dr. Gerno Schmiedeknecht  
Abteilungsleiter  
Telefon +49 341 35536-9705  
[gerno.schmiedeknecht@izi.fraunhofer.de](mailto:gerno.schmiedeknecht@izi.fraunhofer.de)



1



2

## PROJEKTBEISPIEL

### autoCard-Studie

Kardiovaskuläre Erkrankungen sind nach wie vor die Haupttodesursache in Europa. Etwa 50000 Menschen sterben jedes Jahr in Deutschland an einer Herzmuskel-schwäche. Eine große Hoffnung gibt die relativ neue sogenannte regenerative Medizin.

Am Fraunhofer IZI werden in Zusammenarbeit mit der Charité-Universitätsmedizin Berlin klinische Prüfpräparate »CardAPcells« (cardiac-derived adherent proliferating cells) hergestellt. Das Therapeutikum enthält myokardiale Zellen, die aus patienteneigenen Herzmuskelbiopaten isoliert und in einem mehrwöchigen Zellkultivierungsprozess expandiert werden. Nach Erreichen der erforderlichen Zellkonzentrationen (in der Regel nach 4 bis 6 Wochen) sollen die Zellen nach finaler Formulierung als Suspension zum einen per Tropfinfusion intravenös (i. v.) und zum anderen intra-myokardial mittels MYOSTAR™NOGA-System direkt in den Herzmuskel appliziert werden. Der Herstellungsprozess enthält zahlreiche Probenahmepunkte für Inprozess- und Endproduktkontrollen der kultivierten Zellen. Im Projekt wurden im Rahmen des Technologietransfers bereits mehrere Testchargen hergestellt, anhand derer der Prozess in Bezug auf die anspruchsvolle Herstellung unter GMP-Bedingungen angepasst und optimiert wurde. Im Zuge dessen erfolgte auch die Überprüfung der Eignung neu eingesetzter GMP-konformer Materialien und Reagenzien sowie die Erstellung der entsprechenden Spezifikationen, um die gleichbleibende Qualität dieser Ausgangsstoffe und Materialien gewährleisten zu können.

Das Prüfpräparat »CardAPcells« soll als Standardbehandlung für die Patienten etabliert werden. Da es sich um körpereigene Herzzellen handelt, wird eine Gefahr von Abstoßung ausgeschlossen. Zusätzlich wird die Fibrosebildung (Narben-gewebe) verringert. Somit bekommen die Patienten eine Chance auf Genesung sowie eine bessere Lebensqualität.

Die Validierung des im Reinraum des Fraunhofer IZI durch-zuführenden Prozesses ist für Anfang 2017 geplant. Die Validierung der analytischen Methoden der sogenannten Sicherheitsparameter zur Prüfung auf Mycoplasmen, Prüfung auf Sterilität und Prüfung auf Bakterien-Endotoxine ist in diesem Zuge ebenfalls geplant. Die Beantragung der Her-stellungserlaubnis gemäß §13 AMG bei der zuständigen Landesbehörde Landesdirektion Sachsen soll parallel erfolgen. Die Herstellung des ersten »CardAPcells« Produkts, mit der Intention einen Patienten zu behandeln, kann erst nach dem Erhalt der Herstellungserlaubnis gemäß §13 AMG, dem posi-tiven Votum der zuständigen Ethikkommission des Landes Berlin und der behördlichen Genehmigung der autoCard-Studie durch das Paul-Ehrlich-Institut erfolgen.

### Ansprechpartnerin

Marie Eichler, Telefon +49 341 35536-9782,  
marie.eichler@izi.fraunhofer.de

1 Adhärenzte CardAPcells in Kultur.

2 Mitarbeiterin bei der mikroskopischen Begutachtung der Zellen.

# ABTEILUNG THERAPIEVALIDIERUNG

Immun-  
toxikologie



Präklinische  
Studien

Antikörper-  
entwicklung  
(Therapie und  
Diagnostik)

Good Laboratory  
Practice

Assay-  
entwicklung

Protein-  
biomarker

Antikörper-  
herstellung (GMP)





## DIE ABTEILUNG IM ÜBERBLICK

Die Abteilung wurde als direkte Nachfolgerin der ehemaligen Arbeitsgruppe Zelltechnik / GLP am 1. Januar 2016 gegründet. Das Hauptziel der neuen Abteilung ist die Bündelung der Expertisen zur präklinischen Validierung neuartiger Therapieansätze am Fraunhofer IZI. Daraus ergibt sich eine Effizienzsteigerung bei der Entwicklung neuer In-vitro- und In-vivo-Modelle und deren Anwendung in präklinischen Studien. Da die Abteilung die zentrale GLP-Prüfeinrichtung am Institut betreibt, kann gewährleistet werden, dass alle Prüfstudien am Fraunhofer IZI unter GLP durchgeführt werden.

Arbeitsgebiete der Abteilung:

- 1) Planung und Durchführung von präklinischen Wirksamkeits- und Sicherheitsprüfstudien für neue Arzneimittelkandidaten (insbesondere ATMPs) und Medizinprodukte (ISO 10993) unter GLP oder GLP-analogen Bedingungen. Das schließt die Entwicklung und Validierung adäquater In-vitro- und In-vivo-Modelle ein.
- 2) Entwicklung von Verfahren zum diagnostischen Nachweis sekretorischer und zellulärer Proteinbiomarker, einschließlich der Entwicklung und Herstellung spezifischer monoklonaler Antikörper zu deren Nachweis und die Entwicklung und Validierung entsprechender diagnostischer Assays (z. B. ELISA, Luminex, Durchflusszytometrie).
- 3) Identifizierung und Validierung neuer Proteinbiomarker für die Anwendung in Diagnostik und Therapie von chronisch-entzündlichen und Tumorerkrankungen sowie für den Bereich Veterinärmedizin / Tierzucht.

### **Ansprechpartner**

Dr. Jörg Lehmann  
Abteilungsleiter  
Telefon +49 341 35536-1205  
[joerg.lehmann@izi.fraunhofer.de](mailto:joerg.lehmann@izi.fraunhofer.de)

4) Entwicklung von humanen therapeutischen monoklonalen Antikörpern zur Therapie von Tumor- und Autoimmunerkrankungen sowie als Passivimpfstoffe gegen bakterielle Toxine und pathogene Viren sowie deren Weiterentwicklung zu Wirkstoffkandidaten.

5) Small-scale GMP-Herstellung von therapeutischen monoklonalen Antikörpern für präklinische Tierstudien oder klinische Studien (Phase I und II).

- GLP-Zertifizierung seit 2009
- Immuntoxizität / Immunogenität in vitro / in vivo
- Sicherheitsprüfungen von ATMPs – Biodistribution, Tumorigenität und Immunogenität / Immuntoxizität

## ARBEITSGRUPPEN

### Arbeitsgruppe Präklinische Modelle

Die Arbeitsgruppe Präklinische Modelle befasst sich mit der Planung und Durchführung von präklinischen Wirksamkeits- und Sicherheitsstudien für neue Arzneimittelkandidaten unter GLP- oder GLP-analogen Bedingungen. Dies schließt die Entwicklung, Etablierung und Validierung neuer In-vitro- und In-vivo-Modelle für entzündliche Erkrankungen und Tumorerkrankungen ein. Der Forschungsschwerpunkt liegt hier bei der Entwicklung und Optimierung humanisierter Mausmodelle für die Entwicklung bzw. Prüfung patientenspezifischer Therapien.

#### Ansprechpartner

Dr. Ulla Schwertassek  
Telefon +49 341 35536-1206  
ulla.schwertassek@izi.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### Arbeitsgruppe Proteinbiomarker

Die Arbeitsgruppe Proteinbiomarker befasst sich mit der Identifizierung und Validierung von diagnostischen Proteinbiomarkern und therapeutischen Targets sowie mit der Entwicklung und Validierung von Single- und Multiplexassays zu deren Nachweis. Die Identifizierung der Biomarker erfolgt mittels geeigneter Multiomics-Strategien, insbesondere LC-MS, die Validierung mittels ELISA, Westernblot, Peptid- oder Beadarray (Luminex). Die Basis geeigneter immunchemischer Nachweisassays bilden hochaffine monoklonale Antikörper, die in der Regel in der Arbeitsgruppe selbst entwickelt werden.

#### Ansprechpartner

Prof. Dr. Stefan Kalkhof  
Telefon +49 341 35536-1209  
stefan.kalkhof@izi.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### Arbeitsgruppe Antikörperherstellung

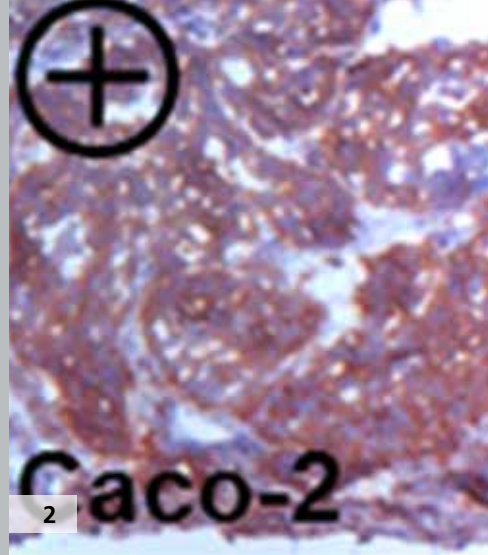
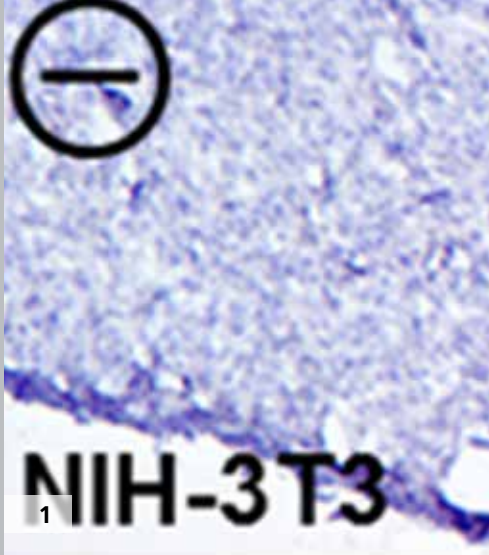
Die Arbeitsgruppe Antikörperherstellung betreibt eine hochmoderne Reinraumanlage zur GMP-konformen Herstellung monoklonaler Antikörper auf Basis von z. B. CHO Zelllinien. Die modulare Produktionsanlage umfasst die Reihungsklassen D bis A und zeichnet sich durch eine hohe Flexibilität aus, welche u. a. durch die Verwendung von Single-Use-Disposables erreicht wird. Das angebotene Spektrum umfasst die Planung, Entwicklung und Etablierung von Herstellungsprozessen von der Bulkherstellung bis hin zur aseptischen Abfüllung für präklinische und klinische Prüfmuster (bis Phase II).

#### Ansprechpartner

Maximilian Hoffmann  
Telefon +49 341 35536-1210  
maximilian.hoffmann@izi.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.



## PROJEKTBEISPIELE

### Präklinische Sicherheitsprüfung zur Evaluierung der Biodistribution und Tumorigenität eines humanen Stammzelltherapeutikums zur Knorpelregeneration im Mausmodell

Die Entwicklung neuer Therapieverfahren wie der somatischen Zelltherapie oder der Transplantation von aus Stammzellen gezüchteten Geweben erfordert neue präklinische Strategien hinsichtlich der Sicherheit dieser Produkte. Konventionelle Wirksamkeits- und Sicherheitsstudien, wie z. B. für Biopharmazeutika, sind für solche zellbasierten Produkte (cell-based advanced therapy medicinal products; ATMPs) ungeeignet. Die Anwendung von zellbasierten ATMPs erfordert daher klar definierte Sicherheitsprüfungen unter GLP (Good Laboratory Practice)-Bedingungen, die im Einklang mit den regulatorischen Forderungen der nationalen und europäischen Zulassungsbehörden stehen müssen. Hierbei stehen vor allem zwei Aspekte im Zentrum des Interesses und müssen entsprechend in präklinischen Prüfungen adressiert werden: Zum einen die Biodistribution, also die Gewebeverteilung der applizierten zellbasierten ATMPs. Zum anderen die Tumorigenität, also die Neigung der applizierten Zellen zu transformieren.

Das Projekt umfasst präklinische Studien zur Prüfung der Wirksamkeit und Sicherheit eines Knorpeltherapeutikums auf Basis mesenchymaler Stammzellen (MSC). Für dieses ATMP werden MSC in einer ambulant durchgeführten Knochenmarkspunktion gewonnen und für die Herstellung eines patientenspezifischen Knorpeltherapeutikums (MSC-based Matrix-associated Autologous Chondrocyte Transplantation; MSC-MACT) weiter bearbeitet. In der präklinischen GLP-Prüfung wird sowohl die Biodistribution als auch das tumorigene Potenzial der humanen MSC-MACT in immu-

defizienten Mäusen getestet. Durch die Immundefizienz der Tiere werden die implantierten humanen Zellen ohne Abstoßungsreaktion toleriert und die Wanderung und / oder Transformation der humanen Zellen kann unbeeinflusst analysiert werden. Für die optimale Funktionalität des ATMPs sollten die MSC am Ort der Implantation verbleiben und nicht von dort in das umliegende Gewebe einwandern. Im Versuchsansatz »Biodistribution« soll daher geklärt werden, ob Zellen vom Ort der Implantation migrieren und wo sie sich im Fall einer Migration ansiedeln. Damit werden zugleich potenzielle Orte für die Entstehung von Tumoren identifiziert, die aus den implantierten Zellen entstehen könnten. Im Anschluss wird in einem weiteren Versuchsansatz die Tumorigenität der MSC aus dem implantierten ATMP überprüft.

Die nicht-klinische Sicherheitsprüfung zur MSC-MACT ist ein wichtiger regulativer Baustein auf dem Weg zu einer klinischen Applikation, welche die Risiken für Patienten mit Knorpeldefekt bei einer Therapie mit MSC-MACT signifikant vermindern soll.

#### Ansprechpartner

Dr. Ulla Schwertassek, Telefon +49 341 35536-1206,  
ulla.schwertassek@izi.fraunhofer.de

1 Bildunterschrift

2 Bildunterschrift



### Errichtung einer flexiblen Small-scale Herstellungsanlage für die GMP-konforme Herstellung von therapeutischen monoklonalen Antikörpern

Die in den letzten Jahren zunehmende Anzahl an Kandidaten therapeutischer Antikörper erfordert neue, flexible, effiziente und wirtschaftliche Möglichkeiten für deren GMP-konforme Produktion. Kleinserienfertigung von Prüfmustern für späte präklinische GLP-Studien im Tier oder für klinische Phase-1- und Phase-2-Studien sind in großen Produktionsanlagen, welche in der Industrie üblicherweise vorhanden sind, nicht ökonomisch umsetzbar. Um den Bedarf einer flexiblen Herstellungsanlage für Small-scale-Produktionen zu adressieren, wurde 2016 am Fraunhofer IZI eine entsprechende Reinraumanlage zur GMP-konformen Antikörperherstellung eingerichtet.

Bereits ab Januar 2017 wird die neu errichtete Produktionsanlage vollständig qualifiziert sein. Die Räumlichkeiten der Anlage haben eine Gesamtgröße von 180 m<sup>2</sup> und beinhalten alle Reinraumklassen von D bis A. Ab Frühjahr 2017 startet ein Pilot-Herstellungsprozess des MAX.16H5-IgG4-Anti-CD4-Antikörpers auf Basis einer etablierten CHO-Zelllinie. Die Nutzung von Single-use-Materialien ermöglicht eine vereinfachte Anpassung an neue Prozesse. Die GMP-Anlage kann somit durch ihre Flexibilität für verschiedene Auftragsfertigungen sowie für Prozessvalidierung oder Instrumentenqualifizierung eingesetzt werden und ermöglicht die schnelle Berücksichtigung spezifischer Kundenwünsche.

Zusammenfassend sind die Hauptvorteile:

- Eine hohe Flexibilität
- Eine einfache Umstellung auf verschiedene Produkte
- Eine schnelle Umsetzung von Änderungen bezüglich der Technologie
- Eine maßgeschneiderte Produktion

- Die ideale Chargengröße für präklinische und frühe klinische Studien
- Die Möglichkeit, durch die integrierbare Abfüllung, gebrauchsfertige GMP-konforme Produkte zu erhalten

Beinhalten könnten zukünftige Projekte:

- Die Überführung von vielversprechenden biopharmazeutischen Kandidaten von der präklinischen Forschung zur klinischen Entwicklung
- Den Entwurf eines anwenderspezifischen Prozesses durch Nutzung der flexiblen Einwegmaterialien
- Die GMP-konforme Herstellung von z. B. humanen monoklonalen Antikörpern im 200-l-Maßstab

### Ansprechpartner

Maximilian Hoffmann, Telefon +49 341 35536-1210,  
maximilian.hoffmann@izi.fraunhofer.de

**1** *Rührkesselbioreaktor Sartorius Biostat® STRplus 200 L (links) und Flex Act Cell Harvest inkl. Tiefenfilter (rechts). Diese Geräte stellen die letzte Stufe der Zellkultivierung im Upstream-Bereich der Reinraumanlage dar.*

**2** *Arbeiten am Isolator zur Kultivierung einer Masterzellbank. Die Etablierung einer Master- bzw. Working-Zellbank ist Voraussetzung für die spätere Produktion eines therapeutischen Antikörpers.*





1



© karepa / Fotolia



© S.Plyaset / Fotolia

2

## FoodAllergen

Pflanzliche Proteine in der humanen Ernährung liegen derzeit im Trend. So stieg der Anteil an Vegetariern, Veganern und sogenannten Flexitariern, die zeitweise auf tierische Produkte verzichten, in den letzten fünf Jahren auf ein Rekordniveau an. Damit verbunden ist jedoch ein gewisses Allergierisiko, das mit zunehmender Aufnahme von größeren Mengen an bestimmten pflanzlichen Proteinen ansteigt.

Alle Zutaten mit allergenem Potenzial unterliegen entsprechend europäischer Richtlinien der Kennzeichnungspflicht. In der dafür geltenden Rechtsvorschrift, der Lebensmittelinformationsverordnung sind 14 deklarierungspflichtige Zutaten aufgelistet unter denen sich acht Hauptallergene pflanzlicher Herkunft befinden.

Die Einhaltung der Kennzeichnungspflicht unterliegt einer kontinuierlichen Überwachung seitens der Behörden. Aber auch Lebensmittelproduzenten testen selbst die ihnen zugelieferten Ausgangsstoffe, um sicher zu stellen, dass deklarierungspflichtige Zutaten nur in den entsprechend gekennzeichneten Produkten verwendet werden. Für solche Kontrolluntersuchungen werden sehr spezifische Testsysteme benötigt, mit denen man geringste Mengen nachweisen kann.

Die Zutatenliste eines Lebensmittels soll als Allergenquelle einen allgemeinverständlichen Begriff wie Soja, Lupine oder Erdnüsse enthalten. Jeder dieser Begriffe stellt aber für sich genommen eine komplexe Mischung verschiedener Bestandteile dar, von denen einige tatsächlich für die allergische Reaktion stehen, andere wiederum völlig unbedenklich sind.

Mit Hilfe der sogenannten molekularen Diagnostik in der Allergologie konnte gezeigt werden, dass vor allem bestimmte Eiweiße allergische Reaktionen hervorrufen.

Deshalb gibt es Bestrebungen, Eiweiße der besagten komplexen Mischungen von Zutaten so zu verändern, dass deren allergenes Potential verringert wird und eine Sensibilisierung von Bevölkerungsteilen, die den trendigen Essgewohnheiten folgen, präventiv zu verhindern. Es sollen entsprechende lebensmitteltechnologische Prozesse entwickelt werden, die das allergene Potenzial verringern. Dafür müssen Testsysteme zur Verfügung stehen, die im Verlaufe des Prozesses über die erfolgreiche Modifizierung dieser Eiweiße Aufschluss geben können.

In der Arbeitsgruppe Proteinbiomarker werden Testsysteme auf Grundlage monoklonaler Antikörper entwickelt, die eine Detektion von allergenen Bestandteilen pflanzlicher Zutaten ermöglichen und zur In-Prozess-Qualitätskontrolle von technischen Verfahren geeignet sind.

## Ansprechpartnerin

Dr. Elke Ueberham, Telefon +49 341 35536-1290,  
elke.ueberham@izi.fraunhofer.de

- 1 Adressierte Themenfelder des Verbundprojekts FoodAllergen
- 2 Viele pflanzliche Lebensmittel wie z. B. Erdnüsse (oben) oder Soja (unten) können Allergien auslösen

# ABTEILUNG IMMUNOLOGIE

Antimikrobielle  
Peptide

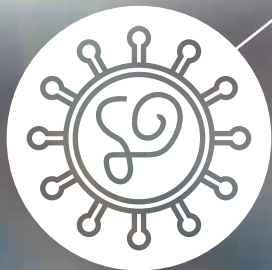
Zelluläre  
Adsorber

Immunom  
Mapping



Impfstoff-  
entwicklung

Immun-  
modelle



Toleranz-  
induktion



## DIE ABTEILUNG IM ÜBERBLICK

In der Abteilung Immunologie werden Verfahren zur Stimulation oder Suppression des Immunsystems entwickelt. Hierzu gehören Impfstoffe auf innovativen Technologieplattformen, wie z. B. neuartige Inaktivierungsverfahren oder Plasmid-DNA. Als solche können effiziente Vakzine schnell und kostengünstig hergestellt werden. Ein weiteres Thema ist die Verbesserung des problemlosen Einheilens von Transplantaten durch die Induktion spezifischer Toleranz. Zudem werden Verfahren zur Überwachung der Immunreaktivität und zur Kontrolle von Fehlfunktionen wie z. B. der Graft-versus-host-Krankheit (GVH) entwickelt. Bakteriostatische Peptide und Peptidbanken zur Analyse von Immunreaktionen bei Nahrungsmittelallergien bilden einen weiteren Schwerpunkt. Das Potenzial extrakorporaler therapeutischer Behandlungen von Blut bzw. Blutbestandteilen und des Immunsystems untersucht die Projektgruppe EXIM in Rostock.

### **Ansprechpartner**

PD Dr. Sebastian Ulbert  
Abteilungsleiter  
Telefon +49 341 35536-2106  
[sebastian.ulbert@izi.fraunhofer.de](mailto:sebastian.ulbert@izi.fraunhofer.de)

## ARBEITSGRUPPEN

### Arbeitsgruppe Impfstoff-Technologien

Die Arbeitsgruppe entwickelt Diagnosetechniken und Präventionsstrategien für Infektionskrankheiten, sowohl im veterinär- als auch im humanmedizinischen Bereich. Wichtigster Forschungsgegenstand sind Zoonosen und virale Infektionen von Menschen und Nutztieren. Erreger bis Sicherheitsklasse S3 können bearbeitet werden. Alle State-of-the-art-Methoden in Virologie, Mikrobiologie, Molekularbiologie und Immunologie sind in der Arbeitsgruppe etabliert. Zu den viralen Erregern, an denen gearbeitet wird, gehören z. B. West-Nil-Virus, Dengue- und Zikaviren, Influenza oder das PRRS-Virus (Porzines Reproduktives und Respiratorisches Syndrom). Außerdem werden Strategien zur Bekämpfung von Ektoparasiten erarbeitet. In Zusammenarbeit mit der veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Leipzig können zudem Großtiermodelle bereitgestellt werden.

#### Ansprechpartner

PD Dr. Sebastian Ulbert  
Telefon +49 341 35536-2106  
sebastian.ulbert@izi.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### Arbeitsgruppe Liganden-Entwicklung

Schwerpunkte der Arbeitsgruppe sind molekulare Interaktionen von Biomolekülen, insbesondere die Identifizierung von Peptiden z. B. für Tumor-Targeting und Antikörpercharakterisierung. Eine neue Phage-Display-Technologie wird kombiniert mit modernsten Geräten und Messmethoden. Diese ermöglicht eine In-silico-Datenauswertung für Epitop-Mapping, u. a. von Antikörpern oder dem Immunom von Patientenseren, z. B. in der Allergieforschung, und das erfolgreiche Identifizieren von Peptidliganden zur Charakterisierung komplexer Strukturen als Alternative zu Antikörpern. Die Anwendungen umfassen die Markierung von Krebszellen / -geweben bis hin zum Verhalten von (Stamm-) Zellen in Kultur und Lagerung.

#### Ansprechpartner

Dr. Michael Szardenings  
Telefon +49 341 35536-2805  
michael.szardenings@izi.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### Arbeitsgruppe Antimikrobielle Wirkstoffe

Die Arbeitsgruppe entwickelt antimikrobiell wirksame Peptide gegen multiresistente Keime, wie z. B. *Staphylococcus aureus*, Vancomycin-resistente Enterokokken, *Candida albicans* etc. und evaluiert diese in entsprechenden Tiermodellen. Der Fokus liegt hierbei besonders auf Anwendungen im Bereich der Zahnmedizin und Oralhygiene. Ein weiterer Themenschwerpunkt liegt in der Identifizierung und Evaluierung von Pflanzeninhaltsstoffen für Anwendungen im Bereich Immunmodulation, Entzündungshemmung, Tumorbegleittherapie und Antibiose.

#### Ansprechpartner

Dr. Andreas Schubert  
Telefon +49 341 35536-5105  
andreas.schubert@izi.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### Arbeitsgruppe Immuntoleranz

Die Arbeitsgruppe entwickelt zelltherapeutische und antikörperbasierte Therapiestrategien zur Behandlung von Komplikationen nach hämatopoetischen Stammzelltransplantationen. Neue Konzepte immunologischer Toleranz unter Berücksichtigung immunologischer und therapieassoziiertes Komplikationen (z. B. GvHD) werden in neuartigen, selbst entwickelten Modellen geprüft.

#### Ansprechpartner

PD Dr. Stephan Fricke  
Telefon +49 341 35536-2205  
stephan.fricke@izi.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### Projektgruppe Extrakorporale Immunmodulation

Der Fokus der Gruppe liegt auf der Entwicklung und Evaluierung von organunterstützenden Technologien außerhalb des Körpers (extrakorporal) mit besonderem Augenmerk auf der Unterstützung des Immunsystems. Die Gruppe bietet den vollen Umfang präklinischer und klinischer Analysen extrakorporaler Technologien an, basierend auf einem weiten Spektrum an In-vitro-Simulationen und Tiermodellen sowie einem starken, klinischen Studiennetzwerk für stationär und ambulant zu behandelnde Patienten. Darüber hinaus bietet die Gruppe selbst entwickelte, einzigartige analytische und diagnostische Verfahren einschließlich eines Ex-situ-Intestinummodells, Zellsensors und neuartigen Proteinassays an.

#### Ansprechpartner

Prof. Dr. Steffen Mitzner  
Telefon +49 381 494-2600  
steffen.mitzner@izi.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### Arbeitsgruppe Präklinische Validierung

Die Arbeitsgruppe entwickelt und untersucht Impfstoffe und Wirkstoffe in präklinischen Studien. Dabei werden die Wirkstoff- und Impfstoffkandidaten über Zellkulturexperimente und in unterschiedlichen tierexperimentellen Studien, optional unter GLP-Standard, getestet. Einen Forschungsschwerpunkt bildet dabei die Entwicklung und Wirksamkeitstestung innovativer Impfstoffe für Mensch und Tier.

#### Ansprechpartner

Dr. Thomas Grunwald  
Telefon +49 341 35536-5423  
thomas.grunwald@izi.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### Arbeitsgruppe Zell-funktionale Bildanalyse

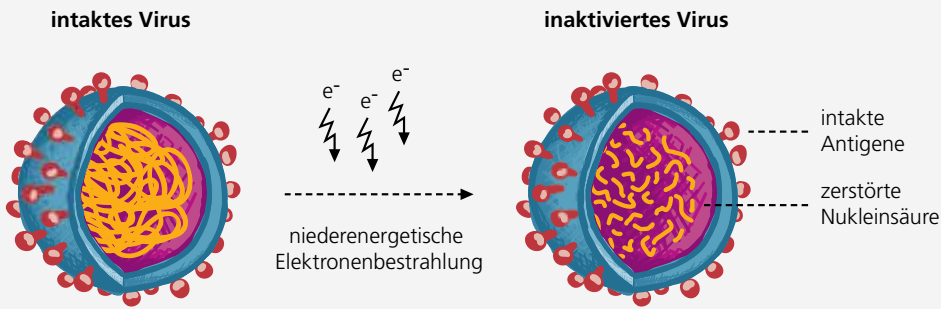
Die Arbeitsgruppe entwickelt neue, zugeschnittene bildanalytische Methoden für die zerstörungsfreie mikroskopie-basierte Quantifizierung physiologischer und krankhafter Prozesse. Ziel ist es, durch die Analyse von Zellen und Gewebe ohne deren Veränderung oder Zerstörung die Erforschung grundlegender biologischer Zusammenhänge und die Auswertung neuer Therapieverfahren zu unterstützen. Da dies eine interdisziplinäre Zusammenarbeit in den Bereichen Elektrotechnik, Optik, Bildverarbeitung, Softwareentwicklung und Biologie erfordert, ist die Fachgruppe eng an den Lehrstuhl für Biotronische Systeme der Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur (HTWK) Leipzig angebunden.

#### Ansprechpartner

Prof. Dr. Ulf-Dietrich Braumann  
Telefon +49 341 3076-3143  
ulf-dietrich.braumann@izi-extern.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.



1

## PROJEKTBEISPIELE

### Neues Verfahren zur Herstellung sicherer und effektiver Impfstoffe

Viele Impfungen gegen virale oder bakterielle Infektionen beruhen auf sogenannten Totimpfstoffen, bei denen die Erreger inaktiviert sind. Dennoch erkennt das Immunsystem sie und bildet die entsprechenden Antikörper und damit einen wirksamen Schutz. Bislang inaktiviert man die Erreger durch Chemikalien, üblicherweise wird Formaldehyd verwendet. Formaldehyd ist jedoch – ebenso wie andere verwendete Chemikalien – giftig. Um die Risiken für Mensch und Umwelt gering zu halten, kommen die Substanzen nur stark verdünnt zum Einsatz. Die Erreger müssen daher lange in der Chemikalie lagern, bis sie abgetötet sind. So braucht Formaldehyd etwa zwei Wochen, um Polio-Viren, den Auslöser der Kinderlähmung, unschädlich zu machen. Zudem greift Formaldehyd auch die Proteine der Viren an, gegen die das Immunsystem Antikörper bildet. Es verändert die Viren also, die Wirksamkeit des Impfstoffes sinkt.

In einem Gemeinschaftsprojekt der Fraunhofer-Institute für Zelltherapie und Immunologie IZI, für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB, für Organische Elektronik, Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP und für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, wird an einem neuen Verfahren zur Herstellung sicherer und effektiver Impfstoffe gearbeitet. Dabei werden die Erreger nicht mehr durch Chemikalien inaktiviert, sondern mit Elektronen bestrahlt. Durch die Bestrahlung wird die zur Vermehrung notwendige Erbsubstanz der Viren oder Bakterien zerstört. Im Gegensatz zur chemischen Inaktivierung mittels Formaldehyd bleiben die für die Immunantwort wichtigen Strukturproteine (Antigene) jedoch weitestgehend erhalten. Zwar gibt es schon lange Versuche, die Erreger mittels Strahlung abzutöten, allerdings

war der experimentelle Aufwand bislang sehr groß. Die Bestrahlung mit den niederenergetischen Elektronen ist dagegen in einem normalen Labor möglich. Im Labormaßstab konnte bereits belegt werden, dass das Verfahren einwandfrei funktioniert. Die Erreger sind nachweislich abgetötet, und in ersten Tests im Tiermodell bewies der Impfstoff einen umfassenden Schutz. In einem nächsten Schritt sollen Viren nun auch in großen Mengen inaktiviert werden. Dafür werden zwei entsprechende Prototypen für die automatische Inaktivierung der Erreger entwickelt. Dieser Schritt wird mit 1,85 Mio. USD durch die Bill & Melinda Gates Stiftung gefördert (Grant Agreement Investment ID: OPP1154635).

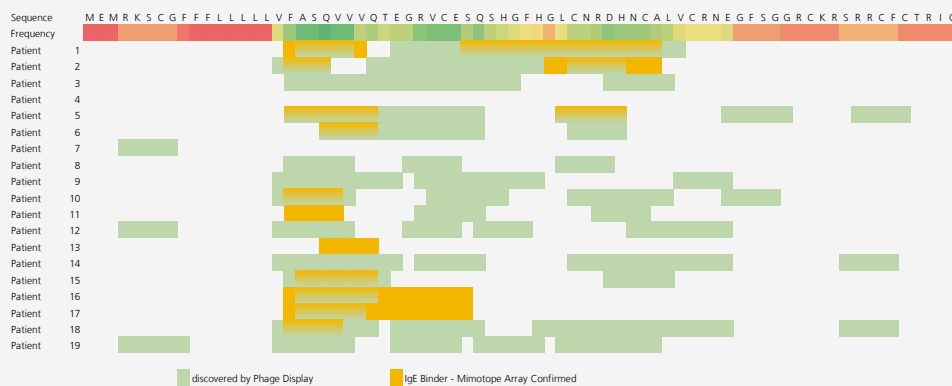
Die neue Technik beschränkt sich jedoch nicht allein auf Impfstoffsubstanzen. Über die Elektronenbestrahlung kann auch hoch infektiöses Material inaktiviert werden, ohne es zu zerstören. Dadurch könnten beispielsweise Blutproben von Ebola-virus-infizierten Patienten so behandelt werden, dass sie sich gefahrlos in normalen Laboren untersuchen lassen.

### Ansprechpartner

PD Dr. Sebastian Ulbert, Telefon +49 341 35536-2106, [sebastian.ulbert@izi.fraunhofer.de](mailto:sebastian.ulbert@izi.fraunhofer.de)

1 *Inaktivierung des Virus durch niederenergetische Elektronenbestrahlung.*





1

## Mapping von Patienten-Antikörpern in Seren

Antikörper erkennen kleine Teile von Antigenen, sogenannte Epitope. Das sind nur kleine Teile / Peptide eines größeren Proteins. Bei Verfahren, die auf Antigenerkennung basieren, ist es sehr wichtig diese im Detail zu kennen. Dies betrifft sowohl in der Diagnostik eingesetzte Antikörper als auch den Nachweis der Antikörper gegen fremde Proteine im Patientenserum.

Normalerweise werden zur Bestimmung der Antikörperbindestellen diese antigenen Proteine, soweit sie z. B. als Virusproteine oder Allergene bekannt sind, in Peptide zerlegt oder als kurze Peptide synthetisiert. Das ist häufig sehr langwierig und mit hohen Kosten verbunden, zum Beispiel für die Synthese hunderter Peptide.

Peptid Phage Display ist an sich eine lang bekannte Methode, die es ermöglicht dieses Prinzip umzudrehen. Aus Millionen verschiedener Bakterienviren mit jeweils einem definierten Peptid fischt man diejenigen heraus, die an einen Antikörper binden. Aus den herausgefischten Peptidsequenzen kann man zumindest ungefähr die Bindestelle eines Antikörpers erkennen. Trotzdem bleibt auch diese Methode in der bisher praktizierten Art sehr aufwendig und setzt in der Regel voraus, dass man hunderte oder tausende Viren (Bakteriophagen) isoliert und die Bindung seiner Peptidvariante an den Antikörper testet.

Am Fraunhofer IZI wurde in einem aufwendigem Prozess eine verbesserte Bakteriophagenbibliothek mit mehr als fünf Milliarden Sequenzen erstellt. Diese erlaubt es mit speziell entwickelten Algorithmen nach Hochdurchsatzsequenzierung (NGS) aus allen durch Bindung herausgefischten Sequenzen solche finden kann, die Aufschluss über die Antikörperbindestelle geben.

Beim einzelnen Antikörper lernt man im kleinsten Detail, welche Aminosäuren von ihm erkannt und oder aber auch akzeptiert werden. Damit entsteht quasi ein Fingerabdruck der Antikörperbindestelle im Negativformat. Dieser erlaubt ohne aufwendige Experimente spezifische von unspezifischen Antikörpern zu unterscheiden (siehe Bild).

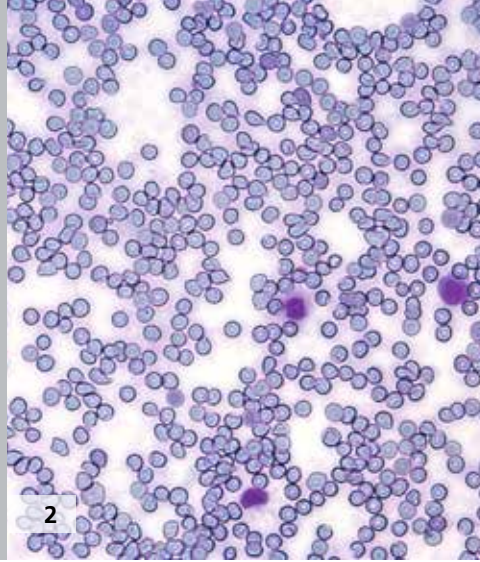
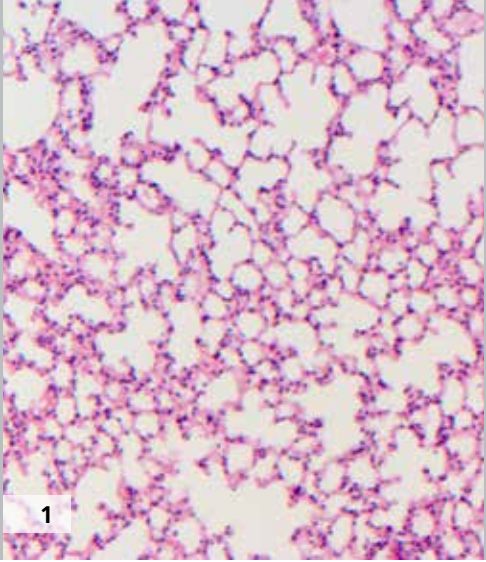
Darüber hinaus ist es möglich Epitope sogar aus Serum zu bestimmen, selbst wenn hier ein Gemisch von hunderten Antikörpern vorliegt. In einem erfolgreichen Projekt konnten dadurch über 300 zum größten Teil bisher unbekannte Epitope allergener Sojaproteine in Patientenserum bestimmt werden. Darauf basierend konnten verschiedene Projekte bearbeitet werden, in denen die häufigsten Lebensmittelallergene untersucht werden.

In anderen Projekten konnten Epitope identifiziert werden, die bei einer viralen Infektion, von Autoimmunerkrankungen oder auch bei einer Impfung von Antikörpern erkannt werden. Diese Peptide werden neue Methoden in Diagnostik und Impfstoffentwicklung ermöglichen.

## Ansprechpartner

Dr. Michael Szardenings, Telefon +49 341 35536-2805,  
michael.szardenings@izi.fraunhofer.de

1 Studie zur Spezifität von Antikörpern



### **Prävention unerwünschter immunologischer Komplikationen bei erhaltenem Anti-Tumor-Effekt nach Stammzelltransplantation durch anti-humane CD4-Antikörper**

Die Hauptkomplikation nach allogener hämatopoetischer Stammzelltransplantation ist die akute Transplantat-gegen-Wirt-Erkrankung (aGvHD). Deren herkömmliche Behandlungsmethoden sind häufig mit einem geringen Langzeiterfolg und Toxizitäten assoziiert. Das macht die Entwicklung weniger belastender Therapiealternativen dringend notwendig.

Ein neuer Ansatz ist die Nutzung eines spezifischen anti-humanen CD4-Antikörpers. Der Antikörper reduziert im Besonderen unerwünschte Immunreaktionen und vermindert so die Entstehung einer aGvHD nach Stammzelltransplantation. Aktuell wird der Einfluss dieses anti-humanen CD4-Antikörpers bezüglich einer GvHD-Prävention und unter Berücksichtigung des Transplantat-gegen-Leukämie-Effekts (GvL) in einem klinischen, humanisierten Leukämiemodell untersucht. Es werden hierfür Modelle genutzt, die sich insbesondere für eine Transplantation humaner hämatopoetischer Stammzellen und humaner Leukämiezellen eignen. Die daraus erhaltenen Erkenntnisse sind für eine Anwendung des Antikörpers und anderer neuer Wirkstoffe in der Klinik essentiell. Die bestehenden Leukämiemodelle werden weiterentwickelt und der anti-humane CD4-Antikörper sowie andere Wirkstoffe evaluiert.

Durch die Nutzung humanisierter Modelle sind neue Erkenntnisse bzgl. immunologischer Prozesse in der GvHD-Entstehung und bzgl. des GvL-Effekts möglich. Die Modelle und Erkenntnisse sind nicht nur für die hämatopoetische Stammzelltransplantation und Leukämiebehandlung, sondern auch für die Stammzelltransplantation bei anderen Indikationen (z. B. Autoimmunerkrankungen) von hohem Wert.

#### **Ansprechpartner**

PD Dr. Stephan Fricke, Telefon +49 341 35536-2205,  
stephan.fricke@izi.fraunhofer.de

- 1 Lungengewebe,  
Vergrößerung 10x (HE)  
2 Blutausschlag, Vergrößerung  
100x (Pappenheim)



### Evaluation wirksamer antimikrobieller Substanzen aus Pflanzengewebe zur Behandlung humanpathogener Bakterien und Pilzinfektionen in präklinischen immuntoxikologischen Modellen

Die Inzidenz systemischer Infektionen durch humanpathogene, oft auch multiresistente Bakterien und Pilze ist bei älteren und immunsupprimierten Patienten in den letzten beiden Jahrzehnten deutlich angestiegen und mit einer hohen Morbidität und Letalität verbunden. Insbesondere bei Patienten mit hämatologischen Erkrankungen sind Infektionen heute schon die Haupttodesursache. Die Entwicklung neuer, insbesondere antimykotisch wirksamer Medikamente ist sehr schwierig, da gegen Pilzerreger gerichtete Wirkstoffe tendenziell auch für den Menschen toxisch sind.

Die Zielstellung des Projekts besteht in der Identifizierung neuer Wirkstoffe aus Nahrungs- oder Medizinalpflanzen, die eine geringe Humantoxizität zeigen, die das Nebenwirkungsprofil deutlich absenken, die eine bessere Wirksamkeit für sich allein oder in Kombination mit bereits etablierten Wirkstoffen ermöglichen und ggf. nur spezifisch in bestimmten Körperregionen wirken. Die zu evaluierenden Inhaltsstoffe sollten sowohl antimikrobielle als auch immunmodulatorische Eigenschaften haben. Potenzielle Produkte wären u. a. Phytopharmazeutika, Nutrazeutika sowie biologische abbaubare Fungizide für den Obst-, Wein- und Gemüseanbau.

Zunächst wurden durch In-silico-Untersuchungen Peptidsequenzen identifiziert, denen aufgrund ihrer Struktur eine antimikrobielle Wirkung zugeschrieben werden konnte. Experimentell wurden aus verschiedenen pflanzlichen Geweben, die von der Vita34 AG zur Verfügung gestellt wurden, Peptide und andere mikrobiozid wirkende Inhalts-

stoffe (Alkaloide, Triterpene etc.) bzw. Gesamtextrakte isoliert und an diversen humanpathogenen Keimen bzw. an humanen Immunzellen getestet. Parallel wurden pflanzliche Gewebe aus Wildsammlungen (Blätter, Rinde) auf ihre antimikrobielle Wirkung getestet. Dabei zeigte sich, dass der Wirkstoffgehalt und das Wirkungsspektrum zwischen unter In-vitro-Bedingungen kultivierten Pflanzen, im Gewächshaus in einer Erdkultur erzeugten Pflanzen im Vergleich zur Wildsammlung erheblich variierten.

Im Rahmen des Projekts sind mehrere antimikrobiell wirksame Pflanzeninhaltsstoffe mit einem Wirkspektrum gegen humanpathogene Keime identifiziert sowie Extraktionsalgorithmen zur Anreicherung von hydrophilen sowie lipophilen mikrobioziden Inhaltsstoffen entwickelt und getestet worden.

### Ansprechpartner

Dr. Andreas Schubert, Telefon +49 341 35536-5105,  
andreas.schubert@izi.fraunhofer.de

1 *Agardiffusionstest zur Bestimmung der antibakteriellen Wirkung von Peptiden*



1

© iStock.com/Lesia\_G



2

### Prüf- und Beratungsstelle für Gesundheits-Apps in Mecklenburg-Vorpommern

Im Rahmen des weiteren Aufbaus des klinischen Studienzentrums der Projektgruppe EXIM haben sich neu auch Projektaktivitäten im Bereich »eHealth« entwickelt. Die Rostocker Projektgruppe des Fraunhofer IZI hat sich im Jahr 2015 erfolgreich für den Ideenwettbewerb Gesundheitswirtschaft beworben, mit der Idee, eine zentrale Prüf- und Beratungsstelle für Gesundheits-Apps in Mecklenburg-Vorpommern zu etablieren. Die durch das Ministerium für Wirtschaft, Bau und Tourismus in Mecklenburg-Vorpommern erfolgte Förderung zeigt, wie wichtig dieses Thema ist.

Das Thema »Gesundheits-Apps« ist in unserer Gesellschaft ein präsent Thema. Fast jeder dritte Deutsche besitzt ein Smartphone und hat somit die Möglichkeit, diverse Apps oder Self-Tracker (z. B. Schrittzähler) zu verwenden. Gesundheits-Apps bieten Informationen zu bestimmten Krankheitsbildern, Lebensstilassistentz, Risikobewertung, Ernährungsberatung, Informationen zu Medikamenten, bis hin zu Assistenz bei Sport- und Fitnessaktivitäten. Immer mehr Menschen nutzen diese Anwendungen, um sich auch in gesundheitlichen Belangen unterstützen zu lassen. Voraussetzung für einen positiven Effekt von Gesundheits-Apps ist aber, dass diese Systeme fehlerfrei funktionieren und eine fundierte wissenschaftliche-medizinische Basis haben.

Eine unabhängige Beratung für Entwickler und Anwender sowie Unterstützung bei der Bewertung von Gesundheits-Apps ist deshalb von großer Bedeutung für diesen stark wachsenden Markt. Das Land Mecklenburg-Vorpommern unterstützt, auf Initiative der Fraunhofer-Projektgruppe EXIM, die Einrichtung einer unabhängigen Institution, die Entwickler

von Gesundheits-Apps berät, Experten vermittelt und einheitliche Qualitätskriterien für Gesundheits-Apps entwickelt und dem Markt zur Verfügung stellt.

Eine enge Vernetzung mit Akteuren auf Landes- und Bundesebene soll sicherstellen, dass die Ergebnisse über die Landesgrenzen Mecklenburg-Vorpommerns hinaus für Sicherheit bei der Nutzung von Gesundheits-Apps sorgen. Darüber hinaus existiert bereits ein Netzwerk von Experten mit vielseitigem Spektrum. Hierzu gehören Informatiker, Mediziner, Ingenieure, Juristen, Qualitätsmanager, Usability Experten und viele mehr.

Die Gründung der Prüf- und Beratungsstelle für Gesundheits-Apps soll im Jahr 2017 erfolgen.

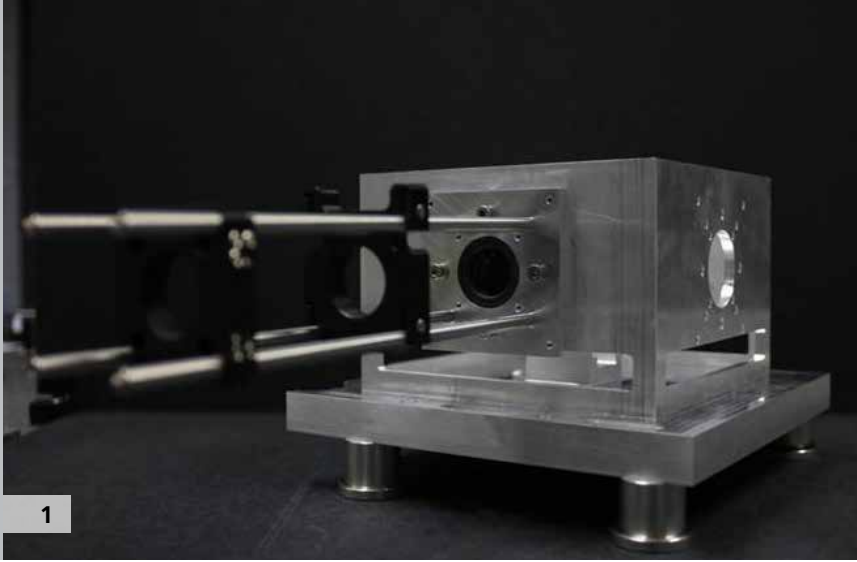
#### Ansprechpartner

Dr. Christian Peter, Telefon +49 381 494-2620,  
christian.peter@izi.fraunhofer.de

gefördert durch:



1/2 Gesundheits-Apps mit vielfältigen Möglichkeiten zur Datenerfassung und Nutzerinteraktion



### Entwurf, Aufbau und Inbetriebnahme einer Lichtblattmikroskopieplattform

Ein wesentlicher Teil der Arbeiten der gemeinsamen Fachgruppe von Fraunhofer IZI und HTWK Leipzig fokussiert sich auf den Aufbau eines modularen Lichtblattmikroskops, das sich insbesondere für Langzeitbeobachtungen lebender Proben eignet. Das Projekt greift damit eine sich gegenwärtig dynamisch entwickelnde Technologie auf und entwickelt diese mit Blick auf Anwendungen in der biomedizinischen Forschung weiter.

Die sogenannte *Single Plane Illumination Microscopy (SPIM)* ist ein fluoreszenzmikroskopisches Verfahren. Dabei wird lediglich eine dünne Schicht in der Probe beleuchtet (i. d. R. nur wenige Mikrometer). Im Vergleich zu anderen Fluoreszenzmikroskopieverfahren erreicht das Lichtblattmikroskop dadurch eine bessere Auflösung und einen deutlich verminderten Bildhintergrund. Die biologischen Proben werden zudem nicht durch Bleichen oder lichtinduzierten Stress belastet und verfälscht.

Das entwickelte Mikroskop ist in der aktuellen Form einzigartig innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft. Es wurde durch die Gruppe von Grund auf als Experimentalplattform entworfen, aufgebaut und in Betrieb genommen. Ab 2017 stehen das Lichtblattmikroskop und entsprechende Services neben den Arbeitsgruppen aus dem Hause auch Kunden und Partnern zur Verfügung. Die besonders probenschonende 3D-Fluoreszenzmikroskopieplattform eignet sich unter

anderem dazu, das Wachstum von Organoiden oder die feingewebliche Architektur von organotypischen Kulturen als Langzeitprozess über Tage und sogar Wochen 3D-bildbasiert zu beobachten.

### Ansprechpartner

Prof. Dr. Ulf-Dietrich Braumann, Telefon +49 341 3076-3143, [ulf-dietrich.braumann@izi-extern.fraunhofer.de](mailto:ulf-dietrich.braumann@izi-extern.fraunhofer.de)

1 *Angepasste Objektivhalterung mit modularer Probenkammer für das Lichtblattmikroskop*

# ABTEILUNG ZELLTHERAPIE

Experimentelle  
Bildgebung



Schlaganfall-  
modelle

Experimentelle  
Neurochirurgie

Histologie

Präklinisches  
Studiendesign





## DIE ABTEILUNG IM ÜBERBLICK

In der Abteilung werden zelltherapeutische Verfahren entwickelt sowie hinsichtlich von Sicherheit, Machbarkeit und Effektivität validiert. Dazu wurden zahlreiche Modellsysteme, die eine präklinische Testung neuartiger Konzepte unter strengsten Qualitätskriterien ermöglichen, unterhalten. So kann eine hohe Vorhersagekraft der erhobenen Ergebnisse für den klinischen Einsatz gewährleistet werden. Ein besonderer Schwerpunkt sind zelltherapeutische Verfahren bei ischämischen Erkrankungen wie Schlaganfall und Myokardinfarkt. Das Augenmerk liegt auch auf Verfahren, die Degeneration und Alterung von Zellen verhindern können. Darüber hinaus wird das »schlafende« Potenzial von Stammzellen untersucht. Die Abteilung bietet Isolierungs- und Reinigungsverfahren für Zellen aus Blut und Gewebe an. Darüber hinaus werden spezielle Behandlungsverfahren unter Verwendung von T-Zellklonen, natürlichen Killerzellen und für die Tumorbehandlung entwickelt.

### **Ansprechpartner**

Dr. Thomas Grunwald  
Abteilungsleiter (komm.)  
Telefon +49 341 35536-5423  
[thomas.grunwald@izi.fraunhofer.de](mailto:thomas.grunwald@izi.fraunhofer.de)

## ARBEITSGRUPPEN

### Arbeitsgruppe Experimentelle Bildgebung

Die Experimentelle Bildgebung steht an der Schnittstelle zwischen Ingenieur- und Lebenswissenschaften. Sie widmet sich Forschungsaufgaben, für deren Umsetzung Bildakquise und -bearbeitung notwendig sind. Dabei kommen unterschiedliche technische Geräte und Software zum Einsatz. Da sich die Methoden in den eingesetzten Verfahren ständig weiterentwickeln, passt sich das Arbeitsfeld stets den aktuellen Entwicklungen an. Der Fokus liegt hierbei auf der Anwendung von aktuellen Bildgebungsmöglichkeiten in der vom jeweiligen Projektpartner geforderten Aufgabenstellung.

#### Ansprechpartner

Dr. Alexander Kranz  
Telefon +49 341 35536-5403  
alexander.kranz@izi.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### Arbeitsgruppe Ischämieforschung

Die Volkskrankheiten Schlaganfall, Herzinfarkt und vaskuläre Demenz sind Folgen einer akuten oder chronischen Minderversorgung mit Blut und Sauerstoff. Diese ischämische Gewebeschädigung hat eine Entzündungsreaktion zur Folge, die zwar wichtig für den Heilungsprozess ist, aber auch das Ausmaß des Schadens vergrößern kann. Das Verhältnis zwischen protektiven und schädlichen Einflüssen wird insbesondere von Begleiterkrankungen wie Bluthochdruck, erhöhten Fettwerten und chronischen Entzündungen determiniert.

Die Arbeitsgruppe erforscht die Grundlagen dieser Zusammenhänge mit dem Ziel, neue Therapieoptionen zu identifizieren und diese präklinisch zu validieren.

#### Ansprechpartner

Dr. Thomas Grunwald (komm.)  
Telefon +49 341 35536-5423  
thomas.grunwald@izi.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.



### Arbeitsgruppe Immuntherapie – Onkologie

Die Arbeitsgruppe bearbeitet zwei thematische Schwerpunkte. Anhand innovativer Tumormodelle werden neue Strategien zur Behandlung von Krebserkrankungen erprobt und entwickelt. Tumormimmunologie und Remodellierungen des Immunsystems zeigen vielversprechende Ergebnisse im Vergleich zu aktuellen Therapieformen. Zum anderen entwickelt die Arbeitsgruppe präventive und therapeutische Strategien basierend auf Hühnerantikörpern (IgYs) und deren immunmodulatorischen Fähigkeiten.

#### Ansprechpartner

Christopher Oelkrug M.Sc.  
Telefon +49 341 35536-3121  
christopher.oelkrug@izi.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### Arbeitsgruppe Kognitive Genetik

Die Arbeitsgruppe Kognitive Genetik untersucht Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten der Genetik kognitiver Prozesse. Hauptfokus ist die Untersuchung der Genetik der Legasthenie. Hier steht insbesondere die Entwicklung eines Frühtests im Zentrum des Interesses. Dieser soll zukünftig effektiv funktionelle Regeneration legastheniebezogener zellulärer Defizite ermöglichen.

#### Ansprechpartner

Dr. Arndt Wilcke  
Telefon +49 341 35536-5422  
arndt.wilcke@izi.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### Arbeitsgruppe Kliniknahe Therapiestudien

Die Arbeitsgruppe prüft und entwickelt innovative Diagnose- und Therapieverfahren für den Schlaganfall. Da die Übertragbarkeit von Befunden aus Kleintiermodellen auf den Menschen in manchen Fällen nur eingeschränkt möglich ist, wird für den translationalen Ansatz ein weltweit einzigartiges Großtiermodell verwendet. Mittels dieses Modells kann unter klinik- und patientennahen Bedingungen getestet werden. Im Schafmodell sind dabei sowohl die gyrenzephalere Gehirnstruktur als auch die Gehirngröße der humanen Situation wesentlich näher als im Kleintier.

#### Ansprechpartnerin

Dr. Antje Dreyer  
Telefon +49 341 35536-3105  
antje.dreyer@izi.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### Arbeitsgruppe OpTcell

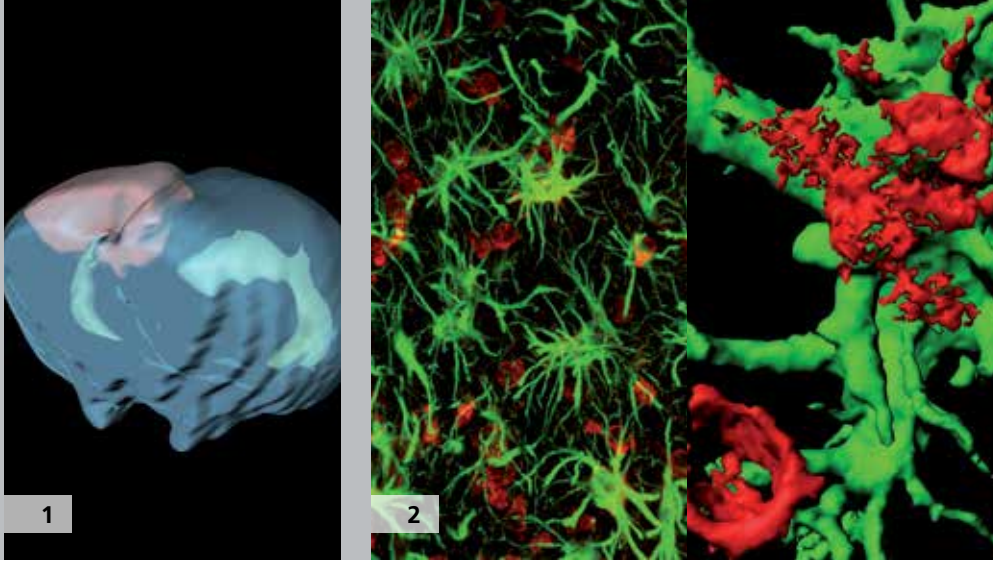
Zentrales Thema der Arbeitsgruppe OpTcell ist die Krebsimmuntherapie, in welche sowohl Patienten als auch Wissenschaft große Hoffnungen für die moderne Krebsbehandlung setzen. Im Rahmen von drei Arbeitsschwerpunkten werden besonders relevante Aspekte der Krebsimmuntherapie bearbeitet. Ziel ist die Entwicklung technischer Neuerungen, welche potenziell die Effektivität von Krebsimmuntherapeutika erhöhen und auch die Anwendung zur Behandlung solider Tumore erlauben.

#### Ansprechpartnerin

Dr. Jana Burkhardt  
Telefon +49 341 35536-5301  
jana.burkhardt@izi.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.



## PROJEKTBEISPIELE

### Einsatz von 3D-Rendering in modernen Bildgebungsverfahren

In den Lebenswissenschaften steht eine Vielzahl von diagnostischen Möglichkeiten zur Verfügung. Die hierfür eingesetzten Verfahren nutzen die gesamte Bandbreite des elektromagnetischen Spektrums, das sich von kurzwelliger Röntgenstrahlung (Computertomographie) über das für den Menschen sichtbare Licht (Mikroskopie) bis zur hochfrequenten Magnetresonanztomographie erstreckt. Jedes dieser Verfahren stellt sehr spezifisch Strukturen oder biologische Prozesse im lebenden Organismus visuell dar. Durch die Erhöhung des Auflösungsvermögens der Geräte können inzwischen ausreichend Daten für eine virtuelle Nachbildung der untersuchten Strukturen gesammelt werden. Mit den daraus gerenderten Computermodellen können Berechnungen durchgeführt und biologische Vorgänge visualisiert werden. Möglich ist dies durch die Verwendung von komplexen Computersystemen und speziellen Softwareanwendungen.

Pathologische Prozesse, wie sie zum Beispiel bei der Volkskrankheit Schlaganfall auftreten, können so genau quantifiziert werden. Die direkte Darstellung der betroffenen Strukturen ist ohne Operation nicht möglich, da sie sich geschützt im Schädel befinden. Mit Hilfe von Kernspintomographen mit sehr hohen Feldstärken (bis zum 140000-fachen des Erdmagnetfeldes) und speziellen Algorithmen zur Segmentierung dieser Strukturen kann der geschädigte Bereich einfach »in vivo« dargestellt werden. Mit Hilfe unterschiedlicher Kontrastverfahren werden so makroskopische Pathologien als 3D-Objekte auf dem Bildschirm sichtbar gemacht (Bild 1).

Nach Schädigung von Hirngewebe durch Trauma oder Hypoxie finden weitreichende mikroskopische Umbauprozesse in den betroffenen Hirnregionen statt, die im Kernspintomographen nicht sichtbar sind. Das Binde- und Stützgewebe des Gehirns (Gliazellen) reagiert dabei mit einer Vergrößerung der Zellen (Hypertrophie) und einer Zellzahlerhöhung (Hyperplasie). Um die Regeneration der betroffenen Region beschreiben zu können, wird diese immunhistochemisch gefärbt und mit einem konfokalen Laser-Scanning-Mikroskop abgetastet. Der entstandene Datensatz wird bearbeitet und in eine 3D-Struktur umgewandelt. So ist es möglich, die Anzahl und Morphologie der Zellen, deren Interaktionen mit anderen Zellen und ihre Veränderungen im Zeitverlauf genau zu beschreiben (Bild 2).

Beide Verfahren ermöglichen eine Quantifizierung der pathologischen Veränderungen nach Hirnschädigung und eignen sich damit, die Wirksamkeit von neuen Therapieverfahren zu überprüfen. Die angewandten Algorithmen zur Segmentierung, Auswertung und Qualitätssicherung ähneln sich dabei trotz unterschiedlicher Methoden sehr. Somit ermöglicht die Bündelung dieser Kompetenz in einer Arbeitsgruppe vielfältige Synergien.

### Ansprechpartner

Dr. Alexander Kranz, Telefon +49 341 35536-5403,  
alexander.kranz@izi.fraunhofer.de

1 Visualisierung eines Schlaganfalls in einem 3D-Modell des Rattenhirns

2 3D-Modelle von Astrozyten, basierend auf immunhistochemischer Färbung



1

© MPI CBS



2

© MPI CBS

### LEGASCREEN – Entwicklung eines multimodalen Frühtests zur Legastheniediagnostik

Legasthenie ist eine schwerwiegende Störung beim Erwerb von Lese- und Rechtschreibfertigkeiten. Sie betrifft ca. fünf Prozent aller deutschen Schulkinder und ist damit eine der häufigsten Entwicklungsstörungen im Kindes- und Jugendalter. Legasthenie tritt unabhängig von der Intelligenz eines Kindes auf und verursacht erhebliche Probleme in Schule, Ausbildung und Beruf.

Eines der Hauptprobleme, das einer erfolgreichen Therapie entgegensteht, ist die späte Diagnose, die mit den gegenwärtigen Methoden zuverlässig erst am Ende der zweiten Klasse möglich ist. Zu diesem Zeitpunkt ist ein Großteil der Sprachentwicklung allerdings bereits abgeschlossen und wertvolle Zeit für Förderung und Therapie ist verloren gegangen.

Basierend auf unserer bisherigen Forschung zur Genetik der Legasthenie setzt hier unser Projekt, ein Gemeinschaftsvorhaben von Fraunhofer- und Max-Planck-Gesellschaft, an. Je früher eine Veranlagung des Kindes für Legasthenie erkannt werden kann, desto eher ist es möglich, mit einer gezielten sprachlichen Förderung der Legasthenie entgegenzusteuern und spätere Probleme zu verringern.

Dafür werden Forschungsansätze kombiniert: Genetik und spezifische Messungen der Hirnaktivität (EEG).

Legasthenie ist zu 50–70 Prozent erblich bedingt und das Erbmaterial (die DNS) eines Menschen ändert sich im Laufe des Lebens praktisch nicht. Daher können entsprechende genetische Risikovarianten schon frühzeitig für eine Diagnose genutzt werden – egal, ob das Kind schon lesen und schreiben kann oder nicht. Unser Projekt nutzt dabei als

Ausgangsbasis bereits bekannte genetische Varianten, die zur Entstehung von Legasthenie beitragen, und diese optimieren.

Der zweite zentrale Bestandteil unseres Tests ist das EEG (Elektroenzephalographie), ein Verfahren, das die Hirnaktivität eines Menschen messbar macht und keine Aufmerksamkeitsleistungen des Kindes voraussetzt. Forschungen haben gezeigt, dass sich bei späteren Legasthenikern bereits im frühesten Kindesalter bestimmte Auffälligkeiten in der Hirnaktivität zeigen, wenn bestimmte Sprachreize dargeboten werden.

Die ebenfalls in unserer Studie eingesetzte Magnetresonanztomographie (MRT) dient dabei gewissermaßen als Bindeglied zwischen Genetik und EEG. Sie ermöglicht uns, strukturelle Eigenschaften des Gehirns besser zu verstehen, wird aber nicht Bestandteil des zu entwickelnden Testverfahrens sein.

Ziel unserer Forschung ist es somit, einen Frühtest für Legasthenie zu entwickeln, der die entsprechende Veranlagung schon Jahre eher erkennt, als dies mit gegenwärtigen Verfahren möglich ist. Wir glauben, dass solch ein Frühtest zukünftig den Zugang zu einer rechtzeitigen Therapie deutlich verbessern wird.

#### Ansprechpartner

Dr. Arndt Wilcke, Telefon +49 341 35536-5422,  
arndt.wilcke@izi.fraunhofer.de

- 1 EEG-Untersuchung
- 2 MRT-Untersuchung

# ABTEILUNG DIAGNOSTIK



Transkriptom-  
analysen

Next-Generation-  
Diagnostics

Bioinformatik



Nano-  
technologie

Lab-on-  
Chip

Biomarker-  
Identifizierung

Tumor-  
modelle



## DIE ABTEILUNG IM ÜBERBLICK

Die Abteilung Diagnostik bietet mit dem durch die Fraunhofer-Zukunftsstiftung geförderten Projekt RIBOLUTION eine umfassende Plattform zur systematischen Identifizierung und Validierung neuer diagnostischer oder prognostischer Biomarker an. Ein besonderer Fokus besteht hierbei auf dem neuen Feld der nichtkodierenden RNAs, die – lange unterschätzt – den Großteil des RNA-Moleküle menschlicher Zellen ausmachen und großes Biomarker-Potenzial besitzen.

Methodisch stehen modernste molekulardiagnostische Techniken zur Verfügung, inklusive genomweiter Transkriptom-, Genom- und Epigenom-Untersuchungen, u. a. durch Next-Generation Sequencing und Microarrays, sowie innovativer Immunoassays. Daneben sind eine umfangreiche Bioinformatik sowie ein proprietäres Datenmanagementsystem etabliert.

Eine Vielzahl von Zellkultur- und tierexperimentellen Modellen sind etabliert und dienen insbesondere der Untersuchung neuer Therapieansätze. Hier sind Tumorstammzellen zu nennen, die große Perspektive für die Testung neuartiger Krebstherapien in vitro und im Tiermodell zeigen, sowie In-vivo-Modelle für Rheumatoide Arthritis, Asthma und andere chronisch-entzündliche Erkrankungen, an denen die Effekte innovativer Therapieoptionen getestet werden können. Alle In-vitro und In-vivo-Modelle können an die gewünschte Anwendung angepasst werden. Weiterhin werden xenogene Transplantationsmodelle genutzt, um die Lücke zwischen Modell und Patient weiter zu schließen.

### **Ansprechpartner**

Prof. Dr. Friedemann Horn  
Abteilungsleiter  
Telefon +49 341 35536-3305  
[friedemann.horn@izi.fraunhofer.de](mailto:friedemann.horn@izi.fraunhofer.de)

Die Abteilung entwickelt darüber hinaus neuartige diagnostische Testsysteme, so z. B. auf der Basis von Lab-on-a-Chip-Plattformen oder teststreifenbasierter Schnelltests. Marktorientiert sprechen diese Systeme gezielt Unternehmen an, die ihre (bio-)analytischen Verfahren vereinfachen und integrieren wollen. Darüberhinaus bietet die Abteilung Kompetenzen zur Entwicklung und Zulassung von patientennaher Labordiagnostik (Point-of-Care), die ein autark operierendes Gesundheitsmonitoring ermöglicht.

## ARBEITSGRUPPEN

### Arbeitsgruppe Entzündungsmodelle und Immundiagnostik

Die Arbeitsgruppe beschäftigt sich mit dem Aufbau schneller, unkomplizierter, immunologischer, zellbiologischer und genetischer Analyse- und Modellsysteme für die Felder Transplantatabstoßung, Entzündungsforschung und Tumorbio- logie, insbesondere für Lungen- und Gelenkerkrankungen. Dabei kommen innovative Immunoassays, genetische Analysen, komplexe Zellkulturmodelle und tierexperimentelle Ansätze zum Einsatz.

#### Ansprechpartnerin

Dr. Franziska Lange  
Telefon +49 341 35536-1401  
franziska.lange@izi.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### Arbeitsgruppe RNA-Biomarker

Der Schwerpunkt der Arbeitsgruppe liegt in der Suche nach neuen diagnostischen und prognostischen RNA-Biomarkern für verschiedenste Erkrankungen und ihrer Validierung. Für den GLP-orientierten Screening- und Validierungsprozess steht dafür eine breite Palette an molekularen Methoden (Next Generation Sequencing, Microarrays, PCR-basierte Methoden) zur Verfügung. Ein weiterer Fokus liegt auf der begleitenden Diagnostik, welche als wichtiger Schritt in Richtung personalisierte Gesundheitsversorgung gilt. Um sich diesem Idealzustand zu nähern, entwickelt das Team spezifische Tests (z. B. für Krebsdiagnostik).

#### Ansprechpartnerin

Dr. Sophie Bartsch  
Telefon +49 341 35536-3366  
sophie.bartsch@izi.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### Arbeitsgruppe Analysestrategien

Die Arbeitsgruppe entwickelt und etabliert Strategien zur Identifizierung neuer Biomarker für die Diagnose und Prognose von Erkrankungen. Der Fokus liegt dabei auf dem Nachweis und der Charakterisierung von RNAs und im Speziellen von nicht-proteinkodierenden RNAs (ncRNAs), die ein hohes Potenzial besitzen als Biomarker Anwendung zu finden. Dafür kommen modernste Methoden der Nukleinsäureanalytik, basierend auf Next-Generation Sequenzierung und Microarrays zum Einsatz. Diese Verfahren werden für die Analyse unterschiedlicher Ausgangsmaterialien (Kryogewebe, FFPE-Gewebe, Urin, Blut) optimiert.

#### Ansprechpartnerin

Dr. Conny Blumert  
Telefon +49 341 35536-3301  
conny.blumert@izi.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### Arbeitsgruppe Tumorstammzellen

Die Arbeitsgruppe entwickelt zell- und wirkstoffbasierte Therapiestrategien zur Behandlung neoplastischer Erkrankungen auf der Grundlage der Elimination oder Modifikation von Tumorstammzellen des entsprechenden Malignoms. Mit diesem Konzept sollen Tumorstammzellen von weiteren Tumorentitäten beschrieben und therapeutische Innovationen im Bereich der internistischen Onkologie ermöglicht werden.

#### Ansprechpartner

Dr. Peter Ruschpler  
Telefon +49 341 35536-3605  
peter.ruschpler@izi.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.



### Arbeitsgruppe DNA-Nanosysteme

Die Arbeitsgruppe erforscht und entwickelt DNA-basierte Werkzeuge für die biomedizinische Forschung. Dabei werden DNA-Moleküle und deren Eigenschaften genutzt, um damit Biomaterialien nanometergenau anzuordnen und zu strukturieren. Anwendung findet diese Technologie bei der Entwicklung von Biosensoren und Nanoschaltungen für Biochips. Darüber hinaus wird die Technologie verwendet, um neue Verfahren zum spezifischen Molekültransport in vivo und in vitro zu entwickeln. Die Gruppe untersucht dafür die biochemischen und biophysikalischen Eigenschaften spezifischer DNA-Moleküle sowie von Verbundmaterialien, um daraus konkrete Anwendungen abzuleiten.

#### Ansprechpartner

Dr. David M. Smith  
Telefon +49 341 35536-9311  
david.smith@izi.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### Arbeitsgruppe Nanotechnologie

Die Arbeitsgruppe entwickelt molekulardiagnostische Testsysteme für den Lebensmittel- und medizinisch-klinischen Bereich. Wesentliche Schwerpunkte sind die Entwicklung teststreifenbasierter Schnelltests zum Nachweis von Infektionserregern, die bioanalytische Probenvorbereitung sowie die Applikation nukleinsäurebindender Proteine. Neuartige reagenzienlose Zellyseverfahren und Lab-on-a-chip-Diagnostikplattformen, z. B. zum Nachweis sexuell übertragbarer Erreger im Heimtestformat, werden mit Kunden erarbeitet. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf dem Bereich der Immunom- sowie onkologischen Exosomenanalytik. Die Arbeitsgruppe verfügt über abformende Heissprägeverfahren.

#### Ansprechpartner

Dr. Dirk Kuhlmeier  
Telefon +49 341 35536-9312  
dirk.kuhlmeier@izi.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### Arbeitsgruppe Bioinformatik

Die Arbeitsgruppe Bioinformatik entwickelt und etabliert computergestützte Methoden zur Identifikation und Verifizierung neuer Biomarker für die personalisierte Diagnose und Prognose von Erkrankungen sowie zur Detektion neuer therapeutischer Targets. Erst seit wenigen Jahren ist bekannt, dass eine Vielzahl von RNA-Molekülen nicht in Proteine übersetzt werden. Neueste wissenschaftliche Erkenntnisse zeigen, dass diese nicht-proteinkodierenden RNAs (ncRNAs) feinregulatorische Aufgaben in der Genregulation wahrnehmen und somit als Marker für individuelle Krankheitsbilder und Krankheitsverläufe geeignet sind. Die Arbeitsgruppe entwickelt Strategien zur effizienten Verarbeitung und (statistischen) Auswertung von molekularbiologischen Daten, die aus umfangreichen klinischen Kohorten, basierend auf Next-Generation-Sequencing, Microarrays, sowie der DNA-, RNA- und epigenetischen Analytik gewonnen werden, um krankheitsrelevante ncRNAs zu detektieren. Unter Verwendung von Methoden aus der Systembiologie und RNA-Bioinformatik werden genregulatorische Wirkungsweisen von ncRNAs modelliert. Ziel ist es, das Potenzial dieser neuartigen RNA-Moleküle als Biomarker oder als therapeutische Targets zu analysieren und sie als entsprechende Marker oder Targets zu etablieren.

#### Ansprechpartnerin

Dr. Kristin Reiche  
Telefon +49 341 35536-5223  
kristin.reiche@izi.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### Arbeitsgruppe Studien- und Qualitätsmanagement

Die Arbeitsgruppe Studien- und Qualitätsmanagement erarbeitet und implementiert Prozesse zur Umsetzung eines Qualitätsmanagementsystems gemäß DIN EN ISO 13485. Dabei liegt der Fokus insbesondere auf der Qualitätssicherung des Designs und der Entwicklung von In-vitro-Diagnostika (IVDs). Ein eigens entwickeltes Datenmanagementsystem unterstützt die qualitätskonforme Dokumentation und das Probenmanagement. Es erfasst die zugrundeliegenden klinischen Daten einer Probe und ermöglicht eine detaillierte Aufzeichnung jedes Prozessierungsschrittes im Labor. Die Arbeitsgruppe wirkt bei der Planung von Screening- und Validierungsstudien mit, die in enger Absprache mit klinischen Meinungsführern (KOLs) erfolgen.

#### Ansprechpartnerin

Dr. Catharina Bertram  
Telefon +49 341 35536-5221  
catharina.bertram@izi.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### Arbeitsgruppe CardiOmics

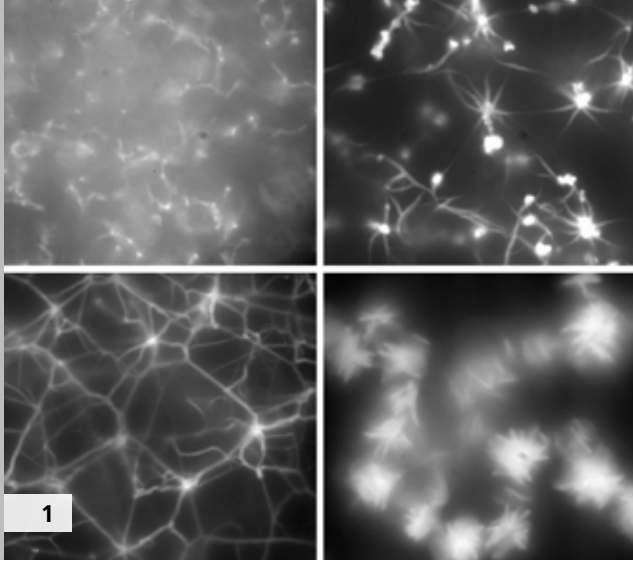
Die Arbeitsgruppe erforscht unter Anwendung modernster OMICS-Technologieplattformen kardio-chirurgisch relevante Infektionserkrankungen. Im Fokus des wissenschaftlichen Interesse steht insbesondere die infektiöse Endokarditis und die Erarbeitung molekularbiologischer Diagnostikverfahren sowie deren Translation in die klinische Routine. Basierend auf einer verbesserten Diagnostik werden alternative Therapiemethoden evaluiert und neue Interventionsverfahren bis zur klinischen Reife geführt. Im Besonderen untersucht die Arbeitsgruppe den Zusammenhang zwischen Infektionserkrankungen und molekularen Regulationsmechanismen der Hämostase. Im Spannungsfeld kardio-chirurgischer Interventionsstrategien ist die Diagnose und therapeutische Intervention des Gerinnungssystems von entscheidender Bedeutung. Vorrangig entwickelt die Arbeitsgruppe Diagnostikverfahren zur Wirkungsbestimmung von Faktor X Inhibitoren bzw. Gerinnungsdiagnostika in der Endstrecke der plasmatischen Gerinnung.

#### Ansprechpartner

Prof. Dr. Dr. Dr. Andreas Oberbach  
Telefon +49 341 35536-3364  
andreas.oberbach@izi-extern.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.



## PROJEKTBEISPIELE

### Programmierung mechanischer Eigenschaften von Biomaterialien mit DNA

Jenseits ihrer üblichen Rolle als Träger genetischer Informationen in lebenden Organismen, wurde DNA ebenfalls als höchst vielseitiges Material für die Herstellung von Nanopartikeln und -maschinen bekannt. Durch sorgfältiges Entwerfen der Sequenzen einer DNA-Strang-Auswahl kann die komplementäre Basenpaarung genutzt werden, um Größe, Form und mechanische Eigenschaften einzelner DNA-basierter Nanopartikel oder größerer DNA-basierter Materialien zu kontrollieren.

Ein Beispiel schließt Materialien ein, die aus DNA-Nanoröhren geformt werden. Eine kleine Auswahl von DNA-Strängen wird so entworfen, dass mikrometerlange Filamente selbstständig assemblieren. Ihre nanometergroßen Durchmesser können präzise kontrolliert werden um ihre nanoskaligen mechanischen Eigenschaften zu programmieren. Diese können als künstliche Imitate biologisch abgeleiteter Strukturen wie Aktin- oder Kollagen-Filamente eine Rolle spielen. Zusätzlich befähigt die programmierbare Natur der DNA-Stränge Parameter wie Steifigkeit einzelner Nanoröhren selektiv zu kontrollieren, was mit biologisch abgeleiteten Materialien wie Aktin und Kollagen unmöglich ist.

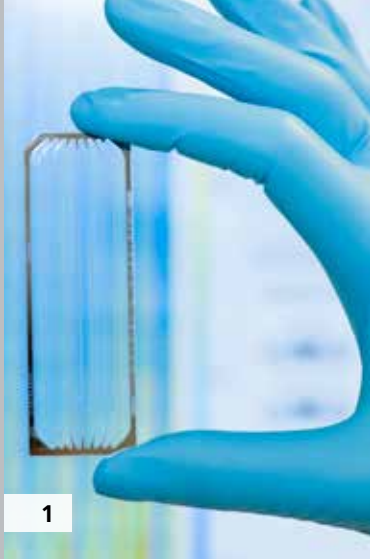
Durch die Bildung von DNA-Nanoröhren in einer gedrängten molekularen Umgebung, wie sie auch in Zellen vorkommt, können sie außerdem zu Mikrostrukturen assemblieren, die von ihrer Steifigkeit und ihrem Volumenanteil abhängen. Diese sternähnlichen bzw. gebündelten Strukturen ähneln zellulären Strukturen wie Stressfasern, Filopodien oder mitotischen Spindeln, und sind Werkzeuge, die Einblicke in die grundlegenden Mechanismen ihrer Bildung in biologischen Systemen geben.

Zusätzlich bilden DNA-Nanoröhren bei geringeren Volumenanteilen eng verstrickte, elastische Hydrogele. Ihre Elastizität ( $G'$ ) kann über eine weite Spanne eingestellt werden, indem die Netzwerkdichte oder die Steifigkeit der einzelnen DNA-Nanoröhren verändert wird. Dadurch ist es möglich, die Steifigkeit des Hydrogels genau festzulegen und unabhängig davon Faktoren, wie zum Beispiel die Porengröße, beizubehalten. Die Möglichkeit, makroskopische Eigenschaften durch programmierbare, nanometergroße Bausteine zu kontrollieren, kann in einem viel breiteren Spektrum angewendet werden. So zum Beispiel können funktionelle Materialien für zellbasierte Anwendungen, wie zum Beispiel die 3D-Zellkultur, oder für Nährstoffablagerungen in Langzeitbioreaktoren entwickelt werden.

### Ansprechpartner

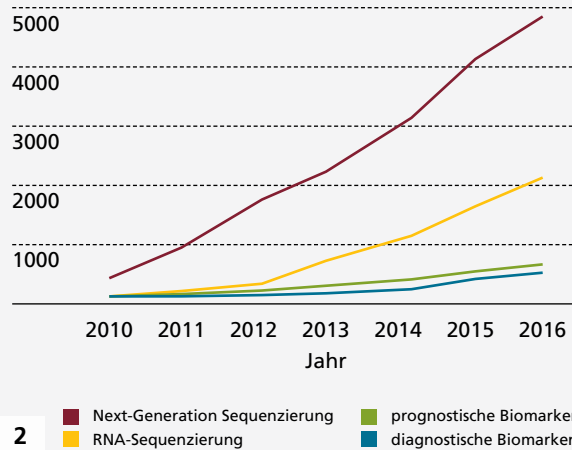
Dr. David M. Smith, Telefon +49 341 35536-9311,  
david.smith@izi.fraunhofer.de

**1** Beispiele gebündelter, Sternähnlicher, vernetzter und kompakter Micropartikelstrukturen, die aus DNA-Röhren geformt wurden. (von *New J. Phys.* 18 (5), 055001)



1

Anzahl Veröffentlichungen



2

### Entwicklung eines NGS-basierten Tests für die Vorhersage der Aggressivität des Prostatakarzinoms

Das Prostatakarzinom stellt eine der häufigsten Krebserkrankung sowie die dritthäufigste Krebstodesursache bei Männern in Deutschland dar. Obwohl ein Großteil der Prostatakarzinome eine positive Prognose hat und keiner weiteren Behandlung bedarf, sind dennoch einige Tumore hochaggressiv. Bisher ist es nicht möglich den Krankheitsverlauf gut zu prognostizieren. Daher können Therapieentscheidungen nicht immer adäquat getroffen werden. Das Resultat ist meist eine Übertherapie, verbunden mit gesundheitlichen Risiken für den Patienten und unnötigen Kosten für das Gesundheitssystem.

Im Rahmen von RIBOLUTION, einem durch die Fraunhofer-Zukunftsstiftung geförderten F&E-Konsortium, wird ein molekulardiagnostischer Test entwickelt, der dieses Problem adressiert und somit zukünftig eine gezieltere Therapie ermöglichen kann. Voraussetzung war die Identifikation neuer, vielversprechender Biomarker mittels transkriptomweiter Analysen (Microarray-Studien, Next-Generation Sequenzierung). Hierbei wurden sowohl die kodierenden als auch nicht-kodierenden Bereiche des Transkriptoms eingeschlossen. Als Ergebnis konnten z. T. bisher unbekannte RNAs identifiziert werden, die ein hohes Potenzial besitzen als Biomarker Anwendung zu finden.

Ausgangspunkt für das Biomarkerscreening war qualitativ hochwertiges Prostata-Kryogewebe. Die technische Herausforderung lag in der Übertragung der identifizierten Biomarker auf den Nachweis in Formalin-fixiertem Biopsiematerial, das in der klinischen Praxis anfallende Untersuchungsmaterial. Die Formalin-Behandlung geht mit einer sehr starken Fragmentierung der RNA einher. Daher bedarf es vielfältiger Optimierungsschritte, um die RNA-Isolation und Sequenzierung reproduzierbar und nach

Qualitätsmanagement-konformen Bedingungen durchzuführen. Diese technischen Anpassungen liefern die Grundlage für die Präzisierung der Marker in weiteren klinischen Kohorten. Das Ergebnis dieser Studien ist eine Biomarkersignatur, die in multizentrischen Studien validiert wird und als prognostischer Test in den Markt eingeführt werden soll.

Die am RIBOLUTION Biomarker Center, am Beispiel des Prostatakarzinoms, entwickelte Vorgehensweise adressiert die steigende Nachfrage nach neuartigen Biomarkern, die im Weiteren eine personalisierte Gesundheitsversorgung erlauben. Das effektive Biomarkerscreening sowie die nachfolgende Testentwicklung lassen sich auf weitere Indikationen übertragen. Zudem basieren die angewandten Analysen auf einem stark wachsenden Feld, da NGS und die RNA-Sequenzierung im Speziellen, zunehmend in den Fokus wissenschaftlicher Studien rücken (siehe Abb. 2).

### Ansprechpartnerin

Dr. Conny Blumert, Telefon +49 341 35536-3301,  
conny.blumert@izi.fraunhofer.de

1 Flow Cell für die Verwendung mit der Illumina HiSeq 2500 Plattform

2 Anzahl der in der PubMed-Datenbank erfassten Veröffentlichungen der letzten 6 Jahre zu den Themen Next-Generation Sequenzierung und Biomarker

# AUSSENSTELLE MOLEKULARE WIRKSTOFFBIOCHEMIE UND THERAPIEENTWICKLUNG



Neurodegenerative  
Erkrankungen

Medizinal-  
chemie

Assay- und  
Modell-  
entwicklung

Synthese

Pharma-  
kologie

Wirkstoff-  
design  
(in silico)

Wirkstoff-  
entwicklung

Wirkstofftestung  
(präklinisch)





## DIE ABTEILUNG IM ÜBERBLICK

Die Projektgruppe Molekulare Wirkstoffbiochemie und Therapieentwicklung in Halle entwickelt neue molekulare Strategien zur Behandlung von neurodegenerativen und entzündlichen Erkrankungen. Die Mitarbeitenden der Außenstelle besitzen dabei eine sehr umfassende Expertise in der industriellen pharmanahen Forschung. Dies schließt zunächst die Identifizierung von neuen Wirkstofftargets durch die Analyse von möglichen pathologischen post-translationalen Modifikationen, Fehlfaltungen von Proteinen sowie deren pathologische Aggregationen ein. Aus den daraus resultierenden neuen Behandlungskonzepten werden sowohl »small molecules«, als auch biologische Wirkstoffe (»biologicals«) entwickelt und getestet. Dies wird flankiert durch die Entwicklung von Testverfahren zur Identifizierung und diagnostischen Anwendung von Biomarkern, die es ermöglichen den Krankheits- und Therapieverlauf zu überwachen. Darüber hinaus verfügt die Gruppe über die Expertise zur Generierung von pharmakologisch relevanten In-vitro- und In-vivo-Modellen. Neben modernen Methoden zur Peptidsynthese und der Proteinanalytik (MALDI-TOF und LC-MS) besitzt die Außenstelle ein breit gefächertes biophysikalisches Methodenspektrum zur Charakterisierung von therapeutisch relevanten physiologischen Stoffwechselwegen, deren Schlüsselproteinen sowie zellbasierter und pharmakologischer Modelle zur Charakterisierung neuartiger chemischer und biologischer Wirkstoffe.

### **Ansprechpartner**

Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth  
Leiter der Außenstelle  
Telefon +49 345 131428-00  
[hans-ulrich.demuth@izi.fraunhofer.de](mailto:hans-ulrich.demuth@izi.fraunhofer.de)

## ARBEITSGRUPPEN

### Arbeitsgruppe Molekulare Biotechnologie

Die Arbeitsgruppe entwickelt und etabliert zelluläre und molekularbiologische Analyse- und Modellsysteme. Dabei kommen zellbasierte Assays, Genexpressionsanalysen, immunologische und proteinchemische Methoden, komplexe Zellkulturmodelle sowie tierexperimentelle Ansätze zum Einsatz. Die Arbeitsgruppe führt eine Reihe von zellbasierten Tests zur Substanzcharakterisierung bezüglich Effektivität, Toxikologie und Transport durch. Zum Leistungsspektrum gehört zudem die Etablierung neuer Tiermodelle, die auf die Untersuchung von Enzymfunktionen im Organismus abzielen.

#### Ansprechpartner

Dr. Holger Cynis  
Telefon +49 345 131428-35  
holger.cynis@izi.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### Arbeitsgruppe Protein- und Wirkstoffbiochemie

Die Arbeitsgruppe verfügt über umfangreiche Erfahrung in der Reinigung von Zielproteinen und deren Charakterisierung. Neben klassischen Verfahren zur Proteinchromatographie kommen proteinchemische Methoden, z. B. spektroskopische Aufklärung von Struktur und enzymkinetischer Wirkungsweise, zum Einsatz. Eine besondere Kompetenz liegt in der Humanisierung von Antikörpern zur Herstellung von Proteinwirkstoffen bis hin zu deren semi-präparativer Gewinnung. Die anschließende Strukturwirkungsanalyse sowie die strukturbasierte, molekulare Optimierung ergänzen das Leistungsspektrum.

#### Ansprechpartner

Dr. Stephan Schilling  
Telefon +49 345 131428-15  
stephan.schilling@izi.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.



### **Arbeitsgruppe Wirkstoffdesign und Analytische Chemie**

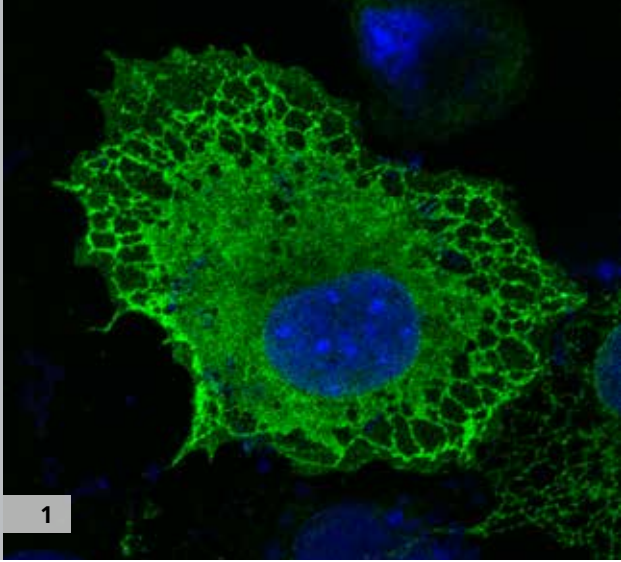
Das Leistungsprofil der Arbeitsgruppe umfasst das komplette Spektrum der Medizinalchemie und Analytik, das zur Identifizierung potenzieller neuer Wirkstoffkandidaten aus dem Bereich der »small molecules« und deren Entwicklung hin zu klinischen Kandidaten benötigt wird. Neue Zielmoleküle können durch computergestützte Verfahren in silico erzeugt, auf ihre Effektivität am Targetprotein hin bewertet, synthetisiert und geprüft werden. Darüber hinaus bietet die Gruppe im Rahmen der Wirkstoffentwicklung eine analytische Begleitung sowohl in präklinischen als auch klinischen Versuchen an.

#### **Ansprechpartner**

Dr. Mirko Buchholz  
Telefon +49 345 131428-25  
mirko.buchholz@izi.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.



## PROJEKTBEISPIELE

### **Hüllproteine endogener Retroviren als neue Ziele der Wirkstoffforschung**

Endogene retrovirale Elemente (ERVs) sind Relikte früherer Infektionen der menschlichen Keimbahn durch exogene Retroviren und machen ca. acht Prozent des menschlichen Genoms aus. Dies ist eine enorme Zahl, da alle protein-kodierenden Sequenzen nur einen Anteil von ca. einem Prozent am menschlichen Genom einnehmen. Obwohl die meisten dieser Sequenzen im Laufe der Zeit durch Mutationen, Deletionen oder epigenetische Stilllegung ihre Funktion verloren haben, behielten einige einen intakten offenen Leserahmen. Diese Sequenzen können durch exogene oder endogene Faktoren aktiviert werden und zur Bildung funktioneller retroviraler Proteine führen. Dies ist insbesondere im Kontext der Entstehung von Krebs oder Autoimmunerkrankungen interessant für die Entwicklung neuer Therapiekonzepte, da die Aktivierung von ERVs in diesen Indikationen bereits gezeigt werden konnte.

Für ein besseres Verständnis des Beitrags endogener retroviraler Sequenzen in der Krankheitsentstehung verschiedener humaner Erkrankungen wird die Bildung von Hüllproteinen in Säugerzellen und deren Effekt auf die zelluläre Physiologie untersucht. Dazu dient unter anderem eine langjährige Kooperation mit der Klinik für Neurologie und der Klinik für Kinder- und Jugendmedizin des Universitätsklinikums der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Es werden in diesem eigenfinanzierten Projekt weiterhin die immunologischen Eigenschaften der Hüllproteine untersucht und therapeutische Moleküle in Form von Antikörpern abgeleitet. Als Grundlage dazu dient unter anderem die rekombinante Herstellung der Hüllproteine in verschiedenen prokaryotischen und eukaryotischen Expressionssystemen.

Dieses noch junge Therapiefeld könnte unter anderem einen Lösungsansatz für die heute noch weitestgehend unklaren Faktoren, welche z. B. zur Entstehung von Multipler Sklerose, Typ I Diabetes mellitus, Lupus erythematoses oder rheumatoider Arthritis führen, darstellen. In diesem Zusammenhang wird durch einen Mitbewerber bereits ein erster therapeutischer Antikörper gegen ein Hüllprotein des humanen endogenen Retrovirus der Klasse W (HERV-W) in klinischen Prüfungen in der Indikation Multiple Sklerose getestet. Eigene Antikörperentwicklungen sollen zukünftig neue Therapieoption in den oben genannten Indikationen und darüber hinaus eröffnen.

### **Ansprechpartner**

Dr. Holger Cynis, Telefon +49 345 131428-35,  
[holger.cynis@izi.fraunhofer.de](mailto:holger.cynis@izi.fraunhofer.de)

**1** *Expression eines endogenen retroviralen Hüllproteins in der Säugerzelllinie COS-7. Grün: Hüllprotein, Blau: Zellkerne*

### **Interaktion von Amyloidpeptiden bei neurodegenerativen Erkrankungen: JPND Crossseeds**

Charakteristisches Merkmal neurodegenerativer Erkrankungen ist die Fehlfaltung und Ablagerung von Eiweißen bzw. Eiweißfragmenten im Gehirn der Patienten. Daraus folgt eine fortschreitende Gewebeschädigung, Untergang von Nervenzellen und es kommt zu kognitiven Einschränkungen und Demenz. Derzeit steht für diese Erkrankungen keine Therapiemöglichkeit zur Verfügung. Obwohl die fehlgefalteten Proteine bei der Alzheimer-Krankheit (A $\beta$  und tau) und der Parkinson-Krankheit ( $\alpha$ -synuclein) sehr unterschiedlich sind, unterliegen die Mechanismen der Gewebeschädigung vermutlich ähnlichen Prinzipien. Auch treten die Proteinaggregate häufig zusammen in einem Patienten auf. Gerade diese Mischformen sind jedoch für die Wirkstoffforschung relevant, da das Scheitern vieler neuer therapeutischer Ansätze in der Klinik auf multiple pathophysiologische Prozesse zurückzuführen sein könnte.

Das CrossSeeds Projekt widmet sich deshalb der Fragestellung, ob sich die verschiedenen Peptide bei der Aggregation gegenseitig beeinflussen, d. h. kann die Ablagerung eines der Peptide die anderen dazu »anstiften«. Untersucht wird dies in einem JPND Konsortium, welchem auch Wissenschaftler von Forschungseinrichtungen aus Oslo, Paris, Leipzig und Erlangen angehören. Dem Fraunhofer IZI in Halle (Saale) kommt neben der Koordination des Projekts die Untersuchung der Ko-Aggregation der amyloiden Peptide A $\beta$  (typisch für die Alzheimer-Krankheit),  $\alpha$ -Synuclein (Parkinson-Krankheit) und Huntingtin (Morbus Huntington) in vitro zu.

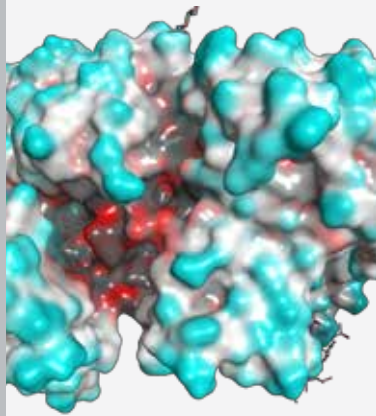
Mittels Elektronenmikroskopie und Immunogold-Markierung soll nachgewiesen werden, dass diese Peptide gemeinsam Aggregate bilden und die Aggregate isolieren. Zusammen mit Partnern ist geplant, die Toxizität der gemischten Aggregate auf kultivierte Nervenzellen zu untersuchen. Später sollen die Peptide oder auch diese Aggregate genutzt werden, um neue Behandlungsstrategien, z. B. die Entwicklung therapeutischer Antikörper, zu ermöglichen.

#### **Ansprechpartner**

Dr. Stephan Schilling, Telefon +49 345 131428-15  
stephan.schilling@izi.fraunhofer.de

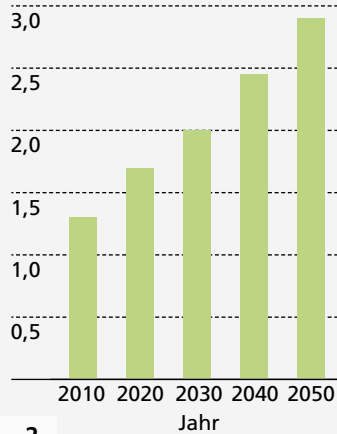


Projekt-Website:  
[www.crossseeds.eu](http://www.crossseeds.eu)



1

Krankenzahl (Mio)



2

## MOLEKULARE WIRKSTOFF- BIOCHEMIE UND THERAPIE- ENTWICKLUNG

### Entwicklung kleiner Moleküle als neuartige Medikamente gegen Alzheimer

In den heutigen alternden Gesellschaften spielen Demenzerkrankungen, hier vor allem die Alzheimer-Krankheit, eine immer größere gesundheitspolitische Rolle: Schätzungsweise jeder Dritte im Alter über 85 Jahren leidet an Demenz. Der stetig steigenden Patientenzahl stehen jedoch nur ungenügende therapeutische Möglichkeiten gegenüber. Es gibt bisher keine Möglichkeit, den Krankheitsverlauf aufzuhalten.

Auslöser der Erkrankung ist die Ansammlung von verschiedenen Eiweißen im Gehirn, die das Gewebe schädigen und zum Absterben von Nervenzellen führen. Eines dieser Eiweißmoleküle, das Amyloid-beta Peptid (A $\beta$ ), setzt offensichtlich die Kaskade dieser Veränderungen in Gang. In den letzten Jahren ist es gelungen, zu zeigen, dass verschiedene andere Eiweiße (Enzyme) für die Bildung von A $\beta$  verantwortlich sind. Dabei zeigte sich auch, dass besonders giftige Formen des A $\beta$  an ihrem N-terminalen Ende Veränderungen aufweisen. Diese Formen von A $\beta$  und insbesondere deren Bildung sind Gegenstand des hier vorgestellten Projekts.

Ziel ist es, Arzneistoffe zu entwickeln, die die sogenannte alternative beta-Sekretase Meprin hemmen und damit die Produktion der giftigen Eiweißmoleküle verhindern. Dies geschieht arbeitsgruppenübergreifend, da diese Aufgabe viele Teilaspekte beinhaltet, die nur mit speziellen Technologien zu bewerkstelligen sind. So ist es der AG Protein- und Wirkstoffbiochemie zum Beispiel gelungen, ein Testsystem neu zu entwickeln, das die Enzymaktivität schnell und präzise ermitteln kann und somit eine Charakterisierung potenzieller neuer Wirkstoffe erst ermöglicht. In der AG Wirkstoffdesign und Analytische Chemie erfolgt das Design, die Synthese und Analytik der Wirkstoffe. Im Berichtsjahr gelang es hier durch gezieltes Design, Moleküle zu synthetisieren, die spezifisch

die alternative  $\beta$ -Sekretase mit sehr hoher Aktivität hemmen. Diese neuartigen Moleküle müssen nun zeigen, ob sie in die nächsten Entwicklungsschritte gehen können.

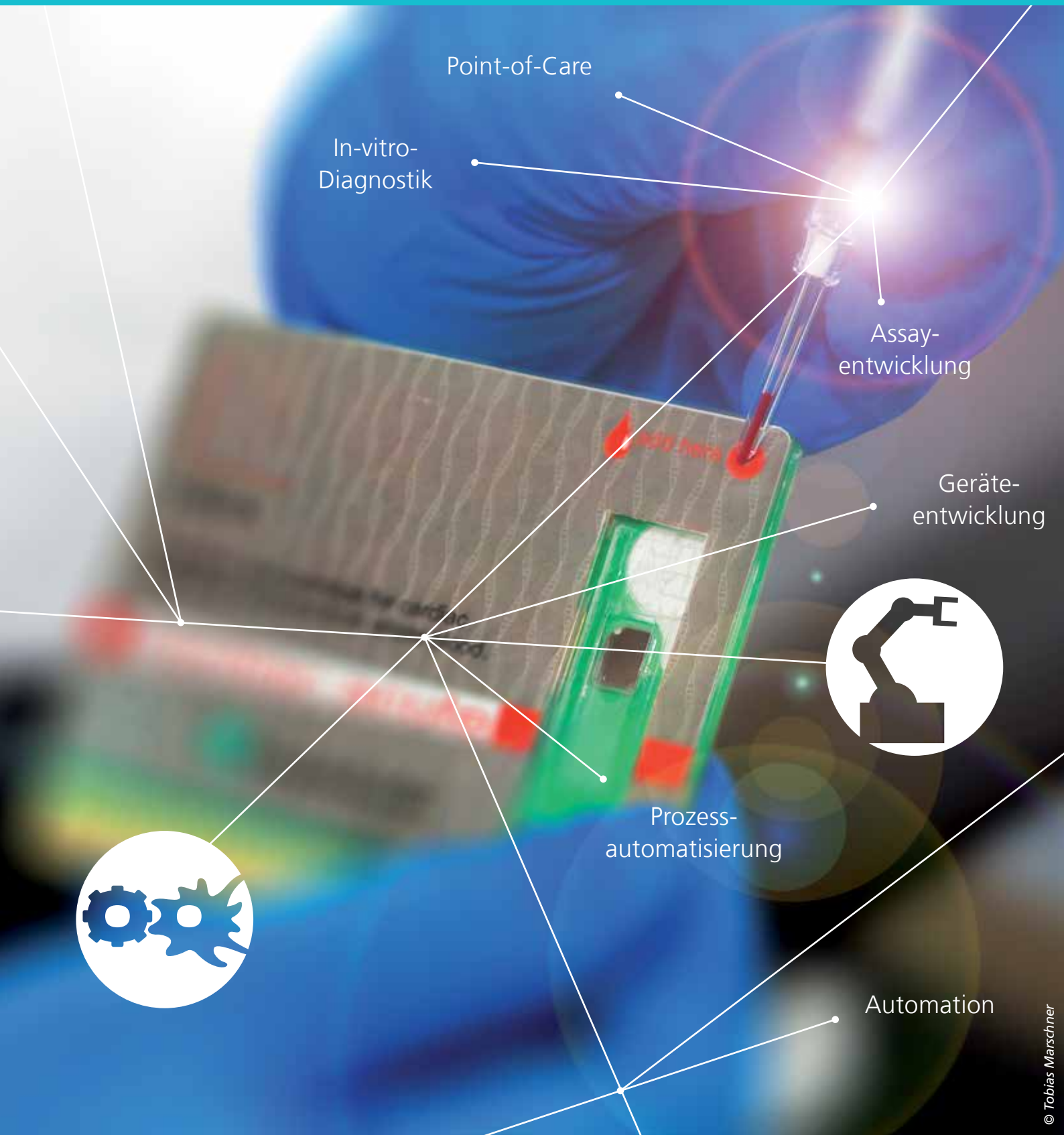
Ziel des Projekts ist es, Moleküle soweit zu charakterisieren, das ein »Proof-of-Principle«, also eine Wirksamkeit am tierischen Krankheitsmodell, gezeigt werden kann. Die weitere Entwicklung soll anschließend in enger Zusammenarbeit mit pharmazeutischen Unternehmen erfolgen. Dabei ist die Alzheimer-Krankheit aber nur ein Zielgebiet: Die Wirkstoffe könnten auch Bedeutung für die Behandlung von Nephropathie erlangen.

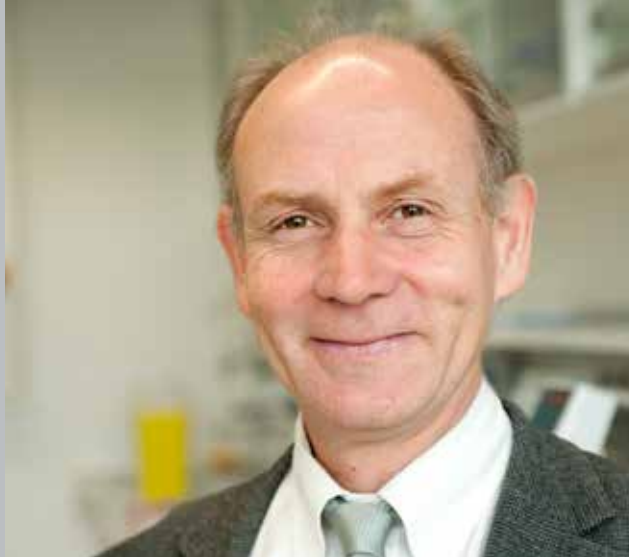
### Ansprechpartner

Dr. Mirko Buchholz, Telefon +49 345 131428-25,  
mirko.buchholz@izi.fraunhofer.de

- 1 *Blick auf das katalytische Zentrum der alternativen beta-Sekretase Meprin-beta*
- 2 *Prognostizierte Entwicklung der Alzheimererkrankungen für Deutschland bis zum Jahr 2050 (Quelle: Deutsche Alzheimer-gesellschaft)*

# ABTEILUNG BIOSYSTEM- INTEGRATION UND PROZESSAUTOMATION





## DIE ABTEILUNG IM ÜBERBLICK

Die Abteilung Biosystemintegration und Prozessautomation erarbeitet Lösungen für komplexe Laborautomatisierungsaufgaben aus der Biotechnologie. Im Fokus stehen dabei Arbeitsabläufe in der Kultur, Expansion und im Monitoring von Zellen. Ziel ist die Steigerung von Effizienz, Quantität und Qualität von Zellprodukten.

Ein weiterer Fokus liegt in der Entwicklung von Verfahren und Geräten für verschiedenste Point-of-Care-Anwendungen. Dafür steht unter anderem eine In-vitro-Diagnostik (ivD)-Plattform zur Verfügung, die je nach Fragestellung an unterschiedliche diagnostische Tests adaptiert werden kann. Hinzu kommen Verfahren und Geräte für die Analyse und Anwendung molekularer Grenzflächen und elektronischer Effekte höherer Ordnung.

Eine besondere Bedeutung kommt zudem der Entwicklung von Verfahren zur schonenden Trocknung und Fixierung von Trockenreagenzien zu, welche vielseitigen Einsatz in Diagnostik und Analytik finden.

### **Ansprechpartner**

Prof. Dr. Frank Bier  
Abteilungsleiter  
Telefon +49 331 58187-200  
[frank.bier@izi-bb.fraunhofer.de](mailto:frank.bier@izi-bb.fraunhofer.de)

## ARBEITSGRUPPEN

### Arbeitsgruppe ivD-Plattform

Die Arbeitsgruppe entwickelt Verfahren und Geräte für verschiedene Point-of-Care-Anwendungen. Basierend auf miniaturisierter Laborautomation durch Mikrofluidik und Biosensorik werden anwendungsnahe Vor-Ort-Lösungen für medizinische und außermedizinische Bereiche entwickelt. Unter anderem steht dafür eine In-vitro-Diagnostikplattform (ivD-Plattform) zur Verfügung, die je nach Fragestellung an unterschiedliche diagnostische Tests adaptiert werden kann. Neben der Entwicklung neuer diagnostischer Verfahren bietet die Gruppe Kunden und Partnern den Transfer bestehender Tests (z. B. ELISAs, DNA-Microarrays, etc.) auf die ivD-Plattform sowie deren Optimierung und technische Verifizierung bis hin zur Zulassung an. Die Plattform ist offen für zahlreiche Biomarker und bietet Kunden einen schnellen Weg vom Biomarker zum Produkt.

#### Ansprechpartner

Prof. Dr. Frank Bier  
Telefon +49 331 58187-200  
frank.bier@izi-bb.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### Arbeitsgruppe Biomolekulare Nanostrukturen und Messtechnik

Die Arbeitsgruppe erforscht und entwickelt Verfahren und Geräte für die Analyse und Anwendung molekularer Grenzflächen und elektronischer Effekte höherer Ordnung. Im Fokus stehen Point-of-Care-Anwendungen, aber auch Anwendungen im stationären Bereich und der Laboranalyse. Methodisch wird ein breites Spektrum von mikroskopischen Verfahren bis zur THz-Spektroskopie abgedeckt.

#### Ansprechpartner

PD Dr. Ralph Hölzel  
Telefon +49 331 58187-205  
ralph.hoelzel@izi-bb.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### **Arbeitsgruppe Biomimetische Funktionsmaterialien**

Die Arbeitsgruppe entwickelt Technologien und Lösungen für schnelle homogene Immunoassays mit preiswertem elektrochemischen Readoutsystem für die Point-of-Care, Lebensmittel- und Umweltanalytik. »Smarte«, kundenspezifische Trockenreagenzien bieten neben einer hohen Lagerstabilität Zusatzfunktionen wie z. B. Adhäsion, Transparenz, langsame Freisetzungskinetik oder Austrocknungsschutz. Biomimetische elektrochemische Sensoren, die mit artifiziellen Bindemolekülen (MIPs, »Plastik-Antikörper«) funktionalisiert sind, bieten neue analytische Optionen, wenn Antikörper nicht verfügbar oder gewünscht sind.

#### **Ansprechpartner**

Dr. Nenad Gajovic-Eichelmann  
Telefon +49 331 58187-204  
nenad.gajovic@izi-bb.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### **Arbeitsgruppe Labor- und Prozessautomatisierung**

Die Arbeitsgruppe liefert Lösungen für komplexe Laborautomatisierungsaufgaben aus der Biotechnologie. Dabei stehen Arbeitsabläufe in der Kultur, Expansion und im Monitoring von Zellen im Fokus. Ziel der Automatisierung und Standardisierung komplexer Arbeitsprozesse ist die Erhöhung von Effizienz sowie die Steigerung von Quantität und Qualität der Zellprodukte. Die Gruppe unterstützt Kunden und Partner zudem bei der Zertifizierung von Herstellungsprozessen.

#### **Ansprechpartner**

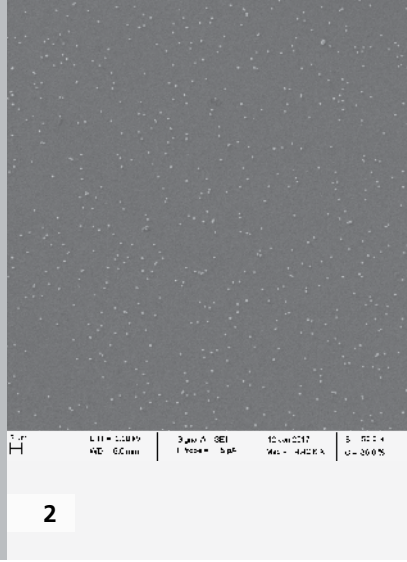
Jörg Henkel  
Telefon +49 331 58187-209  
joerg.henkel@izi-bb.fraunhofer.de

[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.





1



2

## PROJEKTBEISPIEL

### Peptid-basierte Subtypisierung von Influenza Viren (FluType)

Viruserkrankungen nehmen weltweit an Bedeutung zu. Vogelgrippe, SARS, Ebola, Dengue-Fieber und zuletzt das Zika-Virus sind nur einige Beispiele aus der jüngsten Vergangenheit, die zeigen, wie schnell sich virusbasierte Epidemien in der globalisierten Welt ausbreiten können. Das Influenzavirus verursacht seit Jahrhunderten jährlich wiederkehrende Grippewellen und in größeren Zeitabständen schwerwiegende Pandemien wie die sogenannte spanische Grippe von 1918 mit geschätzt 20–100 Millionen Opfern weltweit.

Der einzig wirksame und kosteneffektive Schutz vor einer Grippeerkrankung ist die Impfung. Für eine korrekte Impfempfehlung der WHO müssen die weltweit zirkulierenden Virenstämme zeitnah und exakt erfasst werden, in Deutschland durch das Robert-Koch-Institut in Berlin. Die bisher angewandte Analyse der Viren aus Patientenproben beinhaltet aufwendige Tierversuche: Dazu wird Blutserum von mit humanen Grippeviren infizierten Frettchen gewonnen und als Testreagenz genutzt.

Auf der Grundlage spezifischer Erkennungsmoleküle (sogenannte Peptide) wurde am Fraunhofer IZI in Potsdam / Golm und der Universität Potsdam ein neuartiges System zur Influenzavirus-Subtypisierung entwickelt. Statt Frettchen-Blutserum werden chemisch synthetisierte Proteinbruchstücke, sogenannte Peptide, als Testreagenzien genutzt. Bei der Verwendung mehrerer unterschiedlicher Peptide ergibt sich für verschiedene Virusstämme ein charakteristisches Bindungsmuster, anhand dessen der betreffende Virusstamm identifiziert werden kann.

Im Rahmen des »FluType«-Projekts wird die Anwendbarkeit dieses neuen, patentierten Verfahrens in der Influenzadiagnostik validiert. Das Ziel ist die zuverlässige Unterscheidung der verschiedenen Virusstämme mittels eines automatisierbaren, molekularen Testverfahrens ohne Tierversuche.

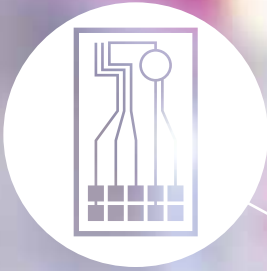
### Ansprechpartner

Dr. Nenad Gajovic-Eichelmann, Telefon +49 331 58187-204, nenad.gajovic@izi-bb.fraunhofer.de

**1** Das Influenzavirus verursacht seit Jahrhunderten jährlich wiederkehrende Grippewellen

**2** Influenza A Viren vom Subtyp H3N2 A/Aichi/2/68 (X31) (clo Thorsten Wolff, RKI Berlin)) binden an einer peptid-dekorierten Polymeroberfläche (Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme clo Xenia Knigge, Fraunhofer IZI, Potsdam / Golm)

# ABTEILUNG MOLEKULARE UND ZELLULÄRE BIOTECHNOLOGIE



Mikrofluidik  
und -systeme

Lab-on-Chip

Biobanken

Rapid  
Prototyping

Assay-  
entwicklung

Biosensor-  
technik



Funktionalisierte  
Oberflächen



## DIE ABTEILUNG IM ÜBERBLICK

In der Abteilung werden Lab-on-a-Chip-Systeme für die Kultivierung, Prozessierung und Analyse von Zellproben entwickelt. Durch Kombination steuerbarer Polymeroberflächen, dielektrophoretischer Elemente und fluidischer Mikrokanäle sowie geeigneter Sensoren, lassen sich in den Chips wichtige Aufgaben erledigen. Langzeitkultivierung und Überwachung von definierten Zellclustern lassen sich darin ebenso zuverlässig durchführen, wie die mikrometergenaue Positionierung von Einzelzellen oder das Sortieren heterogener Zellpopulationen.

Die Abteilung adressiert zudem biotechnologische Fragestellungen an den Schnittstellen biologischer Strukturen und technischer Systeme. Dazu werden unter anderem eigenständige Sensorelemente oder Analyse- und Datenbanktools entwickelt, die bei verschiedenen Fragestellungen aus den Bereichen Umweltanalytik, Lebensmittelüberwachung, Herdenmanagement, Prozesskontrolle oder Diagnostik Anwendung finden. Neben der Entwicklung von Point-of-care-Anwendungen, z. B. für Drogen und Serumscreenings, werden innerhalb der Abteilung spezifische Assays zur Validierung von Biomarkern entwickelt. Dafür kann auf eine Vielzahl unterschiedlicher Spotting- und Dispensiertechniken zurückgegriffen werden.

Mit der Integration von Biobanken zu sogenannten Metabiobanken ermöglicht und unterstützt die Abteilung zudem die webbasierte fall- und probengenaue Suche nach humanen Bioproben und den zugehörigen Daten über Institutionen- und Landesgrenzen hinweg.

### **Ansprechpartner**

Dr. Claus Duschl  
Abteilungsleiter  
Telefon +49 331 58187-300  
[claus.duschl@izi-bb.fraunhofer.de](mailto:claus.duschl@izi-bb.fraunhofer.de)

Dr. Eva Ehrentreich-Förster  
Abteilungsleiterin  
Telefon +49 331 58187-203  
[eva.ehrentreich-foerster@izi-bb.fraunhofer.de](mailto:eva.ehrentreich-foerster@izi-bb.fraunhofer.de)

## ARBEITSGRUPPEN

### Arbeitsgruppe Microarray- und Biosensortechnik

Die Arbeitsgruppe entwickelt und modifiziert Oberflächen von biologischem Material mit dem Ziel, auch kleinste Probenmengen möglichst detailliert zu analysieren und zu charakterisieren. Die technologische Umsetzung erfolgt sowohl auf geometrischen Materialien, wie z. B. Fasern, als auch auf planaren Trägern, wie Platten oder Chips. Die Oberflächen selbst variieren von Gläsern und Wafermaterialien bis hin zu Kunststoffen. Die von der Gruppe entwickelten Produkte sind eigenständige Sensorelemente (z. B. Teststreifen) oder Analysen- und Datenbanktools (Zell- und Peptidchips) und können für die verschiedenen Fragestellungen aus den Bereichen Umweltanalytik, Lebensmittelüberwachung, Herdenmanagement, Prozesskontrolle oder Diagnostik eingesetzt werden.

#### Ansprechpartnerin

Dr. Eva Ehrentreich-Förster  
Telefon +49 331 58187-203  
eva.ehrentreich-foerster@izi.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### Arbeitsgruppe Biomarkervalidierung und Assay-entwicklung

Die Arbeitsgruppe entwickelt spezifische Assays zur Validierung von Biomarkern und Adaption von Assays. Um Biomoleküle auf unterschiedlichste Oberflächen, z. B. Mikrotiterplatten, Objektträger oder Membranen gezielt zu immobilisieren, verfügt die Gruppe über eine Vielzahl unterschiedlicher Spotting- und Dispensiertechniken. Anhand kinetischer Analysen und thermodynamischer Messungen können zudem Interaktionen aller Art charakterisiert werden. Anwendungen sind u. a. systembiologische Projekte, die kinetische Analyse von Antikörpern sowie die Entwicklung von Point-of-care-Anwendungen, z. B. für Drogen- und Serumscreenings.

#### Ansprechpartner

Dr. Harald Seitz  
Telefon +49 331 58187-208  
harald.seitz@izi-bb.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### **Arbeitsgruppe Metabiobanken**

Die Arbeitsgruppe setzt das von ihr entwickelte und datenschutzrechtlich genehmigte CRIP-Konzept (Central Research Infrastructure for molecular Pathology) in IT-Infrastrukturen für die vernetzte medizinische Forschung um. Mit der Integration z. B. von Biobanken zu sogenannten Metabiobanken ermöglicht und unterstützt die Gruppe die webbasierte fall- und probengenaue Suche nach humanen Bioproben und den zugehörigen Daten über Institutionen- und Landesgrenzen hinweg. So werden die im Rahmen der Diagnostik und Therapie anfallenden Proben (wie z. B. Blut, Serum, Gewebe) und die zugehörigen Daten zeitnah und mit statistischer Relevanz für die Forschung zugänglich gemacht.

#### **Ansprechpartner**

Dr. Oliver Gros  
Telefon +49 331 58187-227  
oliver.gros@izi-bb.fraunhofer.de



Hier finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### **Arbeitsgruppe Technische Molekularbiologie**

Die Arbeitsgruppe setzt natürliche biologische Vorgänge und Systeme in artifizielle Architekturen und Strategien um. Dies wird erreicht durch die Isolation von Zellstrukturen und -mechanismen sowie deren Neukombination und Neuorientierung außerhalb ihres natürlichen Umfelds. So können beispielsweise Transmembranproteine als Verankerungen für extrazelluläre Funktionalitäten synthetisiert und funktional in Zellen exprimiert werden. Weitere Schwerpunkte sind die Generierung von neuen immundominanten Antigenen aus prokaryontischen cDNA-Banken sowie die Entwicklung und Charakterisierung antimikrobieller Peptide.

#### **Ansprechpartner**

Dr. Markus von Nickisch-Rosenegk  
Telefon +49 331 58187-207  
markus.nickisch@izi-bb.fraunhofer.de



Hier finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### Arbeitsgruppe Mikrosysteme für In-vitro-Zellmodelle

Die Arbeitsgruppe bietet anwendungsnahe und kundenspezifische Entwicklungen von Verfahren und Prototypen für die Kultivierung, Charakterisierung und Prozessierung anspruchsvoller Zellproben an. Die Grundlage innovativer Lösungskonzepte ist eine umfassende Expertise in den Bereichen Mikroreaktoren, Mikrofluidik, Sensorik und funktionalen Polymerbeschichtungen. Diese wird ergänzt durch fundiertes Know-how in den Bereichen Zellbiologie, Toxikologie und Bioanalytik. Die interdisziplinäre Ausrichtung der Arbeitsgruppe ermöglicht eine fundierte und zielorientierte Beratung sowie eine effiziente Bearbeitung Ihrer speziellen Aufgabenstellung. Die Schwerpunkte der Aktivitäten umfassen (i) die Entwicklung von In-vitro-Testverfahren für die Bewertung der Toxizität von Wirkstoffen und Chemikalien auf der Basis hochfunktionaler Mikrobioreaktoren und relevanter Zellmodelle, sowie (ii) die Etablierung intelligenter Polymerbeschichtungen, die es erlauben, das Verhalten adhärenter Zellen auf technischen Oberflächen zu steuern.

#### Ansprechpartner

Dr. Claus Duschl  
Telefon +49 331 58187-300  
claus.duschl@izi-bb.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### Arbeitsgruppe Mikrofluidische Zellprozessierung und Zellanalytik

Die Arbeitsgruppe bietet anwendungsnahe und kundenspezifische Entwicklungen von Verfahren und Prototypen für die Prozessierung und Manipulation anspruchsvoller biologischer Proben an. Ein Schwerpunkt ist die Manipulation einzelner Objekte, z.B. die schonende und vielseitige Handhabung einzelner Zellen und besonders kleiner Zellproben in mikrofluidischen Chips. Dazu werden meist elektrische Felder im Radiofrequenzbereich genutzt. Für komplexere Aufgaben werden diese mit komplementären Manipulationsverfahren, wie z. B. optischen Pinzetten oder mikrofluidischen Verfahren kombiniert. Daneben widmet sich die Arbeitsgruppe der Integration von Sensortechnologie in mikrofluidische Bauteile zur Erfassung wichtiger Kenngrößen von Zellen und anderen komplexen, biologischen Proben.

#### Ansprechpartner

Dr. Michael Kirschbaum  
Telefon +49 331 58187-303  
michael.kirschbaum@izi-bb.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.



1



2



3

## PROJEKTBEISPIELE

### Entwicklung eines Mehrfach-Schnelltests für das Keimlast- bzw. Resistenzmonitoring

Das Auftreten von Bakterienstämmen, welche gegenüber nahezu allen bekannten Antibiotika resistent sind, stellt eine wachsende Gefahr für Patienten und Verbraucher im 21. Jahrhundert dar. Diese gesteigerte Bedrohung durch bakterielle Krankheitserreger erfordert innovative Lösungen, die eine schnelle und einfache Analyse ermöglichen, um ggf. rechtzeitig die vorhandenen Gegenmaßnahmen einzuleiten. Dazu müssen die momentan gebräuchlichen physikalischen und chemischen antibakteriellen Verfahren durch ein robustes schnelles Detektionsverfahren ergänzt, respektive unterstützt werden. Ein präventives, nicht-toxisches sensorisches Moment verbunden mit einer Keimlastreduktion bzw. einer antibiotischen Behandlung würde die Effizienz von Gegenmaßnahmen und Behandlungen universell, flexibel und im Moment des Bedarfs enorm steigern.

Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung eines Mehrfach-Schnelltests für das Keimlast- bzw. Resistenzmonitoring. Die Einsatzgebiete sind vielfältig, sowohl bei der Gesundheitsvorsorge und -versorgung als auch bei der Nutztierhaltung und -verwertung und im Lebensmittelbereich. Damit erzeugt das hier vorgestellte Verfahren einen integrativen Effekt, der bereichsübergreifend alle Felder der gesundheitlich relevanten Themengebiete miteinander verbinden kann. Die daraus resultierenden Erkenntnisse erlauben neue Strategien für eine wirkungsvollere Gesundheitsvorsorge und Gesundheitserhaltung auf dem Gebiet der bakteriellen Infektionen.

Potenzielle Einsatzmöglichkeiten des Tests finden sich in Kliniken (z. B. im Aufnahmebereich) wie auch in öffentlichen Bereichen (z. B. im Flughafen) oder im Bereich des Tourismus (Bspw. Kreuzfahrtschiffe), in Nutztierbeständen und an verschiedenen Punkten des Verarbeitungsprozesses. Ziel ist die erweiterte, schnelle und effiziente Kontrolle auf relevante Erreger und Resistenzgene. Weiterhin kann der Test als zweite unabhängige Nachweismethode zu bestehenden Verfahren genutzt werden.

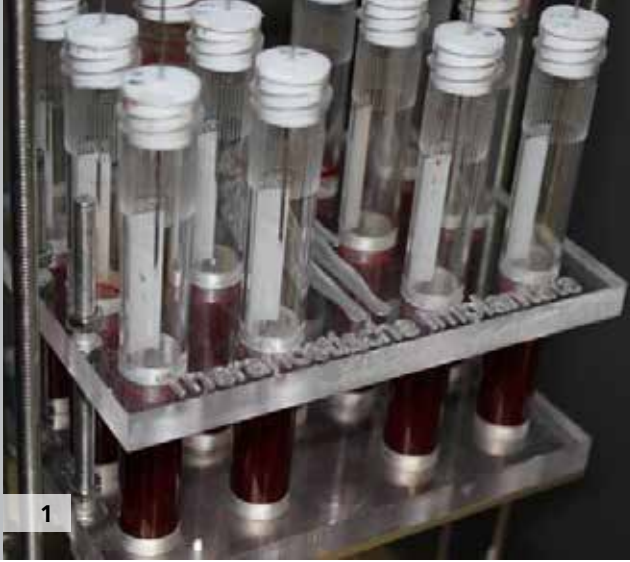
#### Ansprechpartnerin

Dr. Eva Ehrentreich-Förster, Telefon +49 331 58187-203,  
eva.ehrentreich-foerster@izi.fraunhofer.de



EUROPÄISCHE UNION  
Europäischer Fonds für  
Regionale Entwicklung  
[www.efre.brandenburg.de](http://www.efre.brandenburg.de)

**1/2/3** Mögliche Einsatzbereiche für einen Mehrfach-Schnelltest zum Keimlast-monitoring (Klinik, Flughäfen, Tourismus)



### Innovative Teststände für dynamische Hämokompatibilitätstests

Im Zuge der Entwicklung bioverträglicher Implantatoberflächen sind zellkulturbasierte Testsysteme ein wichtiges diagnostisches Werkzeug, um die Interaktion der neuen Materialien mit lebendem Gewebe mit geringem Aufwand und unter reproduzierbaren Versuchsbedingungen beurteilen zu können. Im Falle von kardiovaskulären Implantaten stellen strömungsabhängige Reaktionen z. B. des Gerinnungssystems im Blut besondere Herausforderungen an diese Testsysteme, da hier Parameter wie Probengeometrie, Fließraten und Strömungsverhältnisse berücksichtigt werden müssen. Die Bestimmung der Hämokompatibilität mit dynamischen Verfahren (also unter realen Fließbedingungen) stellt noch immer ein nicht in zufriedenstellendem Maße gelöstes Problem der Medizintechnik dar. Bislang verfügbare Testsysteme (insbesondere »Chandler Loop«) können physiologische Fließbedingungen im Blutgefäß nur unzureichend abbilden und scheitern oft bei der Ausbildung kontrollierter Strömungsprofile.

Im Rahmen des von der Fraunhofer-Gesellschaft mit fast neun Millionen Euro geförderten Leitprojekts »Theranostische Implantate« werden am Fraunhofer IZI in Potsdam / Golm neuartige In-vitro-Testsysteme entwickelt, mit denen die Hämokompatibilität kardiovaskulärer Implantate und ihrer Beschichtungen unter kontrollierten Scher- und Strömungsbedingungen beurteilt werden kann. Die bislang im Projekt erarbeiteten Lösungsansätze auf Grundlage von sich gegen ein fixiertes Testobjekt frei bewegenden und mit Blut befüllten Probenkammern bilden schon jetzt ein innovatives Testsystem, mit dem erstmals dynamische Hämokompatibilitätstests unter hoch-kontrollierten Strömungsbedingungen mit Strömungsraten von bis zu 400 mm/s durchgeführt werden können. Die Flexibilität der Probenkammergröße erlaubt dabei, die Hämokompatibilität selbst kleinster

kardiovaskulärer Medizinprodukte und Implantate dynamisch zu bestimmen. Dies ist mit bislang verbreiteten Techniken nicht ohne weiteres möglich. Zur Bewertung der Blutverträglichkeit der Testobjekte werden sowohl deren hämolytische Aktivität, sowie zukünftig auch die Aktivierungszustände der Gerinnungskaskade, des Komplementsystems sowie der Thrombozyten anhand immunbiochemischer Verfahren erfasst.

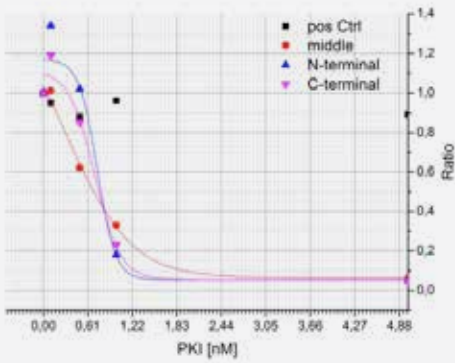
Die laufenden Arbeiten haben neben Integration der verschiedenen immunbiochemischen Verfahren auch die Feinabstimmung der Testsystem-Performance auf die spezifischen Wünsche der Implantathersteller zum Ziel, so dass das System für eine spätere Anwendung in den industriellen Laboren optimal ausgelegt ist.

### Ansprechpartner

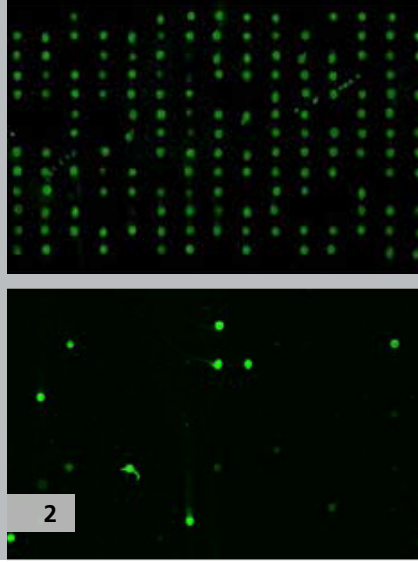
Dr. Michael Kirschbaum, Telefon +49 331 58187-303,  
michael.kirschbaum@izi-bb.fraunhofer.de

**1** *Teststand für dynamische Hämokompatibilitätstests in humanem Blut. Zwölf Probenkammern von flexibler Größe erlauben die parallelisierte Vermessung auch kleinster kardiovaskulärer Implantate.*





1



2

### Tools zur Analyse von post-translationalen Modifikationen (Phosphorylierungen) von Proteinen / Peptiden

In dem Projekt wurden Techniken zur Untersuchung von Vorgängen bei der Signaltransduktion in Zellen entwickelt und in einen systembiologischen Kontext an konkreten Fragestellungen erprobt. Im Fokus stand dabei die Analyse von posttranslationalen Modifikationen (Phosphorylierungen). Diese Techniken sollten das Potenzial zum Screenen haben und zwar sowohl von potenziellen Targetmolekülen (Proteinen und Peptiden) als auch von chemischen Compounds zur Identifizierung von speziellen Inhibitoren der beteiligten Enzyme.

Als Modellsystem wurden Kinasen und deren Targets ausgewählt, die an der Sensitivierung von Schmerz beteiligt waren, unter Verwendung von Daten aus In-vivo-Experimenten, in denen Signalwege modelliert wurden. Als experimenteller Ansatz wurden dazu Peptid-Microarrays und ein Beads-basiertes System verwendet und verschiedene spezifische fluoreszenzbasierte Nachweissysteme etabliert. Für alle Reagenzien wurde eine Qualitätssicherung etabliert, die z. B. eine schnelle und einfache Analyse der enzymatischen Aktivität von Kinasen erlaubt oder die Spezifität der Antikörper testet. Die Standardisierung der einzelnen experimentellen Schritte ermöglicht, dass die selben Ausgangsreagenzien für beide Techniken verwendet werden können. Das führt neben einer Kostenreduktion zu einer hohen Vergleichbarkeit zwischen beiden Techniken. Die Kombination von Peptid-Microarrays und einem Beads-basierten System ermöglicht das parallele Screenen von mehreren 1000 Peptiden (Peptid Microarrays) und eine feinere Analyse von ausgewählten Peptiden (Beads-basiertes System). Mit den etablierten Techniken stehen zwei Methoden zur Analyse von Phosphorylierungen zur Verfügung, mit denen sich auch

andere post-translationalen Modifikationen analysieren lassen. So konnten mit der Methode u. a. Kinasen untersucht werden, deren Targetsequenz bereits eine Phosphorylierung enthält.

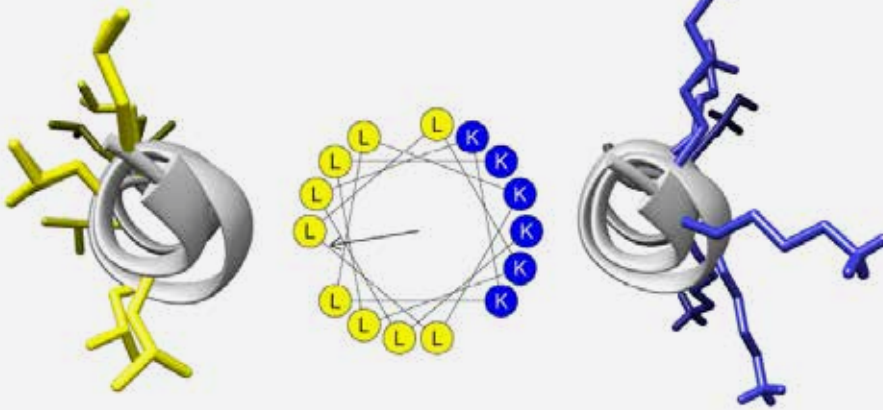
Die Techniken eignen sich zur Analyse von posttranslationalen Modifikationen, zur Charakterisierung von Enzymen und Compounds, die zu einer Aktivierung / Inhibierung dieser Enzyme führen, zur Bestimmung der Spezifität von Antikörpern und anderen Bindern und zum Serumscreening, um potenzielle Biomarker zu identifizieren und zu validieren.

### Ansprechpartner

Dr. Harald Seitz, Telefon +49 331 58187-208,  
harald.seitz@izi-bb.fraunhofer.de

1 Peptid Microarray mit 189 verschiedenen Peptiden. A) Kontrolle der Immobilisierung der Peptide B) Nach der Inkubation mit PKA und der Detektion mit einem phospho-spezifischen Antikörper

2 Beads Assay. Rote Kreise: Kinetik der Phosphorylierung von einem bekannten Peptid durch die PKA. Schwarze Quadrate: phosphoryliertes Kontrollpeptid.



1

### Peptidbasierte antimikrobielle Oberflächen in der Milcherzeugung (RemuNa)

Eine gravierende Maßnahme zur Reduktion der Keimlast in Milchviehbetrieben ist die antimikrobielle Intervention an relevanten Oberflächen (z. B. Melkgeschirr, Liegeflächen, Zitzenhaut etc.).

In der momentanen Situation erfolgt eine gezielte und kontrollierte Keimlastreduktion an relevanten Oberflächen (z. B. Liegeflächen) in den Erzeugerbetrieben nicht oder im Bereich der technischen Ausstattung (z. B. Melkgeschirr) nur aufwendig durch herkömmliche Desinfektionsverfahren. Den üblichen in der Lebensmittelproduktion zugelassenen Desinfektionsmitteln kann jedoch keine hinreichende Wirkung in Bezug auf eine relevante Reduktion von multiresistenten Keimen attestiert werden.

Für eine gezielte Reduktion ist es zunächst erforderlich, die Keimlast zu bestimmen und anschließend dauerhaft mit geeigneten Mitteln reduzieren zu können. Deshalb werden im Verbundprojekt RemuNa zwei Verfahren zur schnellen Identifizierung der Keimlast entwickelt. Während das Penside-Monitoring-Verfahren mittels Biofilmsensor ein direktes qualitatives Screening vor Ort erlaubt, ermöglicht das MALDI-TOF-basierte Verfahren eine routinemäßige Charakterisierung der Zusammensetzung des Biofilms hinsichtlich vorhandener Bakterien im Laboralltag ohne eine aufwendige kulturelle Anzucht der Bakterien. Somit können die entwickelten Methoden zur Reduktion der Keimlast unter Nutzung dieser beiden Techniken gezielt kontrolliert werden.

Dabei werden Verfahren basierend auf der Nutzung antimikrobieller Peptide (AMPs) entwickelt und etabliert, um Antibiotikaresistenzen resp. Multiresistenzen nicht weiter zu befördern. AMPs stellen eine wirksame Waffe gegen Mikroorganismen dar (Zasloff M, 2002). Im Gegensatz zu

Antibiotika interagieren die meisten AMPs mit den Zielzellen ohne Rezeptor-Interaktion (Erkennungsmuster). Da eine Umstrukturierung der Zellmembran notwendig wäre bzw. zur gezielten Zerstörung der angreifenden Peptide in der Regel am Peptid Erkennungsmuster fehlen, geht man davon aus, dass die direkte Interaktion mit bzw. die Perforation der Zellmembran eine geringere Resistenzentwicklung bei den entsprechenden Bakterien zur Folge hat (Tavares et al., 2013). Somit gelten AMPs als vielversprechende alternative Antiinfektiva zur Reduktion von bakteriellen Erregern. Da etablierte Biofilme eine besonders relevante Eintragsquelle für kommensale und pathogene Bakterien darstellen, sind die Entwicklung von biologischen Desinfektionsmitteln in Kombination mit AMPs sowie von mit AMPs gekoppelten Oberflächen zur Minimierung der Biofilmbildung und damit einhergehender Keimlastreduktion bzw. Abtötung der Keime die Schwerpunkte dieses Vorhabens.

### Ansprechpartner

Dr. Markus von Nickisch-Roseneck, Telefon +49 331 58187-207, markus.nickisch@izi-bb.fraunhofer.de

1 *Schematische Darstellung eines amphipatischen, a-helikalen Peptids.*



Adenokarzinom  
des Magens → ICD-10: C16  
ICD-O-3: 8140/3, C16

1



2

### CRIP.CodEx: Informationsextraktion aus medizinischen Freitextbefunden

Medizinische Forschung bedient sich heute einer Vielzahl von Technologien, Datenbanken und vernetzten Plattformen wie Arevir (Roomp et al., 2006), CRIP (Schröder et al., 2011) oder p-BioSPRE (Weiler et al., 2014), um das wachsende Wissen und die Vielfalt an Messdaten zu verarbeiten und für die Verbesserung von Medikamentenverträglichkeit, Entscheidungsunterstützung und statistischen Analysen zu nutzen. Die in den Freitextbefunden enthaltene Information ist der Forschung oder der personalisierten Medizin jedoch meist vorenthalten, wenn die Daten nicht entsprechend aufbereitet sind und in einer strukturierten Darstellungsform vorliegen (Ambert & Cohen, 2009).

Zur Integration im Rahmen unterschiedlicher Forschungsansätze muss die in medizinischen Freitextbefunden enthaltene Information strukturiert dargestellt und dazu in geeigneter Weise aus dem Text extrahiert werden. Das CRIP.CodEx-Verfahren leistet diese Extraktion anwenderfreundlich, schnell und effizient und stellt die extrahierte Information in strukturierter Form dar (z. B. ICD-Codes, TNM-System). CRIP.CodEx erkennt Wortrelationen, Verneinungen und deren Skopus in Freitext (Gros & Stede, 2013) und benötigt dazu keinerlei Zugriff auf interne oder externe Datenbanken oder andere Ressourcen. Automatisches »Lernen« der Extraktionsregeln erfolgt mit dem einmaligen Einlesen eines Coding Guide. Dazu ist weder eine bereits annotierte Trainingsmenge noch das händische Einpflegen von Regeln erforderlich. Wörterbuch und Regelwerk können bei Bedarf einfach ergänzt werden. CRIP.CodEx funktioniert mehrsprachig (bisher: deutsch und englisch), ist auf jedem Windows-Rechner ohne vorherige Installation sofort einsetzbar, intuitiv bedienbar und benötigt nur bis wenige Sekunden pro Text.

CRIP.CodEx wurde anhand von Befundtexten der Pathologie entwickelt und erreicht eine Trefferquote von 97–99 Prozent bei einer Genauigkeit von 94–98 Prozent (deutsche Pathologie-Befunde; ICD-O-3). Die Software ist jedoch auch auf Freitextbefunde aus anderen Bereichen der Medizin anwendbar und auch mit anderen Systemen (z. B. MOTS; Stede & Bieler, 2012) kombinierbar.

### Ansprechpartner

Dr. Oliver Gros, Telefon +49 331 58187-227,  
oliver.gros@izi-bb.fraunhofer.de

1 Wissensextraktion aus  
Freitext durch CRIP.CodEx

2 CRIP.CodEx Webseite des  
Online-Demonstrators

# ABTEILUNG ZELLFREIE UND ZELLBASIERTE BIOPRODUKTION



Zellfreie  
Proteinsynthese

Protein-  
charakterisierung

Interaktions-  
assays

On-Chip-  
Synthese

Antikörpern und  
Membranproteine

Algen-  
massen-  
produktion

Biosynthese  
toxischer Proteine

Photo-  
bioreaktoren



Kryophile  
Algensammlung



## DIE ABTEILUNG IM ÜBERBLICK

Ressourcenschonung und der Aufbau effizienter Stoffkreisläufe sind die aktuellen Herausforderungen für Wirtschaft und Technologie. Vor allem im Gesundheitsbereich ist die ausreichende und kostengünstige Verfügbarkeit hochwertiger synthetischer Stoffprodukte wesentliche Grundlage für die Fortschrittsfähigkeit. Hochkomplexe proteinogene Wirkstoffe stellen beispielsweise die Basis für die Impfstoff- und Antikörperentwicklung dar. Aber auch in der Lebensmitteltechnologie, der Agrar-, Kosmetik- und Waschmittelindustrie ist der Bedarf an Enzymen, an komplexen Peptiden und Proteinen oder allgemein an synthetischen Biomolekülen stetig zunehmend. Derzeit werden diese Substanzen häufig mit Hilfe lebender Zellen oder Organismen hergestellt. Diese Systeme unterliegen jedoch erheblichen Limitierungen: Ein beträchtlicher Stoff- und Energieeintrag muss für die Aufrechterhaltung des Stoffwechsels der Mikroorganismen oder Zellkulturen selbst aufgewendet werden und limitiert so die Wirtschaftlichkeit dieses Ansatzes. Zusätzlich sind viele Metaboliten und Endprodukte toxisch oder wirken in höheren Konzentrationen, als sie für eine wirtschaftliche Produktion notwendig sind, toxisch auf Zellen oder Organismen. Dadurch können viele wichtige Substanzen gar nicht oder nur in geringen Mengen hergestellt werden.

Hier erschließt die zellfreie Bioproduktion hochwertiger Biomoleküle völlig neue Möglichkeiten. Durch die ausschließliche Nutzung der für die Synthese notwendigen subzellulären Komponenten der Organismen ist es in geeigneten Reaktionsumgebungen möglich, effizient Biomoleküle mit komplexen und auch völlig neuen Eigenschaften herzustellen. Die am Standort Potsdam / Golm etablierten Technologien ermöglichen eine wirtschaftlich effiziente Nutzung dieser

### **Ansprechpartner**

Dr. Stefan Kubick  
Abteilungsleiter  
Telefon +49 331 58187-306  
stefan.kubick@izi-bb.fraunhofer.de

Verfahren und schaffen damit neue Grundlagen für die ökonomische Produktion von aktiven Proteinen.

Die Extremophilenforschung der Abteilung beschäftigt sich mit kälteangepassten Schneckalgen. Deren Nutzung zur Gewinnung hochwertiger Substanzen, wie z. B. Antioxidantien oder Fettsäuren, steht darin im Mittelpunkt. Begleitend werden produktoptimierte Photobioreaktoren entwickelt. Die Kultursammlung CCCryo als einzigartige Bioressource kann dabei von akademischen und privatwirtschaftlichen Interessenten genutzt werden.

## ARBEITSGRUPPEN

### Arbeitsgruppe Funktionelle Nukleinsäuren – Aptamere

Das Ziel der Arbeitsgruppe Funktionelle Nukleinsäuren – Aptamere ist vor allem die Entwicklung neuer innovativer Produkte auf der Basis von Aptameren. Dies beinhaltet sowohl die Generierung, Synthese und Funktionalisierung von Aptameren sowie deren Integration in unterschiedliche Anwendungen. Dabei wird eine enge Zusammenarbeit mit der Industrie und Forschungseinrichtungen angestrebt. Aptamere sind in erster Linie kurze, einzelsträngige DNA- und RNA-Moleküle mit der besonderen Eigenschaft, Zielmoleküle ähnlich wie Antikörper hochaffin und hochspezifisch zu binden. Die äußerst breiten Einsatzmöglichkeiten von Aptameren in analytischen, diagnostischen und therapeutischen Anwendungen machen sie zu sehr universellen Bindemolekülen. Einzelne Schwerpunkte sind die Generierung von neuen Aptameren mittels eines automatisierten In-Vitro-Selektionsverfahrens und eines effizienten Monitoring- und Managing-Verfahrens sowie die Entwicklung von aptamerbasierten Nachweisverfahren, wie beispielsweise Streifen-tests oder sogenannte Aptasensoren.

#### Ansprechpartner

Dr. Marcus Menger  
Telefon +49 331 58187-316  
marcus.menger@izi-bb.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### Arbeitsgruppe Eukaryotische Lysate

Die Arbeitsgruppe entwickelt Kultivierungssysteme eukaryotischer Zelllinien zur Herstellung translationsaktiver Lysate für die Proteinsynthese. Einen hohen Stellenwert nimmt dabei die Prüfung der Zelllinien auf ihre In-vitro-Expressionsfähigkeit ein. Die Gruppe entwickelt und optimiert zudem zellfreie eukaryotische Translationssysteme und untersucht dabei den Einfluss von Fermentation, Zellaufschluss sowie Transkriptions- und Translationskomponenten auf die Produktivität der Lysate.

#### Ansprechpartnerin

Doreen Wüstenhagen  
Telefon +49 331 58187-322  
doreen.wuestenhagen@izi-bb.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### Arbeitsgruppe Extremophilenforschung & Biobank CCCr<sub>o</sub>

Die Arbeitsgruppe befasst sich mit den Anpassungsstrategien und der Nutzbarkeit kryophiler (= kälteliebender) Süßwasser-mikroalgen. Ziel ist es, die sogenannten Schnee- und Permafrostalgen hinsichtlich ihrer vielfältigen Anpassungsstrategien an extreme Umweltparameter (Kälte, UV-Strahlung, Trockenheit, Salzgehalt etc.) zu charakterisieren und die von den Algen entwickelten Metabolite in eine industrielle Anwendung zu überführen. Die in ihrem Umfang und ihrer Diversität einzigartige Stammsammlung CCCr<sub>o</sub> dient dabei als Basis. Für eine Bioproduktion im industriellen Maßstab entwickelt die Arbeitsgruppe zudem geeignete Photobioreaktoren für die sterile Massenkultur autotropher Organismen.

#### Ansprechpartner

Dr. Thomas Leya  
Telefon +49 331 58187-304  
thomas.leya@izi-bb.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

### Arbeitsgruppe Zellfreie Proteinsynthese

Die Arbeitsgruppe erforscht und entwickelt Systeme zur zellfreien Synthese rekombinanter Proteine. Ein besonderer Fokus liegt in der Charakterisierung, Modifizierung und Funktionsuntersuchung zellfrei hergestellter Antikörperformate. Für eine schnelle und kostengünstige Synthese der Zielproteine werden dabei ausschließlich die Inhaltsstoffe der Zellen genutzt. Die Verwendung von eukaryotischen Zellslysaten erlaubt zudem die Synthese posttranslational modifizierter Proteine.

#### Ansprechpartner

Dr. Stefan Kubick  
Telefon +49 331 58187-306  
stefan.kubick@izi-bb.fraunhofer.de



[Hier](#) finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.

## PROJEKTBEISPIELE

### **APTAMASTER: Entwicklung eines automatisierten Systems zum Monitoring der Klärwerksabwässer nach der vierten Reinigungsstufe mit Medikamentenrückständen und organischen Spurenstoffen**

Medikamentenrückstände im Abwasser sind mittlerweile aufgrund ihrer Zunahme und ihrer bisher nicht kalkulierbaren Risiken für Mensch und Umwelt zu einem gesellschaftsrelevanten Thema geworden. Neben Krankenhäusern und Pflegeheimen sind vor allem Privathaushalte als Hauptverursacher für die Verunreinigung des Abwassers durch Arzneimittel (kurz APIs – Active Pharmaceutical Ingredients) verantwortlich. Die Anzahl der nachgewiesenen Substanzen nimmt dabei stetig zu und ihre teils sehr unterschiedliche chemische Zusammensetzung der Arzneimittel macht den Bedarf an schnellen und universellen Vor-Ort-Analysen sehr deutlich. Eine Folge dieser Abwasserverunreinigungen ist eine Reihe unerwünschter und unkalkulierbarer Auswirkungen auf biologische Systeme. Um die Belastung, die Auswirkungen und den Verlauf des Prozesses überhaupt fundiert einschätzen und in der Folge Grenzwerte festzulegen und überprüfen zu können, ist eine genaue Kenntnis der Konzentrationen relevanter Stoffe und Stoffklassen von fundamentaler Bedeutung. Deren Bestimmung ist momentan jedoch nur mit erheblichem zeitlichem, technologischem und finanziellem Aufwand im Labor möglich.

Ziel des Projekts ist daher eine modulare Gerätelösung, welche diese Stoffe automatisiert, vor Ort, schnell, sicher und mit geringem ökonomischen Aufwand misst und das Ergebnis für die verschiedensten Endgeräte visualisierbar aufbereitet. Dazu sollen im Projekt APTAMASTER die wissenschaftlich-methodischen Grundlagen erforscht, neuartige Sensoren auf Basis spezifischer Aptamere auf keramischen Trägern, innova-

tive elektrochemische Analytik, intelligente selbstlernende Software und ein neuartiges Gerätekonzept entwickelt werden, welches in »Industrie 4.0« eingebunden werden kann.

Das Projekt beinhaltet explizit die Entwicklung neuer spezifischer DNA-Aptamere gegen umweltrelevante Arzneimittel mittels eines neuen Verfahrens. Dazu werden chemische Verbindungen (organische Moleküle) aus unterschiedlichen Stoffklassen, wie z. B. Hormone, Schmerzmittel, Psychopharmaka und Antibiotika, zur Aptamer-Generierung eingesetzt. Aptamere (kurze einzelsträngige Nukleinsäuren) sind hochaffine und sehr spezifische Bindemoleküle, können gegen nahezu alle Molekülklasse entwickelt werden und eignen sich daher perfekt für den Nachweis von Medikamentenrückständen wie z. B. kleine organische Moleküle oder Peptide. Des Weiteren wird parallel die Entwicklung eines Aptasensors auf Basis der elektrochemischen Impedanzspektroskopie (EIS) mit Hilfe eines bereits vorhandenen Arzneimittel-Aptamers erfolgen.

#### **Ansprechpartner**

Dr. Marcus Menger, Telefon +49 331 58187-316,  
marcus.menger@izi-bb.fraunhofer.de

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages



1 *Transfer von magnetischen Partikeln im Magnetroboter bei der Aptamer-Generierung*





### CCCryo-Algen im Weltraum

Ob Leben außerhalb unserer Erde existent oder möglich ist, ist eine uralte, aber noch immer aktuelle Frage der Menschheit. Im Rahmen des vom Deutschen Luft- und Raumfahrtzentrum (DLR) in Berlin koordinierten Projekts BIOMEX (Biology and Mars Experiment) sollten diverse Organismen verschiedener extremer Standorte dahingehend untersucht werden, ob sie unter weltraum- bzw. marsähnlichen Bedingungen überleben könnten. Hinweise auf eine Überlebensfähigkeit unter starken Temperaturschwankungen, Vakuum, Trockenheit und UV-A, -B, -C sowie kosmischer Strahlung könnten zeigen, dass solch extremophile Organismen eine Reise durch den Weltraum überleben könnten (Panspermie).

Vom Fraunhofer IZI in Potsdam / Golm nahmen zwei Organismen aus der dortigen Biobank CCCryo (Culture Collection of Cryophilic Algae) an einer »Schnupper«-Reise durch den Weltraum teil: Das Cyanobakterium *Nostoc sp.*, eine Blaualge aus der Antarktis und der Stamm CCCryo 101-99 einer Grünalge, der während unserer Expeditionen auf Spitzbergen isoliert wurde. Seit 2011 wurden verschiedene Vorversuche mit Strahlungsreihen, Unterdruck- und Temperaturtest in Simulationskammern am DLR in Köln durchgeführt. Im Juli 2014 hieß es dann »lift-off« für den Transport zur International Space Station (ISS). Dort wurden Sie, speziell präpariert, an der Außenseite der ISS für über 450 Tage den Bedingungen im Weltraum rund 400 km über der Erde ausgesetzt. Dabei wurden zwei Bedingungen untersucht: Marsähnliche unter einer Gasatmosphäre mit > 95 Prozent CO<sub>2</sub> und bei einem Unterdruck von 1000 Pa (= 10 mbar) sowie einer Strahlung von > 200 nm (ab fernes UV-C) und weltraumähnliche unter einem Vakuum von < 0,0014 Pa und einer Strahlung bei > 110 nm (Vakuum-UV-C).

Am 18. Juni 2016 kehrten die Proben von der ISS zurück und beide Stämme zeigten ein erstaunliches Überlebensvermögen.

In einem Stadium reduzierter Stoffwechselaktivität überstanden sie Temperaturschwankungen zwischen -20 und +47 °C, und auch das Vakuum des Weltraums hatte keinen negativen Einfluss. Wie wir schon aus den Simulationsversuchen wussten, hatte Strahlung den stärksten Einfluss auf die Überlebensfähigkeit. Nur eine Probe, bei der die Grünalge auf ihrem natürlichen Medium präpariert wurde und der Strahlung voll ausgesetzt war, überlebte nicht. Aus allen anderen Proben entwickelten sich innerhalb weniger Tage wieder gut wachsende Populationen. Grundsätzlich schienen beide Isolate nicht nachhaltig geschädigt worden zu sein. Ob es dennoch Langzeitschäden in der DNA oder anderen Biomolekülen gegeben hat, die nicht so offensichtlich sind, werden weitere Tests zeigen, die in der nächsten Zeit in Kooperation mit dem DLR in Adlershof und der TU-Berlin stattfinden.

### Ansprechpartner

Dr. Thomas Leya, Telefon +49 331 58187-304,  
thomas.leya@izi-bb.fraunhofer.de

**1** Die verschiedenen Organismen aller Projektpartner wurden in diesen Halterungen auf der Außenseite der Weltraumstation ISS über eineinhalb Jahre den Weltraumbedingungen ausgesetzt.

# ZENTRALE EINRICHTUNGEN UND SERVICES



## BILDGEBUNG UND BILDAUSWERTUNG

Die Phänotypisierung biologischer Proben ist ein zentraler Bestandteil präklinischer Forschung. Dabei besteht die Möglichkeit einer umfassenden Abbildung von kleinsten Strukturen (Zellorganellen) bis hin zu ganzen Organsystemen sowohl in räumlicher als auch zeitlicher Auflösung (4D). Das Fraunhofer IZI verfügt über einen umfangreichen, modernen Gerätepark zur Akquise und Auswertung unterschiedlicher (auch korrelativer) Bilddaten. Partner und Kunden werden in Bezug auf biologische, technische und wirtschaftliche Gesichtspunkte beraten und in der Durchführung und Auswertung ihrer Experimente unterstützt. Weiterhin sind die Nutzung, Anpassung und Weiterentwicklung experimenteller Verfahren und Geräte möglich.

### In-vivo-Bildgebung

Magnetresonanztomographie (7 Tesla Hochfeld-MRT für Kleintiere) (A)

- Untersuchung von Weichteilgeweben und Organen, Einsatz von Kontrastmittel und Zellmarkierungen möglich, Langzeitmessungen im Einzelindividuum
- Darstellung anatomischer Veränderungen, MR-Spektroskopie, Diffusionsverfahren, funktionelle Bildgebung

Computertomographie (CT und Röntgenbestrahlung für Kleintiere) (B)

- Darstellung dichter (Knochen, Knorpel) und kontrastmittelverstärkter (Weichteilgewebe) Strukturen
- Gerenderte 3D-Darstellungen können zur konformalen Bestrahlungsplanung genutzt werden

Fluoreszenz- und Biolumineszenz-Bildgebung (Lichtemissionsdetektion für Kleintiere)

- Überwachung von Tumorwachstum und Entzündungsverläufen, Verfolgung von Zellbewegungen nach Transplantation (*Cell Tracking*)
- Komplexe Rekonstruktion von In-vivo-Parametern durch *Diffuse Light Imaging Tomography (DLIT)* und *Spectral*



### In-vitro- / Ex-vivo-Bildgebung

Konfokales Laser-Scanning-Mikroskop mit *Live Cell Imaging*

- Analyse von Zellkulturen und Geweben in 4D, Lokalisation von Zielstrukturen innerhalb von Zellen
- Standardlaserlinien von blau bis rot, Wasserimmersionsobjektive, Echtzeitrendering und Quantifizierung der Ergebnisse

Lichtblattmikroskopie (C)

- Flexibles Lichtblattmikroskop mit modularer Probenkammer für Probengrößen von wenigen  $\mu\text{m}$  bis 2 cm
- Für zeitlich hochaufgelöste Untersuchungen lichtempfindlicher Lebendzellproben und Farbstoffe

Rasterkraftmikroskopie (D)

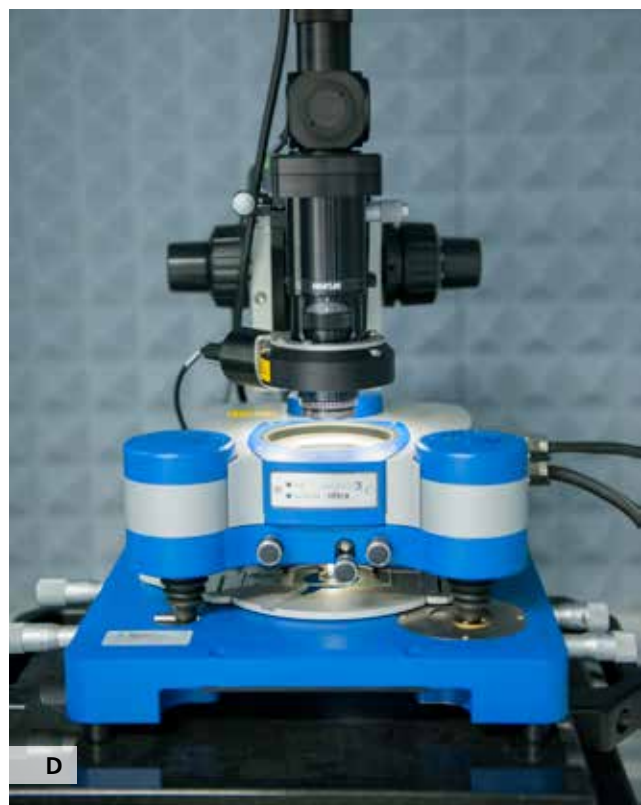
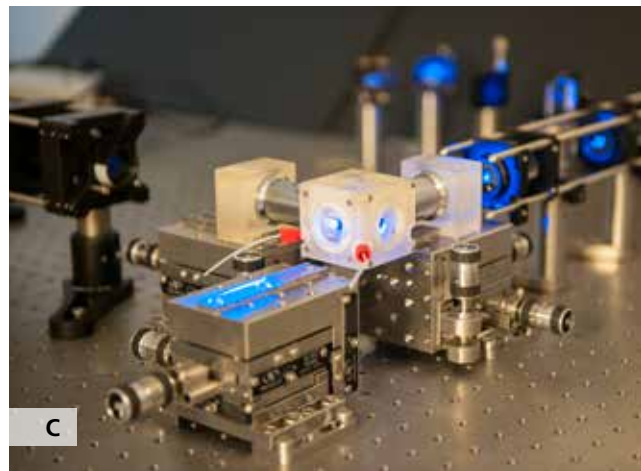
- Nanometerskalierte, mikromechanische Abtastung von Oberflächen durch eine Cantilever-Messnadel und Messung der auftretenden atomaren Kräfte

*MALDI Mass Spectrometry Imaging (MALDI-MSI)*

- Markierungsfreie Methode zur Abbildung der Verteilung von Makromolekülen in histologischen Proben basierend auf ihrem Ionisationsgrad und ihrer Flugzeit (*time of flight, TOF*) im elektrischen Feld, spezielle Probenaufbereitung und Matrixaufbringung notwendig, statistische Auswertung der Verteilungsmuster

*Laser Capture Microdissection*

- Isolation von Einzelzellen oder Gewebestrukturen durch mikroskopische Laserschnitte, Analyse der Proben durch molekularbiologische Methoden (RT-PCR, Proteomics)





Motilität- / Vitalitätsanalysen (z. B. mittels fluider Registrierung), topologische Gewebsanalysen (Punktmusterstatistik) sowie biostatistische Analysen. Dabei kommen unter anderem Verfahren aus dem *Machine Learning* zum Einsatz, zum Beispiel zur Zelldetektion in 3D-Fluoreszenzbildern.

#### Ansprechpartner



Dr. Alexander Kranz  
Bildakquise  
Telefon +49 341 35536-5403  
alexander.kranz@izi.fraunhofer.de



Prof. Dr. Ulf-Dietrich Braumann  
Bildanalyse  
Telefon +49 341 3076-1299  
ulf-dietrich.braumann@izi.fraunhofer.de

#### Hardwaregekoppelte Auswerteverfahren

- Stereologische Quantifizierung am aufrechten Fluoreszenz- und Auflichtmikroskop für annahmefreie histologischen Auswertungen
- Virtuelle Mikroskopie in Durchlicht- und Auflichtverfahren zur Erstellung vollständig virtueller Gewebeschnitte zur digitalen Nachbearbeitung, Hochdurchsatzverfahren

#### Individuelle Bildauswertung und Analyse

Mit zunehmender Automation und damit verbundener quantitativer Bildgebung steigt auch der Anspruch an eine ebenso automatisierte wie robuste Bildanalyse. Das Fraunhofer IZI verfügt über umfassende Erfahrungen in den Bereichen Zytometrie und Histometrie (insbesondere mittels mathematischer Morphometrie), sowie statistischer Klassifikationsverfahren im Segment der quantitativen Mikroskopie. Das Angebot umfasst dabei individuell zugeschnittene Bildanalysemethoden in 2D und 3D, Formanalysen (*Eigenshapes*, verschiedene Formdeskriptoren, topologische Deskriptoren),

## BIO-NANO-ANWENDUNGSLABOR (BNAL)

Das Bio-Nano-Anwendungslabor (BNAL) am Standort Leipzig ist eine vom Fraunhofer IZI und vom Fraunhofer IKTS gemeinsam betriebene Forschungsinfrastruktur. Die beiden Institute erschließen hier mit Nanotechnologien neue Anwendungsbereiche in der Biomedizin.

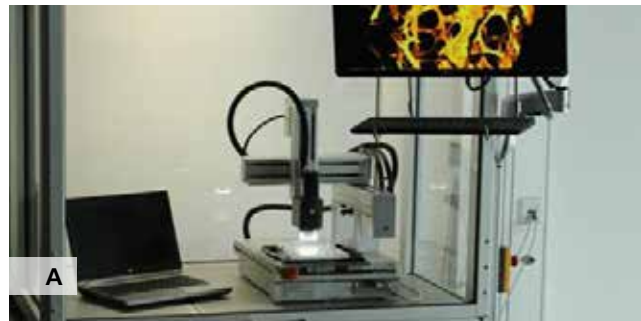
Die hochmoderne Geräteausstattung ermöglicht die interdisziplinäre Bearbeitung biologisch-medizinischer Fragestellungen. Dadurch kann das BNAL Forschungs- und Entwicklungsleistungen von der biomedizinischen Grundlagenforschung über die Verfahrensentwicklung bis hin zur Entwicklung und Validierung neuester Technologien und Systemlösungen anbieten.

Durch die Kombination von biologischer und medizinischer Expertise am Fraunhofer IZI (z. B. Onkologie, chronische Entzündungserkrankungen und neurodegenerative Erkrankungen) mit etablierten Analysemethoden zur Materialdiagnostik am Fraunhofer IKTS, können neue Technologien und Verfahren für Diagnose und Therapie erarbeitet werden.

### Abbildende Verfahren

Optische Kohärenztomographie (A): Mit Hilfe von nahinfrarotem Licht können oberflächliche und innere Strukturen verschiedenster Materialien hochaufgelöst abgebildet werden.

Multi-Acousto-Scope: Die Kombination von drei Mikroskopietechniken eröffnet neuartige korrelative Untersuchungsstrategien.



### Zellcharakterisierung und -klassifizierung

Diagnose und Mapping für zellbiologische Untersuchungen: Berührungsfreies Verfahren, um hoch aufgelöste geometrische Informationen aus dem Inneren von Prüfobjekten zu liefern.

Spektrometer für zeitaufgelöste Fluoreszenzspektroskopie: Verfahren zur Charakterisierung von Zellen basierend auf elektromagnetischer Strahlung.

Ultraschall-Breitband-Spektroskopiesystem: Das Verfahren wird seit langem in der medizinischen Diagnostik von Zellgeweben, biologischen Materialien und in der Analytik fluider Medien eingesetzt. Dabei werden hauptsächlich akustische und mechanische Stoffeigenschaften ermittelt.

Hochdurchsatz-Durchflusszytometer (B): Schnelle, multiplexe Hochdurchsatzanalyse von Zellen und Beads in Suspension, z. B. zur 3D-Charakterisierung von komplexen biologischen Strukturen und präziser Messung der Beschaffenheit von Zelloberflächen.



Zetasizer: Bestimmung von Partikel- und Molekülgrößen, z. B. für die Charakterisierung von rekombinanten Proteinen, Mizellen und Nanopartikeln.

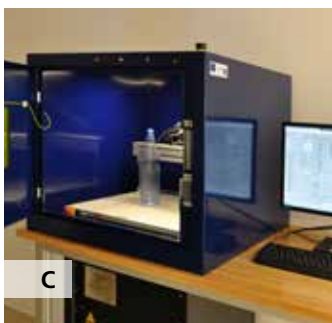
Mikrodosierer (E): Automatisiertes Dosieren geringster Mengen an Flüssigkeit (z. B. biologische, organische oder auch Nanopartikel enthaltende Lösungen) auf unterschiedlichste Oberflächen zur Fertigung von Mikroarrays.

### Oberflächensterilisation und -modifikation

Elektronenstrahl-Dosismessgerät (C): Messung der Dosis hochenergetischer Strahlung (z. B. Gamma- oder Elektronenstrahlung) auf gekrümmten 3D-Freiformoberflächen.

System zur Elektronenbestrahlung von Oberflächen (D): Sterilisation von Verpackungen / Oberflächen, Inaktivierung von Mikroorganismen für die Impfstoffherstellung oder gezielte Einstellung von Materialeigenschaften durch Elektronenbestrahlung.

Heißprägesystem (F): Produktionsnahe Fertigung von nanostrukturierten Oberflächen auf Glas- und Polymeroberflächen.



### Ansprechpartner



Dr. Michael Szardenings  
Koordinator Bio-Nano-Anwendungslabor  
(Fraunhofer IZI)  
Telefon +49 341 35536-2805  
michael.szardenings@izi.fraunhofer.de



Prof. Dr. Michael Stelter  
Stellvertretender Institutsleiter  
Fraunhofer IKTS  
Telefon +49 36601 93010-3031  
michael.stelter@ikts.fraunhofer.de

### Nanotechnologie

Digitales Droplet PCR System: PCR-basierte, absolute Quantifizierung mikrobieller / viraler und eukaryotischer DNA / RNA sowie präzise Detektion von geringen Genom-Kopienzahlen.

## TIEREXPERIMENTELLES ZENTRUM (TEZ)

Die Entwicklung neuer Medikamente erfordert deren Überprüfung in geeigneten Tiermodellen. Tierversuche sind daher ein integraler Bestandteil bei der Entwicklung neuer Wirkstoffe, Therapien und diagnostischer Verfahren. Das Tierexperimentelle Zentrum (TEZ) des Instituts ermöglicht als zentrale Einheit wichtige Schritte bei der Translation von Forschungsergebnissen in die klinische Anwendung am Menschen.

Dem Institut steht dazu eines der modernsten Tierhäuser Deutschlands zur Verfügung. Das TEZ zeichnet sich durch eine hochtechnisierte Ausstattung aus, das für die Bearbeitung von präklinischen Forschungsprojekten optimiert ist. Dazu gehören moderne Haltungsräume mit standardisierten Hygienestufen und individuell belüftete Käfigsysteme deren Überwachung über die Gebäudeleittechnik gewährleistet wird.

Die Gesundheit und die Versorgung der Tiere hat dabei höchste Priorität. Hochqualifiziertes Personal unterstützt das wissenschaftliche Personal bei der täglichen Pflege, der Gesundheitsüberwachung und Zucht sowie bei der Durchführung von Behandlungen.

Alle experimentellen Arbeiten können unter nahezu sterilen Bedingungen durchgeführt werden. Mehrere komplett eingerichtete Operationssäle ermöglichen Untersuchungen und Behandlungen an Klein- und Großtieren. Die umfangreiche State-of-the-art-Ausstattung gewährleistet korrekte Anästhesie, Analgesie sowie speziesspezifische Blutanalysen.

Ein umfangreicher Gerätepark für bildgebende Technologien am Institut ermöglicht zum Teil nichtinvasive Analysemethoden und trägt zudem zur Reduktion der Tierversuche bei. So können In-vivo-Bildgebungsanalysen unter anderem mittels 7-Tesla Magnetresonanztomographen, Biolumineszenz-Imaging oder Kleintier-CT durchgeführt werden.

Für verschiedenste Fragestellungen, stehen dem TEZ entsprechende Bereiche der gentechnischen Sicherheitsstufen von S1–S3 zur Verfügung sowie die Möglichkeit, In-vivo-Studien gemäß GLP (Good Laboratory Practice) durchzuführen.

Das TEZ ist zentrale Schnittstelle des Instituts für die Bearbeitung präklinischer Entwicklungsprojekte. Zusätzlich werden Kooperationsprojekte mit externen Auftraggebern und weiteren Forschungsinstituten durchgeführt. Gleichzeitig ist das TEZ eine Ausbildungseinheit für Tierpflegerinnen und Tierpfleger der Fachrichtung Forschung und Klinik und bietet darüber hinaus Fortbildungskurse für Experimentatoren an.

Die Einhaltung der Tierschutzrichtlinien wird durch den Tierschutzbeauftragten des Instituts streng überwacht und regelmäßig durch die regionale Tierschutzbehörde kontrolliert.





#### Geräte und Services:

- Kleintierhaltung unter modernsten Standards und permanenter Überwachung
- Haltung unter GLP-Standard
- Haltung mit Möglichkeit zur experimentellen Infektion mit Infektionserregern
- Quarantänehaltung
- Zucht von Standard-Inzuchten und transgenen Linien
- Operationseinheiten in unterschiedlichen Bereichen inklusive Inhalationsnarkoseversorgung für Klein- und Großtiere
- Kleintier-Endoskop
- Blutzellmessgerät
- Operationsmikroskop
- Stereotaktische Manipulation
- Temperaturregulierung bei Operationen

- In vivo Biolumineszenz
- Kleintier-Magnetresonanztomographie
- Kleintier-Computertomographie
- Röntgengerät für Ganzkörperbestrahlung und punktgenaue Bestrahlung
- Großbraumautoklav
- Sterilisationseinheiten über H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Begasung
- Kryopreservation von Spermien und Embryonen
- Gewebebank

#### Ansprechpartner



Dr. Thomas Grunwald  
Leiter des Tierexperimentellen Zentrums  
Telefon +49 341 35536-5423  
thomas.grunwald@izi.fraunhofer.de

## RIBOLUTION BIOMARKER CENTER

Die Fraunhofer-Zukunftsstiftung hat in den vergangenen Jahren das Projektkonsortium RIBOLUTION gefördert, das innovative Wege bei der Identifizierung neuer Biomarker für moderne diagnostische Lösungen geht. In enger Zusammenarbeit von 5 Fraunhofer-Instituten und mehreren Universitäten wurde das »RIBOLUTION Biomarker Center« aufgebaut, das am 26. April 2016 am Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie IZI in Leipzig eröffnet wurde.

Im RIBOLUTION Biomarker Center werden neuartige Biomarker auf der Basis von Ribonukleinsäuren identifiziert und anhand ausgewählter Patientenkohorten bis zum klinischen »Proof-of-Concept« entwickelt. Zurzeit stehen Entwicklungsprogramme in den Bereichen Prostatakrebs, chronisch-obstruktive Lungenerkrankung (COPD) und Infektionserkrankungen im Mittelpunkt der Aktivitäten.

### Biomarkerscreening und -validierung

Durch die Integration hochmoderner genomischer Analysemethoden wie das »Next-Generation Sequencing (NGS)« mit eigenen im Haus entwickelten bioinformatischen Datenauswertungsmethoden bietet das RIBOLUTION Biomarker Center die Identifizierung von Biomarkern und die Entwicklung neuer diagnostischer Tests **auf höchstem**

#### Technologieniveau:

Illumina HiSeq und Miseq (A): Ultra-High-Throughput Sequenzierplattformen

Hamilton Microlab STARlet/STARplus (B): Vollautomatisierte Probenvorbereitung für die Sequenzierung und vollautomatisierte Nukleinsäureextraktion und -aufreinigung



A

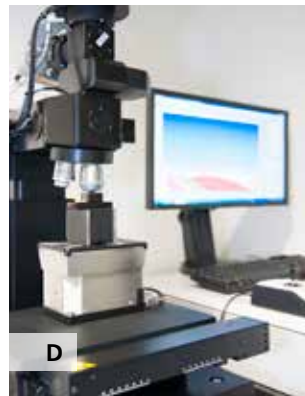


B

Agilent Microarrayscanner (C)

EMD (D): Qualitäts- und Quantitätsanalysen von kleinsten Mengen Nukleinsäuren mit hoher Sensitivität; entwickelt durch das Fraunhofer FIT

Qiacube (E): Halbautomatisierte Nukleinsäureextraktion und -aufreinigung



Für den gesamten Prozess wurden höchste Qualitätsstandards definiert und implementiert, welche die Werthaltigkeit der erzielten Daten erhöhen und die Basis für eine im weiteren Projektverlauf notwendige Implementierung eines **Qualitätsmanagement-Systems gemäß DIN ISO 13485** legen.

Unter Anwendung **bioinformatischer Methoden** werden neue Biomarker identifiziert und validiert. Dies schließt das Design von Custom Expression Microarrays sowie die Analyse von Expression Microarray Daten ein. Für die Speicherung und Bereitstellung aller klinischen und experimentellen Daten wurde ein proprietäres Datenmanagement-System entwickelt, über das auch die Verwaltung der umfangreichen in RIBOLUTION entstandenen Biobank erfolgt.



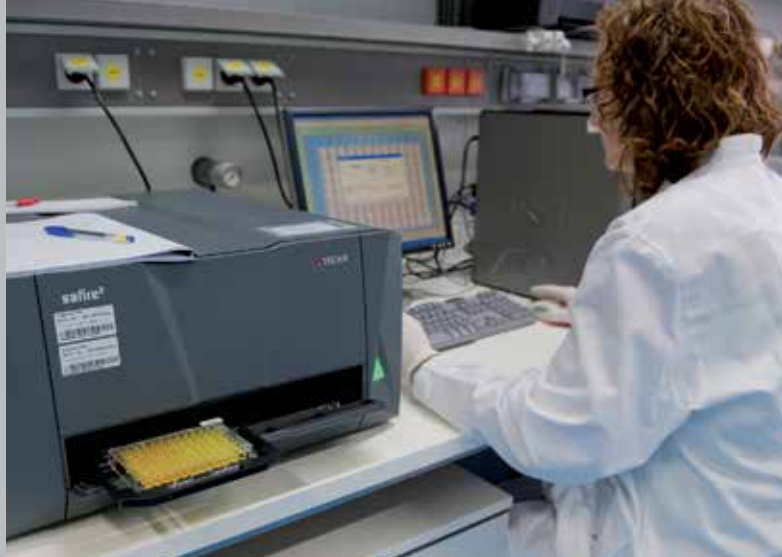
#### Ansprechpartner



Prof. Dr. Friedemann Horn  
Leiter RIBOLUTION Biomarker Center  
Telefon +49 341 35536-3305  
[friedemann.horn@izi.fraunhofer.de](mailto:friedemann.horn@izi.fraunhofer.de)

RiBOT (F): Neuartiges Verfahren zur automatisierten Validierung von Biomarkern im Hochdurchsatz, basierend auf komplexen Wechselwirkungen von Aktorik und zu dispensierendem Medien; entwickelt durch das Fraunhofer IPA





## QUALITÄTSMANAGEMENT

Den hohen Ansprüchen seiner Kunden und Partner trägt das Fraunhofer IZI durch ein hochwertiges Qualitätsmanagement Rechnung und gewährleistet somit Forschungsdienstleistungen auf höchstem Niveau.

### GLP – »Good Laboratory Practice«

»Die Gute Laborpraxis (GLP) ist ein Qualitätssicherungssystem, das sich mit dem organisatorischen Ablauf und den Rahmenbedingungen befasst, unter denen nicht-klinische gesundheits- und umweltrelevante Sicherheitsprüfungen geplant, durchgeführt und überwacht werden sowie mit der Aufzeichnung, Archivierung und Berichterstattung der Prüfungen.« So lautet die Definition zur Guten Laborpraxis in den GLP-Grundsätzen der Organisation für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD), die nachfolgend in EG-Richtlinien und anschließend in deutsches Recht übernommen wurden und im Chemikaliengesetz verankert sind. Durch die weltweite Implementierung und weitgehende gegenseitige Anerkennung von Prüfdaten hat die Gute Laborpraxis wie kaum ein anderes Qualitätssicherungssystem zum Gesundheits- und Umweltschutz sowie zum Tierschutz beigetragen.

Das Fraunhofer IZI verfügt über einen separaten GLP-Laborbereich und entsprechend geschultes Fachpersonal. Integrierte Forschungs- und Entwicklungslösungen können vollständig durch die bestehende technische und personelle Ausstattung abgedeckt werden.

### Ansprechpartner



Dr. Jörg Lehmann  
Abteilungsleiter Therapievalidierung  
Telefon +49 341 35536-1205  
joerg.lehmann@izi.fraunhofer.de

### GMP – »Good Manufacturing Practice«

Das Fraunhofer IZI unterhält drei GMP-konforme Reinraumanlagen. Durch das flexible Design der Anlagen sind die Herstellungsstätten speziell für junge Biotechnologieunternehmen attraktiv, die neu entwickelte Zell- und Gentherapeutika im Rahmen klinischer Studien in die Klinik überführen wollen. Die Anlagen sind in verschiedene Suiten unterteilt. Jede besitzt eigene Räume der Reinheitsklasse C (Vorbereitung), eigene Schleusen von C zu Reinheitsklasse B (Personal-, Materialwechsel) und jeweils zwei Räume der Reinheitsklasse B (aseptische Produktion). Die Reinheitsklasse A wird durch in die B-Räume installierte Sicherheitswerkbänke gewährleistet. Die zur Verfügung stehenden Reinraumsuiten sind auf die Durchführung von Prozessen für die Herstellung von humanen autologen bzw. allogenen Zelltherapeutika spezialisiert (Arzneimittel für neuartige Therapien). Neben den Reinräumen und der technischen Infrastruktur bietet das Fraunhofer IZI Hilfe beim Aufbau und der Validierung GMP-konformer Herstellungsprozesse sowie bei der Erlangung einer behördlichen Herstellungserlaubnis nach § 13 AMG.

### Ansprechpartnerin



Kati Kebbel  
Abteilungsleiterin GMP Zell- und  
Gentherapie  
Telefon +49 341 35536-9712  
kati.kebbel@izi.fraunhofer.de



© MEY-Verlag

### Warum sind GMP und GLP wichtig?

Die klinische Prüfung neuer Arzneimittelkandidaten ist ein essenzieller Schritt auf dem Weg zur Zulassung. Seit der 12. Novellierung des Arzneimittelgesetzes (AMG) muss jede klinische Prüfung eines Arzneimittels vor Start der klinischen Studie durch die zuständige Bundesoberbehörde (Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte, Paul-Ehrlich-Institut) und die zuständige Ethikkommission genehmigt werden. Um diese Genehmigung zu erhalten, muss zunächst die Wirksamkeit und Sicherheit des Prüfpräparats im Rahmen von GLP-konformen präklinischen Untersuchungen (z. B.

toxikologische Testungen) nachgewiesen werden. Weiterhin muss die Qualität der Herstellung der Prüfpräparate durch eine erteilte GMP-Herstellungserlaubnis nach § 13 AMG nachgewiesen werden, welche im Idealfall bereits für die Herstellung der Präparate für ausgesuchte präklinische Untersuchungen vorliegen sollte. Ohne die Vorlage entsprechender präklinischer Prüfergebnisse aus GLP-zertifizierten Prüfeinrichtungen und einer GMP-Herstellungserlaubnis kann die klinische Prüfung eines neuen Arzneimittels somit nicht beantragt werden.

### GCP – »Good Clinical Practice«

GCP umschreibt ein international gültiges Regelwerk zur Durchführung klinischer Studien. Diese Regeln umfassen sowohl ethische als auch wissenschaftliche Aspekte. Klinische Studien werden in drei Phasen unterteilt.

- Phase I: Überprüfung der Sicherheit des neuen Medikaments/Therapeutika
- Phase II: Überprüfung der Wirksamkeit des neuen Medikaments/Therapeutika (Phase IIa) und Dosisfindung (Phase IIb)
- Phase III: Erbringung eines signifikanten Wirkungsnachweises (auch Pivotal-Studie genannt)

Erst nach erfolgreicher Phase III Studie können neuartige Substanzen zur Zulassung angemeldet werden. Alle Phasen der klinischen Entwicklung müssen unter den oben beschriebenen GCP-Richtlinien durchgeführt werden. Im Vordergrund steht immer der Schutz des Patienten oder Probanden. Wichtige Bestandteile sind die Einwilligungserklärung des Patienten, die Versicherung des Patienten sowie die exakte Dokumentierung der Untersuchungs-

ergebnisse. Darüber hinaus regelt GCP die Rollenverteilung (Sponsor, Monitor, Prüfarzt, Auftragsforschungsinstitut sowie nicht zuletzt die Ethikkommission), das Qualitätsmanagement und Meldepflichten bei unerwünschten Nebenwirkungen.

Das Fraunhofer IZI führt in Kooperation mit Ärzten und SMOs (Site Management Organisation) Studien im Auftrag von Sponsoren durch. Das Fraunhofer IZI ist ein verlässlicher Ansprechpartner im Bereich der Studienplanung, Erstellung von Prüfprotokollen und allen dazugehörigen Unterlagen zur Einreichung bei den regulatorischen Behörden sowie der Ethikkommissionen. Ebenso werden mit niedergelassenen Ärzten und SMOs die Prüfungen vor Ort durchgeführt.

### Ansprechpartner



Prof. Dr. Frank Emmrich  
Institutsleiter  
Telefon +49 341 9725-500  
frank.emmrich@izi.fraunhofer.de

# STANDORTE



**HAMILTON**  
KANADA

**LEIPZIG**  
**POTSDAM**  
**HALLE**  
**ROSTOCK**  
DEUTSCH-  
LAND

**GWANGJU**  
SÜDKOREA

# DAS FRAUNHOFER IZI IN DEUTSCHLAND UND DER WELT

## **Hauptstandort Leipzig**

Perlickstraße 1  
04103 Leipzig

## **Institutsteil Bioanalytik und Bioprozesse in Potsdam-Golm, Brandenburg**

Am Mühlenberg 13  
14476 Potsdam-Golm

## **Projektgruppe Molekulare Wirkstoffbiochemie und Therapieentwicklung in Halle (Saale), Sachsen-Anhalt**

Weinbergweg 22  
06120 Halle (Saale)

## **Projektgruppe Extrakorporale Immunmodulation (EXIM) in Rostock, Mecklenburg-Vorpommern**

Schillingallee 68  
18057 Rostock

**Fraunhofer Project Center for Biomedical Engineering and Advanced Manufacturing (BEAM) at McMaster University, Hamilton, Ontario, Kanada**

**JLCI – Joint Laboratory of Chonnam National University Hospital Hwasun in collaboration with Fraunhofer IZI in Gwangju, Jeollanam-do, Südkorea**



## HAUPTSTANDORT LEIPZIG

Nutzfläche: 8 749 m<sup>2</sup>

Mitarbeiter: 395

Fokus: Zelltechniken, Zelltherapie, Wirkstoffe, Diagnostik, Immunologie

Das im April 2008 fertiggestellte Hauptgebäude verfügt über umfangreiche molekular- und zellbiologisch ausgestattete Laborkapazitäten. Eine umfangreiche Immunhistochemie, ein Isotopenlabor, ein Qualitätskontrolllabor mit qualifizierten Geräten sowie Kryo-Lagerkapazitäten gehören ebenfalls zur Ausstattung des Gebäudes.

Ergänzt wird die Forschungsinfrastruktur am Hauptstandort durch verschiedene Spezialeinrichtungen in den 2013 und 2015 eröffneten Erweiterungsgebäuden (z. B. Bildgebungseinheiten, experimentalmedizinische Labore, S3-Labor und Reinraumanlagen).

Sämtliche Labore des Fraunhofer IZI sind S2-fähig und damit zur Durchführung von gentechnischen und infektionsbiologischen Arbeiten geeignet. Eine flexible Clusterstruktur ermöglicht es, Laborabschnitte an spezifische Anforderungen verschiedenster Projekte anzupassen und auszustatten.

Am Standort Leipzig werden vor allem die Geschäftsfelder Zell- und Gentherapie, Wirkstoffe und Diagnostik bearbeitet. In den insgesamt 900m<sup>2</sup> umfassenden Reinraumanlagen des Instituts werden biopharmazeutische Produkte zur klinischen Prüfung GMP-konform hergestellt.

### Leitung



**Prof. Dr. Frank Emmrich**

Institutsleiter

Telefon +49 341 9725-500

frank.emmrich@izi.fraunhofer.de



**Anja Bochmann-Seidel**

Administration

Telefon +49 341 35536-9250

anja.bochmann-seidel@izi.fraunhofer.de





## INSTITUTSTEIL BIOANALYTIK UND BIOPROZESSE IN POTSDAM-GOLM, BRANDENBURG

Nutzfläche: 4 096 m<sup>2</sup>

Mitarbeiter: 107

Fokus: Biotechnologie, Bioproduktion, Bioanalytik, Automatisierung

Der Institutsteil »Bioanalytik und Bioprozesse« am Standort Potsdam-Golm wurde am 1. Juli 2014 dem Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie angegliedert. Der Standort wurde 2005 zunächst als Institutsteil des Fraunhofer IBMT gegründet und erarbeitet seither technologische Lösungen für die Biomedizin und Diagnostik sowie für die Biotechnologie und Bioproduktion.

Das interdisziplinäre Team aus Naturwissenschaftlern, Ingenieuren und Technikern entwickelt leistungsfähige analytische Methoden zur Detektion und Validierung von Krankheitserregern und biologischen Markern sowie Verfahren zur Gewinnung, Handhabung und Manipulation von Zellen und Biomolekülen. In diesem Rahmen werden Anwendungen für die personalisierte Medizin, aber auch Biosensoren und Nachweisverfahren für die Bereiche Landwirtschaft und Umwelt, für ein weites Spektrum von Substanzklassen erarbeitet.

Der Standort verfügt über die notwendige moderne Infrastruktur zur Miniaturisierung und Automatisierung biologischer Prozesse. Dazu gehören diverse Biosensor- und Biochiptechnologien, Pipettierroboter und Mikro- bzw. Nanodispenser sowie verschiedene Verfahren zum Rapid Prototyping.

Eine weitere Besonderheit in der Ausstattung des Institutsteils ist die Lebendkultursammlung kryophiler Algen (CCCr<sub>3</sub>o), die als Bioressource für die Entwicklung von Produktionsprozessen neuartiger, industrieller Bioprodukte dient.

### Standortleitung



#### **Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth**

Stellv. Institutsleiter

Telefon +49 345 131428-00

[hans-ulrich.demuth@izi.fraunhofer.de](mailto:hans-ulrich.demuth@izi.fraunhofer.de)



#### **Katja Okulla**

Administration

Telefon +49 331 58187-108

[katja.okulla@izi-bb.fraunhofer.de](mailto:katja.okulla@izi-bb.fraunhofer.de)



## PROJEKTGRUPPE MOLEKULARE WIRKSTOFF- BIOCHEMIE UND THERAPIEENTWICKLUNG IN HALLE (SAALE), SACHSEN-ANHALT

Nutzfläche: 1 300 m<sup>2</sup>

Mitarbeiter: 60

Fokus: Biochemie, Pharmakologie, Wirkstoffentwicklung, Analytik

Die Projektgruppe »Molekulare Wirkstoffbiochemie und Therapieentwicklung« entwickelt im Rang einer Abteilung neue molekulare Strategien zur Behandlung von neurodegenerativen und entzündlichen Erkrankungen. Die Mitarbeitenden der Außenstelle besitzen dabei eine sehr umfassende Expertise in der industriellen pharmazeutischen Forschung und Entwicklung.

Dies schließt zunächst die Identifizierung von neuen Wirkstofftargets durch die Analyse von möglichen pathologischen post-translationalen Modifikationen, Fehlfaltungen von Proteinen sowie deren pathologische Aggregationen ein. Aus den daraus resultierenden neuen Behandlungskonzepten werden sowohl »small molecules«, als auch biologische Wirkstoffe (»biologicals«) entwickelt und getestet. Dies wird flankiert durch die Entwicklung von Testverfahren zur Identifizierung und diagnostischen Anwendung von Biomarkern, die es ermöglichen, den Krankheits- und Therapieverlauf zu überwachen.

Darüber hinaus verfügt die Gruppe über die Expertise zur Generierung von pharmakologisch relevanten In-vitro- und In-vivo-Modellen. Neben modernen Methoden zur Peptidsynthese und der Proteinanalytik (MALDI-TOF und LC-MS) besitzt die Außenstelle ein breit gefächertes biophysikalisches

Methodenspektrum zur Charakterisierung von therapeutisch relevanten physiologischen Stoffwechselwegen und deren Schlüsselproteine sowie zellbasierte und pharmakologische Modelle zur Charakterisierung neuartiger chemischer und biologischer Wirkstoffe.

### Standortleitung



**Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth**

Telefon +49 345 131428-00

[hans-ulrich.demuth@izi.fraunhofer.de](mailto:hans-ulrich.demuth@izi.fraunhofer.de)



## PROJEKTGRUPPE EXTRAKORPORALE IMMUNMODULATION (EXIM) IN ROSTOCK, MECKLENBURG-VORPOMMERN

Nutzfläche: 700 m<sup>2</sup>

Mitarbeiter: 26

Fokus: Organunterstützende Technologien, Klinische Studien

Der Fokus der Projektgruppe »Extrakorporale Immunmodulation« in Rostock liegt auf der Entwicklung und Evaluierung von organunterstützenden Technologien außerhalb des Körpers (extrakorporal), mit besonderem Augenmerk auf der Unterstützung des Immunsystems.

Die Gruppe bietet den vollen Umfang präklinischer und klinischer Analysen extrakorporaler Technologien an, basierend auf einem weiten Spektrum an In-vitro-Simulationen und Tiermodellen sowie einem starken, klinischen Studiennetzwerk für stationär und ambulant zu behandelnde Patienten. Darüber hinaus bietet die Gruppe selbstentwickelte, einzigartige analytische und diagnostische Geräte, einschließlich eines Ex-situ-Intestinummodells, Zellsensors und neuartigen Proteinassays an.

### Standortleitung



#### **Prof. Dr. Steffen Mitzner**

Telefon +49 381 494-2600  
[steffen.mitzner@izi.fraunhofer.de](mailto:steffen.mitzner@izi.fraunhofer.de)



#### **Dr. Reinhold Wasserkort**

Laborleitung  
 Telefon +49 381 494-2610  
[reinhold.wasserkort@izi.fraunhofer.de](mailto:reinhold.wasserkort@izi.fraunhofer.de)



## FRAUNHOFER PROJECT CENTER FOR BIO-MEDICAL ENGINEERING AND ADVANCED MANUFACTURING (BEAM) AT MCMASTER UNIVERSITY, HAMILTON, ONTARIO, KANADA

Das Gründungsteam am Fraunhofer IZI begann bereits im Jahr 2011 mit der Suche nach geeigneten kanadischen Kooperationspartnern. Im Kontext dieser Bemühungen wurden in der Folgezeit erste gemeinsame Forschungsprojekte mit der McMaster University in Hamilton (Ontario, Kanada) etabliert. Die Universität mit etwa 29 000 Studierenden gehört zu den führenden Universitäten Kanadas und verfügt über besondere Stärken in den Bereichen Gesundheits-, Ingenieurs- und Naturwissenschaften. In den vergangenen vier Jahren hat die McMaster University von allen kanadischen Universitäten die meisten Industrieprojekte eingeworben.

Basierend auf den sehr erfolgreich laufenden Kooperationsprojekten beschloss die Fraunhofer-Gesellschaft im Jahr 2014 die Gründung eines Fraunhofer-Projektzentrums (FPC) an der McMaster University. Dieses FPC wird auf Basis eines Kooperationsvertrags gemeinsam von erfahrenen McMaster- und Fraunhofer-Managern geleitet und widmet sich der angewandten Forschung in den Geschäftsfeldern Diagnostika, Automatisierung, Zelltherapeutika und Biomaterialien. Zielstellung beider Partner bei der Gründung des FPC war die gemeinsame Entwicklung innovativer Produkte und Technologien unter Kombination spezifischer Technologiestärken beider Seiten sowie die intensivierete Erschließung des nordamerikanischen Markts. Zudem unterstützt das FPC deutsche bzw. kanadische Unternehmen bei der Ansiedlung und beim Aufbau von Geschäftsaktivitäten im jeweiligen Partnerland.

Das Projektzentrum konnte bereits in den ersten Monaten seines Bestehens erhebliche Fördermittel von deutscher und kanadischer Seite sowie eine Reihe von Industriekooperationsprojekten einwerben, darunter im Dezember 2015 eine FedDev-Förderung in Höhe von ca. 12 Mio. CAD für die Errichtung eines gemeinsamen Forschungsgebäudes im McMaster Innovation Park. Dieses Gebäude wird voraussichtlich Anfang des Jahres 2017 bezugsfertig sein und auf ca. 2 000 m<sup>2</sup> Nutzfläche sowohl gemeinsamen deutsch-kanadischen Forschergruppen als auch Forschungsniederlassungen von Industrieunternehmen eine hervorragende und moderne Forschungsinfrastruktur bieten.

### Kontakte auf deutscher Seite



**Prof. Dr. Friedemann Horn**  
Senior Managing Director  
Telefon +49 341 35536-3305  
friedemann.horn@izi.fraunhofer.de



**Dr. Michael Förster**  
Assistant Managing Director  
Telefon +49 341 35536-3321  
michael.foerster@izi.fraunhofer.de



## JLCI – JOINT LABORATORY OF CHONNAM NATIONAL UNIVERSITY HOSPITAL Hwasun IN COLLABORATION WITH FRAUNHOFER IZI IN GWANGJU, JEOLLANAM-DO, SÜDKOREA

Mit dem Chonnam National University Hospital Hwasun (CNUHH) unterhält das Fraunhofer IZI seit 2010 eine enge Kooperation in verschiedenen Bereichen. Das CNUHH ist mit 700 Betten eine der größten auf Krebsbehandlung spezialisierten Universitätskliniken Südkoreas. Die Klinik ist durch die Joint Commission International akkreditiert und sowohl auf Krebs-, als auch auf Gelenkserkrankungen spezialisiert.

Das JLCI erleichtert eine Zusammenarbeit mit externen Partnern aus Wissenschaft und Industrie in Asien. Unter anderem nutzt die Arbeitsgruppe Ligandenentwicklung des Fraunhofer IZI unter Leitung von Dr. Michael Szardenings das in den häufigen Operationen anfallende frische Tumorgewebe zur Selektion von gewebespezifischen Peptiden. Dabei wurde eine Methode etabliert, die bereits zu ersten tumorspezifischen und in vivo validierten Peptidbindern geführt hat.

Die Leitung des Labors wird im Wesentlichen gemäß den Standards und Regularien der Fraunhofer-Gesellschaft geführt, um eine gemeinsame Basis für den Umgang mit Patenten und Vertragsangelegenheiten zu gewährleisten. Das JLCI wird im Rahmen einer Initiative zur Stärkung internationaler Kooperationen (GRDC) durch das koreanische Ministerium für Erziehung, Wissenschaft und Technologie

(NRF) finanziert. Eine entsprechende Förderung seitens der koreanischen Regierung wird dem CNUHH für die Zusammenarbeit beider Institute bereits seit Juni 2011 gewährt. Seither sind mehrere Delegationen des Fraunhofer IZI zu Tagungen nach Korea gereist und Wissenschaftler sind bis zu zwei Monate in Korea geblieben, ebenso wie eine Reihe koreanischer Kollegen am Fraunhofer IZI gearbeitet hat. Zudem wurden zahlreiche gemeinsame Publikationen erstellt. Deutsch-Koreanische Symposien finden im jährlichen Wechsel statt.

### Kontakte



#### **Dr. Michael Szardenings**

Telefon +49 341 35536-2805  
michael.szardenings@izi.fraunhofer.de



#### **Prof. Il-Kwon Lee, Ph.D. ABD**

Chonnam National University Hwasun Hospital, Genome Research Center for Hematopoietic Diseases  
Telefon +82 61 379 7640  
ellerdin@chonnam.ac.kr

# WISSENSCHAFTSSTANDORT LEIPZIG



## LEIPZIG UND ALTES MESSEGELÄNDE

Das Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie IZI befindet sich auf dem ehemaligen Messengelände im Südosten der Stadt Leipzig. Es unterhält enge Kooperationen zu den nahe gelegenen Einrichtungen der Universität Leipzig und den Unternehmen der BIO CITY Leipzig.

### Standort: Zentral für Schnittstellenpartner

Das Institutsgelände ist nur etwa zehn Pkw-Minuten vom Stadtzentrum entfernt und mit öffentlichen Verkehrsmitteln auf kurzem Wege leicht zu erreichen. Es befindet sich zudem in nächster Nähe zu bereits bestehenden und potenziellen Kooperationspartnern. Dazu gehören beispielsweise die BIO CITY Leipzig, das Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie, die Kliniken und Institute der Medizinischen Fakultät, der Chemischen Fakultät, der Physikalischen Fakultät, der Veterinärmedizinischen Fakultät sowie der Fakultät für Biowissenschaften, Pharmazie und Psychologie.

### BIO CITY Leipzig: Potenter Nachbar

Die BIO CITY Leipzig vereint universitäre und industriennahe Forschung unter einem Dach. So beherbergt sie beispielsweise das Biotechnologisch-Biomedizinische Zentrum (BBZ) der Universität Leipzig und hält daneben Flächen für Industrieansiedlungen vor. Mehr als 25 Zelltechnik-Unternehmen wie VITA34 International AG, Haemabank AG und die Curacyte AG sind bereits vor Ort. Kooperationen mit dem Fraunhofer IZI bestehen in den Bereichen Zelltechniken und angewandte Stammzellbiologie, Bio-Verfahrenstechnik, Protein-Strukturanalytik, Massenspektroskopie, Molekulare Zelltherapie und Molekulare Pathogenese.

### Eingebundene Hochschulen

Auch die Hochschullandschaft Leipzigs profitiert von der Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IZI: Die Universität Leipzig, die Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur (HTWK) sowie die Handelshochschule (HHL) haben mit dem Fraunhofer IZI einen starken Partner für Forschungs-kooperationen und den Ausbau von gemeinsamen Lehr- und Weiterbildungsangeboten erhalten, mit denen die Standortattraktivität aus wirtschaftlicher und wissenschaftlicher Perspektive erhöht werden kann. So waren zum Beispiel BWL-Studenten der HHL mit der Entwicklung von Geschäftsplänen oder Marketing-Konzepten bereits erfolgreich in wissenschaftliche Praxisprojekte eingebunden. Eine besonders intensive Kooperation verbindet das Fraunhofer IZI mit dem Institut für klinische Immunologie der Universität Leipzig.

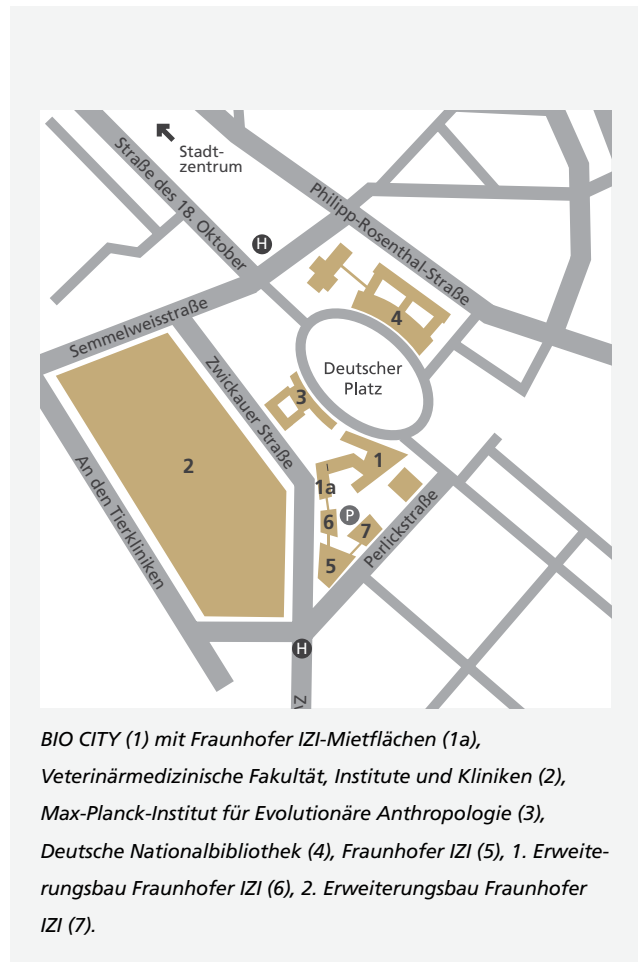
Besonders hervorzuheben ist die hervorragende Zusammenarbeit mit der Veterinärmedizinischen Fakultät und ihren Instituten und Kliniken direkt gegenüber der Fraunhofer IZI-Gebäude. Tierexperimentelle Forschung dient hier nicht nur der Entwicklung neuer Produkte für die Humanmedizin, sondern hilft auch bei der Entwicklung neuer Diagnose- und Therapieverfahren für die Tiermedizin.

Ein traditionell sehr wichtiger Partner mit vielen Interaktionen auch in Lehre und Weiterbildung ist die Medizinische Fakultät. Seit mehreren Jahren arbeitet das Fraunhofer IZI eng mit radiologischen und nuklearmedizinisch-diagnostischen

Instituts- und Klinikbereichen zusammen, um gemeinsam anspruchsvolle Bildgebungsverfahren für Großtiermodelle zu entwickeln.

### Zahlreiche Partner in nächster Umgebung

Die zur Universität Leipzig gehörenden Schnittstellenpartner sind unter anderem die medizinische Fakultät, die veterinärmedizinische Fakultät und das Universitätsklinikum. Weitere wichtige Kooperationspartner sind die Herzzentrum Leipzig GmbH, das Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ), das Leibniz-Institut für Oberflächenmodifizierung (IOM), das Interdisziplinäre Zentrum für Bioinformatik (IZBI), das Zentrum für Klinische Studien Leipzig (ZKS), das Institut für Klinische Immunologie (IKI), das Biotechnologisch-Biomedizinische Zentrum (BBZ) und das Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften. Weiterhin bestehen zahlreiche Schnittstellen zu verschiedenen Sonderforschungsbereichen, die in Leipzig angesiedelt sind.





# VERANSTALTUNGEN



## DAS FRAUNHOFER IZI IN DER ÖFFENTLICHKEIT

Veranstaltungen sind zentraler Bestandteil der Kommunikationsstrategie des Instituts. So organisierte und unterstützte das Fraunhofer IZI auch 2016 verschiedene wissenschaftliche Veranstaltungen sowie Begegnungen mit der Öffentlichkeit.

### **21. Januar 2016: Gemeinsamer Neujahrsempfang der Leipziger Fraunhofer-Institute**

Zusammen mit dem Fraunhofer IZI lud das Fraunhofer-Zentrum für Internationales Management und Wissensökonomie zum Neujahrsempfang in die Räume des Fraunhofer IMW im Städtischen Kaufhaus ein. Zu Beginn begrüßten die beiden Institutsleiter Professor Thorsten Posselt (Fraunhofer IMW) und Professor Frank Emmrich (Fraunhofer IZI) wieder rund 100 Gäste aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft, darunter Dr. Johannes Beermann, Vorstandsmitglied der Deutschen Bundesbank, und Jürgen Chrobog, Staatsminister a. D. Im Fokus stand das 10-jährige Bestehen beider Institute am Wissenschaftsstandort Leipzig. Während das Fraunhofer IZI dieses bereits 2015 feierte, startete das sozioökonomische Fraunhofer-Zentrum im Jahr 2016 ins Jubiläumsjahr. Gastredner des Abends war Professor Hans Wiesmeth, Präsident der Sächsischen Akademie der Wissenschaften. Der Veranstaltungsort wechselt jährlich alternierend zwischen den Fraunhofer-Einrichtungen und so wird am 19. Januar 2017 wieder das Fraunhofer IZI seine Pforten zum Neujahrstreffen für Gäste aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft öffnen.

### **26. Januar 2016: Immunologie-Workshop gemeinsam mit der Universität Potsdam**

Am 26. Januar 2016 kamen in Leipzig Professorinnen und Dozentinnen der Universität Potsdam zusammen, um sich über verschiedene Aspekte der immunologischen Forschung auszutauschen. Die Potsdamer Kolleginnen und Kollegen präsentierten Arbeiten zu den Themen Tumor targeting, Zellfabriken mit künstlichen Chromosomen sowie neue Wege in der Antikörperherstellung. Die Mitarbeitenden des Fraunhofer IZI ergänzten den Austausch um Beiträge zum Epitop Fingerprinting, zur serologischen Diagnostik viraler Infektionen und zur Impfstoffentwicklung.

### **14.–15. April 2016: Fraunhofer Life Science Symposium**

Das Fraunhofer Life Science Symposium fand 2016 in Kooperation mit der Tagung der Interessengemeinschaft Tierpfleger (IGTP) der Gesellschaft für Versuchstierkunde im Fraunhofer IZI statt. In Zusammenarbeit mit dem Medizinisch-Experimentellen Zentrum der Medizinischen Fakultät der Universität Leipzig und dem Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie wurden Vorträge und Workshops zu den Themen Versuchstierkunde und Arbeiten mit Versuchstieren angeboten. Prof. Dr. Svante Pääbo, Max-Planck-Institut



für evolutionäre Anthropologie, der als Begründer der Paläogenetik gilt, hielt vor rund 200 Tierpflegern, Experimentatoren, Tierhausleitern, Tierärzten und Tierschützern den Eröffnungsvortrag zum Thema Neandertaler. Er stellte den DNA-Beweis dafür vor, dass frühe Formen des modernen Menschen sich mit Neandertalern paarten, nachdem sie Afrika verließen. Dr. Vera Koch, Landesdirektion Leipzig, sprach zu Neuerungen im Tierschutzrecht.  
[www.fs-leipzig.com](http://www.fs-leipzig.com)

#### **19.–22. April 2016: 9th International Symposium on Neuroprotection and Neurorepair**

Vom 19.–22. April 2016 fand das »9th International Symposium on Neuroprotection and Neurorepair« in der Kongresshalle im Zoo Leipzig statt. Das Symposium wird alle zwei Jahre veranstaltet. Seit 2010 engagiert sich Dr. Dr. Johannes Boltze, der 2015 vom Fraunhofer IZI an die Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie und Zelltechnik in Lübeck gewechselt hat, als Organisator. Die wissenschaftlichen Schwerpunkte der Veranstaltung lagen auch in diesem Jahr im Bereich der neurodegenerativen Erkrankungen, wie Schlaganfall, Alzheimer, Demenz und Morbus Parkinson, für die es heute nur ungenügende Behandlungsmöglichkeiten gibt. Dabei wurden neben neusten Erkenntnissen zu den molekularen Grundlagen der Erkrankungen, insbesondere neue therapeutische und diagnostische Ansätze vorgestellt. Der Transfer von Forschungsergebnissen in die klinische Anwendung liegt dem Fraunhofer-Forscher Dr. Dr. Boltze besonders am Herzen und wurde daher intensiv diskutiert. Etwa 400 internationale Gäste aus Forschung, Klinik und Wirtschaft nahmen an der Veranstaltung in Leipzig teil. Das »10th International Symposium on Neuroprotection and Neurorepair« wird 2018 in Dresden stattfinden.  
[www.neurorepair-2016.de](http://www.neurorepair-2016.de)

#### **28. April 2016: Girls' Day am Fraunhofer IZI**

Am 28. April 2016 fand der bundesweite Girls' Day zum 16. Mal statt. Der Girls' Day ist ein jährlich stattfindender Aktionstag, der speziell Mädchen und Frauen motivieren soll, technische und naturwissenschaftliche Berufe zu ergreifen. Das Fraunhofer IZI nahm 2016 zum fünften Mal daran teil. 17 Teilnehmerinnen hatten die Möglichkeit während eines kleinen Laborpraktikums Einblick in die wissenschaftliche Arbeit zu bekommen und sich sowohl über die Forschungsthemen des Fraunhofer IZI als auch über die Karrieremöglichkeiten in der Fraunhofer-Gesellschaft zu informieren. Das Fraunhofer IZI versucht mit dem Girls' Day vorrangig Mädchen der gymnasialen Oberstufe anzusprechen, um einen Beitrag zur Qualifizierung weiblicher Führungskräfte im wissenschaftlichen Betrieb zu leisten. Der nächste Girls' Day findet am 27. April 2017 statt.  
[www.girls-day.de](http://www.girls-day.de)

#### **16. Juni 2016: Science Day**

Von 16 Mitarbeitern bei Institutsgründung im Jahr 2005 ist das Fraunhofer IZI inzwischen auf über 550 Mitarbeiter angewachsen. Kannte man zu Beginn noch jedes Gesicht und wusste, woran genau der Kollege arbeitet, so ist dies bei über 500 Mitarbeitern an drei Standorten nicht mehr möglich. Aus diesem Grund wurde der Fraunhofer IZI Science Day ins Leben gerufen, der 2016 am 16. Juni stattfand. Der Science Day soll allen Mitarbeitern die Gelegenheit geben, sich umfassend über die vielseitigen Forschungsthemen und verfügbaren Technologien am Institut zu informieren. Dieser Tag soll außerdem dafür genutzt werden, miteinander ins Gespräch zu kommen und Impulse für neue Projekte zu empfangen und zu geben. Begleitet wird der Science Day von einer Posterausstellung der Doktoranden, die hier ihre



aktuellen Arbeitsergebnisse darstellen. Die inhaltlich und gestalterisch besten Poster werden durch Preise ausgezeichnet. Der nächste Science Day wird am 20. Juni 2017 stattfinden.

#### **24. Juni 2016: Lange Nacht der Wissenschaften – »Wir bringen Licht ins Dunkle«**

Am 24. Juni 2016 war es wieder soweit: Zum fünften Mal fand in Leipzig die Lange Nacht der Wissenschaften statt. Von 18–24 Uhr öffneten wissenschaftliche Institutionen ihre Häuser, um Bürgerinnen und Bürger über ihre Arbeit zu informieren. Auch das Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie präsentierte sich zu später Stunde den rund tausend Besuchern. Mit spielerischen Aktionen, vielen Mitmachständen, interessanten Projektvorstellungen und Führungen in die Reinraumlaborare, wurden die Forschungsthemen des Instituts veranschaulicht. Der Publikumsliebbling kam aus dem Bereich der Immunologie. Hier erfuhren Besucher Wissenswertes zu den Themen Allergien und Impfen. Am Stand »Legasthenie – Was ist das? Wie schlau bin ich wirklich« wurden auf spielerische Weise die Ursachen von Legasthenie (Lese-/Rechtschreibschwäche) erklärt und wie ein neuer Frühtest zur rechtzeitigen Erkennung entwickelt wird. Am Stand »Trickreiche Chlamydien – Erkennen, testen, behandeln« wurde ein miniaturisiertes Labor im Scheckkartenformat gezeigt, mit dem sexuell übertragbare Krankheiten zu Hause diagnostiziert werden können. Die nächste Lange Nacht der Wissenschaften findet am 29. Juni 2018 statt.

[www.wissenschaftsnacht-leipzig.de](http://www.wissenschaftsnacht-leipzig.de)

#### **26.–27. April 2016: Deutsche Biotechnologietage (DBT)**

Vom 26. bis 27. April 2016 fanden die Deutschen Biotechnologietage in der Kongresshalle am Zoo in Leipzig statt. Die Konferenz befasst sich seit 2010 jährlich in Plenarvorträgen, Podiumsdiskussionen und Frühstücksrunden mit den Rahmenbedingungen und den vielfältigen Anwendungsfeldern der Biotechnologie. Veranstalter des Events ist der Arbeitskreis der deutschen BioRegionen in der BIO Deutschland e. V. Jedes Jahr stellen sich Unternehmen aus verschiedenen Entwicklungsstadien vor – diesjährig auch das Fraunhofer IZI Projekt Ribolution (Ribonucleic Acid-Based Diagnostic Solutions). Das Projekt »RIBOLUTION – Integrierte Plattform für die Identifizierung und Validierung innovativer RNA-basierter Biomarker für die Personalisierte Medizin« ist ein Forschungsverbund. Durch umfassendes, genomweites Screening werden für ausgewählte Krankheiten neue RNA-Biomarker identifiziert und ihre diagnostische Anwendbarkeit validiert. Dabei erfasst RIBOLUTION auch sogenannte nicht-kodierende RNAs, die jüngst als ein großes Reservoir von potenziell für die Medizin wertvollen Biomarkern entdeckt wurden. Gesucht werden solche Biomarker, die als diagnostische Indikatoren eine Erkrankung anzeigen oder ihren Verlauf oder das Ansprechen auf Therapien prognostizieren können. Zusätzlich wird der Prozess des Biomarker-Screenings durch RIBOLUTION mit Hilfe technischer Innovationen optimiert und perfektioniert. Die Deutschen Biotechnologietage 2018 finden am 5. und 6. April in Hannover statt. [www.biotechnologietage.de](http://www.biotechnologietage.de)



### 1.–3. Oktober 2016: Tage der Deutschen Einheit in Dresden

2016 fand der Tag der Deutschen Einheit in dem Bundesland statt, in welchem 1989 mit der »Friedlichen Revolution« alles begann: In Sachsen. Das Bürgerfest vom 1. bis zum 3. Oktober in Dresden stand unter dem Motto »Brücken bauen«. 450 000 Besucherinnen und Besucher feierten gemeinsam und nutzten die Gelegenheit, zu diskutieren und sich über aktuelle Themen zu informieren. Auf der Wissenschaftsmeile direkt an der Frauenkirche präsentierte sich das Fraunhofer IZI an einem Gemeinschaftsstand zusammen mit dem Fraunhofer IMW der Bevölkerung. Das Fraunhofer-Zelt traf sowohl bei Stanislaw Tillich, Ministerpräsident des Freistaats Sachsen und Dr. Eva-Maria Stange, Staatsministerin für Wissenschaft und Kunst, auf Interesse als auch bei der breiten Öffentlichkeit.

[www.tag-der-deutschen-einheit.sachsen.de](http://www.tag-der-deutschen-einheit.sachsen.de)

## AUSBLICK 2017

19. Januar 2017

### Neujahrsempfang

8.–9. November 2017

### Fraunhofer Life Science Symposium

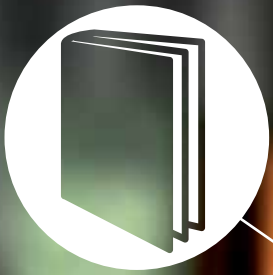
[www.fs-leipzig.com](http://www.fs-leipzig.com)

27. April 2017

### Girls'Day 2017

[www.girls-day.de](http://www.girls-day.de)

# WISSENSCHAFTLICHE PRÄSENZ



## MESSEN UND KONFERENZEN

»mHealth trifft Diagnostik«  
– Ein Symposium des  
mHealth-Dx Network,  
20.–21.6.2016, Berlin

**10. Mitteldeutsches IVU-  
Trauma-Update (MTU) 2016**,  
3.6.2016, Halle (Saale)

**10th European Mucosal  
Immunology Group Meeting**,  
19.–21.10.2016, Kopenhagen,  
Dänemark

**10th FENS – Forum of  
Neuroscience**, 2.–6.7.2016,  
Kopenhagen, Dänemark

**10th International Congress  
on Autoimmunity**,  
6.–10.4.2016, Leipzig

**11th International Conference  
on Protein Stabilisation**,  
9.–11.5.2016, Istanbul, Türkei

**12. Nationale Branchenkonferenz  
Gesundheitswirtschaft  
2016**, 13.–14.7.2016, Rostock

**12th Annual European  
Antibody Congress**, 14.–  
16.11.2016, Basel, Schweiz

**12th German Conference  
on Chemoinformatics**,  
6.–8.11.2016, Fulda

**12th International Congress  
of Cell Biology**, 21.–25.7.2016,  
Prag, Tschechien

**14. Herbstforum der GRM**,  
11.11.2016, Berlin

**14th International Athens /  
Springfield Symposium on  
Advances in Alzheimer  
Therapy**, 9.–12.3.2016, Athen,  
Griechenland

**15th Annual PepTalk: The  
Protein Science Week**,  
18.–22.1.2016, San Diego, USA

**15th European Conference on  
Computational Biology**,  
3.–7.9.2016, Den Haag,  
Niederlande

**15th Workshop on »Patho-  
genicity and Immune Control  
of Viral Infections«**, 28.–  
30.9.2016, Tauberbischofsheim

**16th EANA Astrobiology  
Conference**, 27.–30.9.2016,  
Athen, Griechenland

**16th Scientific Conference of  
the Phycological Section of  
the German Botanical  
Society**, 6.–9.3.2016, Leipzig

**18. Heiligenstädter Kollo-  
quium**, 19.–21.9.2016, Heilbad  
Heiligenstadt

**19th Annual Conference  
on Vaccine Research**,  
18.–20.4.2016, Baltimore, USA

**19th International Congress  
on In Vitro Toxicology ESTIV  
2016**, 17.–20.10.2016,  
Juan-les-Pins, Frankreich

**1st European Drug Discovery  
Conference for Neurodegeneration**,  
15.–17.5.2016,  
Budapest, Ungarn

**2016 BIO International  
Convention**, 6.–9.6.2016,  
San Francisco, USA

**22nd International Con-  
ference on DNA Computing  
and Molecular Programming**,  
4.–8.9.2016, München

**23. Essener Informations-  
treffen für Tierschutzbeauf-  
tragte, Tierexperimentatoren  
und mit Tierversuchen  
befasste Behördenmitglieder**,  
9.3.2016, Essen

**23. Innovationstag Mittel-  
stand des BMWi**, 2.6.2016,  
Berlin

**252nd American Chemical  
Society National Meeting &  
Exposition**, 21.–25.8.2016,  
Philadelphia, USA

**30th EFFoST International  
Conference**, 28.–30.11.2016,  
Wien, Österreich

**33rd Winterschool on  
Proteinases and Inhibitors  
2016**, 24.–28.2.2016, Tiers,  
Italien

**34th European Peptide  
Symposium**, 4.–9.9.2016  
Leipzig

**3rd International Conference  
& 5th International Macro-  
Nano-Colloquium on the  
Challenges and Perspectives  
of Functional Nanostructures**,  
20.–22.6.2016, Ilmenau

**3rd Light Sheet Fluorescence  
Microscopy International  
Conference**, 31.8.–3.9.2016,  
Sheffield, Großbritannien

**47. Jahrestagung der  
Deutschen Gesellschaft für  
Medizinische Physik**,  
7.–10.9.2016, Würzburg

**49. Jahrestagung der  
Deutschen Gesellschaft für  
Massenspektrometrie  
(DGMS)**, 28.2.–2.3.2016,  
Hamburg

**4th Annual GSCN Conference**,  
12.–14.9.2016, Hannover

**4th Annual Immuno-Oncology  
Summit**, 29.8.–2.9.2016,  
Boston, USA

**4th BioProScale Symposium  
»Bioprocess intensification  
through Process Analytical  
Technology (PAT) and Quality  
by Design (QbD)«**,  
6.–8.4.2016, Berlin

**4th Dresden International  
Symposium on Therapeutic  
Apheresis**, 17.–19.3.2016,  
Dresden

- 4th International Conference on Bioprocess and Biosystems Engineering**, 20.–21.10.2016, Houston, USA
- 5. Hightech Transfertag 2016**, 11.10.2016, Potsdam
- 5th Chinese-German Symposium on Immunology**, 4.–8.12.2016, Dresden
- 6. Dresdner Medizintechnik-Symposium**, 5.–6.12.2016, Zwickau
- 68. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Urologie e. V.**, 28.9.–1.10.2016, Leipzig
- 6th European Congress of Virology**, 19.–22.10.2016, Hamburg
- 6th Korea-Germany JLCI Symposium**, 26.9.2016, Hwasun, Südkorea
- 7th Annual Community Meeting of German Bio-Imaging**, 11.–13.7.2016, Fulda
- 7th Annual Symposium Physics of Cancer**, 4.–6.10.2016, Leipzig
- 7th International Conference and Expo on Molecular & Cancer Biomarkers**, 15.–16.9.2016, Berlin
- 7th International Symposium on Semantic Mining in Biomedicine (SMBM)**, 4.–5.8.2016, Potsdam
- 7th World Congress on Microbiology**, 28.–29.11.2016, Valencia, Spanien
- 8. Leipziger Tierärztekongress**, 14.–16.1.2016, Leipzig
- 8th Autumn School Current Concepts in Immunology**, 9.–14.10.2016, Merseburg
- 9th International Symposium on Neuroprotection & Neurorepair**, 19.–22.4.2016, Leipzig
- 9th Seeon Conference, Microbiota, Probiota and Host**, 24.–26.6.2016, Seeon-Seebruck
- 9th Senftenberg Innovation Forum on Multiparametric Analytics**, 1.–2.6.2016, Senftenberg
- AbGradE symposium 2016**, 25.–27.9.2016, Athen, Griechenland
- AHR Conference 2016**, 3.–6.8.2016, Rochester, USA
- AlgaeEurope 2016**, 13.–15.12.2016, Madrid, Spanien
- Alzheimer's Association International Conference® 2016**, 24.–28.7.2016, Toronto, Kanada
- Americas Antibody Congress 2016**, 19.–20.5.2016, San Diego, USA
- analytica conference 2016**, 10.–12.5.2016, München
- Annual BuildMoNa Conference**, 14.–15.3.2016, Leipzig
- Annual International Meeting on Antimicrobial Resistance in Microbial Biofilms and Options for Treatment**, 5.–7.10.2016, Ghent, Belgien
- Annual Meeting of The American Association of Genitourinary Surgeons**, 6.–9.4.2016, San Antonio, USA
- Annual Meeting of The American Urological Association**, 6.–10.5.2016, San Diego, USA
- APS March Meeting 2016**, 14.–18.3.2016, Baltimore, USA
- Aptamers 2016**, 4.–5.4.2016, Oxford, Großbritannien
- Aptamers in Bordeaux 2016**, 24.–25.6.2016, Bordeaux, Frankreich
- Bio meets Materials, Fraunhofer IKTS**, 8.12.2016, Dresden
- Bio Taiwan 2016**, 20.–24.7.2016, Taipei, Republik China (Taiwan)
- BioBilanz 2016**, 1.12.2016, Berlin
- BioJapan 2016**, 12.–14.10.2016, Yokohama, Japan
- Biomarkerentwicklung in Prävention & Ernährung – Herausforderungen und aktuelle Trends**, 6.12.2016, Potsdam
- Bionection**, 18.–19.10.2016, Halle (Saale)
- Bionnale 2016**, 25.5.2016, Berlin
- BioPharma Asia Convention 2016**, 22.–24.3.2016, Singapur, Singapur
- BioTrinity 2016**, 25.–27.4.2016, London, Großbritannien
- BIT's 9th World Congress of Regenerative Medicine & Stem Cell-South Korea 2016**, 16.–18.3.2016, Seoul, Korea
- BMT2016 »Dreiländertagung« of the Swiss, Austrian and German Societies for Biomedical Engineering**, 4.–6.10.2016, Basel, Schweiz
- Cell & Gene Therapy Europe**, 21.–22.9.2016, Berlin
- ChinaBio® Partnering Forum 2016**, 18.–19.5.2016, Suzhou, China
- Clusterkonferenz Gesundheitswirtschaft HealthCapital Berlin Brandenburg 2016**, 13.10.2016, Berlin
- conhIT 2016**, 19.–21.4.2016, Berlin



**Cross-Innovation-Workshop: Oberflächentechnologien für Analytik und Medizin,** 14.12.2016, Berlin

**Cross-Innovation-Workshop: Polymere – Neue Perspektiven für IVD, Bioanalytik und Medizin,** 23.6.2016, Wildau

**Defense Innovation Technology Acceleration Challenges,** 29.11.–1.12.2016, Austin, USA

**DELAB Fachtagung,** 17.7.2016, Mainz

**Deutsche Biotechnologietage,** 26.–27.4.2016, Leipzig

**Deutsch-Kanadisches Symposium,** 26.10.2016, Leipzig

**DIAGNOSTICS 6.0 – Precise Innovative Diagnostics: Development, Regulatory Affairs & Manufacturing,** 15.–16.9.2016, Berlin

**Diagnostics within Microfluidics & Multiplexing Microarrays (MMM),** 20.–21.4.2016, Potsdam

**DiagnostikNet-Arbeitskreis-treffen »Immunoassays für Lebensmittelanalytik«,** 29.6.2016, Berlin

**DiPIA 2016,** 12.–15.6.2016, Berlin

**DNA Nanotechnology Mitteldeutschland,** 19.–21.5.2016, Jena

**DNA Nanotechnology Mitteldeutschland,** 16.9.2016, Potsdam

**DNA Nanotechnology Mitteldeutschland,** 12.12.2016, Leipzig

**DPG-Arbeitstagung Forschung – Entwicklung – Innovation,** 6.–8.11.2016, Bad Honnef

**e:MED Meeting 2016,** 4.–6.10.2016, Kiel

**e:Med Meeting on Systems Medicine,** 4.–6.10.2016, Kiel

**ECCB 2016 – 15th European Conference on Computational Biology,** 3.–7.9.2016, Den Haag, Niederlande

**EIPC Workshop on PCB Bio-MEMs,** 8.12.2016, London, Großbritannien

**EnFi 2016 – 9th Meeting »Engineering of Functional Interfaces«,** 3.–5.7.2016, Wildau

**ESMRMB 2016 Congress,** 29.9.–1.10.2016, Wien, Österreich

**Europe Biobank Week – Biobanking for Health Innovation,** 13.–16.9.2016, Wien, Österreich

**European Association of Urology Congress,** 11.–15.3.2016, München

**European Congress of Virology,** 19.–22.10.2016, Hamburg

**European Digital Health Day,** 28.4.2016, Berlin

**European Population Conference,** 31.8.–3.9.2016, Mainz

**European Roadmap for an Algae-based industry,** 6.–8.4.2016, Olhão, Portugal

**EuroTox 2016,** 4.–7.9.2016, Sevilla, Spanien

**Fachtagung »Exzellente Wissenschaft«,** 19.5.2016, Dresden

**FNANO16, 13th Annual Conference on Foundations of Nanoscience,** 11.–14.4.2016, Snowbird, USA

**Fraunhofer IZI Attract Day,** 3.1.2016, Leipzig

**Fraunhofer IZI Science Day,** 16.6.2016, Leipzig

**Frontiers in Medicinal Chemistry,** 13.–16.3.2016, Bonn

**Funktionsintegration in Kunststoffe,** 17.11.2016, Potsdam

**Future Medicine Science Match,** 7.11.2016, Berlin

**Girls'Day 2016,** 28.4.2016, Leipzig

**Gordon Research Conference – Computational Chemistry 2016,** 24.–29.7.2016, Girona, Spanien

**Hwasun International Vaccine Forum,** 10.–11.6.2016, Hwasun, Südkorea

**ICI 2016 – International Congress of Immunology,** 21.–26.8.2016, Melbourne, Australien

**IGSTC Conference,** 12.10.2016, Neu Delhi, Indien

**IGSTC Midardi Symposium,** 27.6.2016, Potsdam

**IntelliCyt European User Group Meeting,** 26.–27.10.2016, London, Großbritannien

**Intelligent Systems for Molecular Biology (ISMB),** 8.–12.7.2016, Orlando, USA

**Interdisziplinärer Workshop »Organisches Reststoffrecycling – Integrierte Bioanalytik«,** 21.9.2016, Leipzig

**International Symposium on Computational Biology and DNA Computing,** 26.11.2016, Gandhinagar, Indien

**International Symposium Salmonella and Salmonellosis**, 6.–8.6.2016, Saint Malo, Frankreich

**International Technology Forum »In vitro-Diagnostics and Bioanalysis« 2016: Diagnostics in the Era of Big Data and Systems Biology**, 5.–6.10.2016, Potsdam

**ISBER 2016 Annual Meeting & Exhibits**, 5.–8.4.2016, Berlin

**ISMRM 24th Annual Meeting & Exhibition**, 7.–13.5.2016, Singapur, Singapur

**IWHM5 – International Workshop on Humanized Mice**, 28.–30.1.2016, Zürich, Schweiz

**Jahreskongress Biotechnologie 2020+**, 11.–12.10.2016, Jena

**Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Virologie**, 6.–9.4.2016, Münster

**Keystone Symposia »Exosomes / Microvesicles: Novel Mechanisms of Cell-Cell Communication (E4)«**, 19.–22.6.2016, Keystone, USA

**Kick-Off Meeting glyconet Berlin-Brandenburg e. V.**, 5.12.2016, Berlin

**Korean-German Joint Symposium, CNUHH**, 26.9.2016, Gwangju, South Korea

**Life Science Conference**, 14.–15.6.2016, Jena

**MacoBio Summer School 2016 »Biomaterial Interfaces – Where Biology meets Chemistry«**, 19.–23.9.2016, Potsdam

**MEDICA 2016**, 12.–15.11.2016, Düsseldorf

**Medizin Innovativ – MedTech Summit 2016**, 15.–16.6.2016, Nürnberg

**Meet and Leap – Bridging Biotech and biodiv Research: Joint poster session of BBZ and iDiv**, 2.12.2016, Leipzig

**Microbiome Science Day**, 7.–8.10.2016, Berchtesgarden

**Microfluidics 2016**, 24.–26.7.2016, Heidelberg

**Microscopy symposium »Imaging Techniques in Cell Biology – From single molecules to subcellular departments«**, 30.9.2016, Magdeburg

**microTAS 2016 Conference**, 9.–13.10.2016, Dublin, Irland

**Mobile Diagnostik am Point-of-Care 2016**, 1.6.2016, Frankfurt am Main

**Molecular Med TRI-CON 2016**, 6.–11.3.2016, San Francisco, USA

**NCBS Annual Postdoctoral Symposium**, 18.11.2016, Bangalore, Indien

**Neuroscience 2016**, 12.–16.11.2016, San Diego, USA

**Next Generation Microarrays Live Tour 2016**, 22.11.2016, Potsdam

**PEGS Boston, the essential protein engineering summit**, 25.–29.4.2016, Boston, USA

**PEGS Europe, Protein & Antibody Engineering Summit**, 31.10.–4.11.2016, Lissabon, Portugal

**PerMediCon**, 30.11.–1.12.2016, Köln

**Point-of-Care Diagnostics & Global Health World Congress 2016**, 26.–28.9.2016, San Diego, USA

**Potsdam Colloquium 2016: Current developments in viral diseases and virus diagnostics**, 30.11.2016, Potsdam

**ProcessNet-Jahrestagung und 32. DECHEMA-Jahrestagung der Biotechnologen 2016**, 12.–15.9.2016, Aachen

**Proteolytic Enzymes & Their Inhibitors, Gordon Research Conference**, 26.6.–1.7.2016, Lucca, Italien

**RNA Biochemistry Meeting 2016 & Workshop »Extracellular RNA«**, 6.–9.10.2016, Bonn

**Science Word 2016**, 1.6.2016, Berlin

**Single Cell Technologies 2016**, 3.–6.6.2016, Frankfurt am Main

**Snow Algae Meeting (SAM) 2016**, 18.–19.5.2016, Potsdam

**Soft Matter Day 2016**, 10.6.2016, Leipzig

**Summer course »Volcanism, Plate Tectonics, Hydrothermal Vents and Life«**, 23.8.–1.9.2016, Angra do Heroismo, Azores (Portugal)

**Tag der offenen Tür, Zahnklinik Leipzig**, 5.11.2016, Leipzig

**The Oxford Chemical Immunology Conference**, 4.–5.4.2016, Oxford, England

**Treffen der Tierärztlichen Vereinigung für Tierschutz e.V.**, 3.6.2016, Fulda

**Tumor Immunology Meets Oncology XII**, 28.–30.4.2016, Halle (Saale)

## FORSCHUNGSPARTNER

**UGM & Conference 2016 Europe**, 17.–20.5.2016, Wien, Österreich

**Workshop »An ANTIDotE for tickborne diseases«**, 3.6.2016, Potsdam

**Workshop on Arthropod-Borne Diseases 2016**, 29.–30.9.2016, Jena

**World Preclinical Congress Europe**, 14.–16.11.2016, Lissabon, Portugal

**xMAP Connect 2016**, 16.–17.11.2016, Amsterdam, Niederlande

**XVth International Symposium on Proteases, Inhibitors and Biological Control**, 17.–21.9.2016, Portorož, Slovenien

**XXIV EFMC International Symposium on Medicinal Chemistry (EFMC-ISMC 2016)**, 28.8.–1.9.2016, Manchester, UK

**AIT Austrian Institute of Technology**, Wien, Österreich

**Albert-Ludwigs-Universität Freiburg**, Freiburg

**Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung**, Helgoland

**Aristotle University of Thessaloniki**, Thessaloniki, Griechenland

**Asociación de la Industria Navarra**, Cordovilla, Spanien

**Babraham Institute**, Cambridge, Großbritannien

**Berlin-Brandenburger Centrum für Regenerative Therapien BCRT**, Berlin

**Beuth Hochschule für Technik Berlin**, Berlin

**Biomedical Primate Research Centre**, Rijkswijk, Niederlande

**Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg**, Senftenberg

**Brigham & Women's Hospital, Harvard Medical School**, Boston, USA

**Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung**, Berlin

**Bundesinstitut für Risikobewertung**, Berlin

**Caritas Hospital St. Josef, Universität Regensburg**, Regensburg

**Centre for advanced molecular imaging**, Melbourne, Australien

**Centre Suisse d'Electronique et Microtechnique CSEM SA**, Neuchâtel, Schweiz

**Centro Tecnológico L'Urederra**, Navarra, Spanien

**Charité - Universitätsmedizin Berlin**, Berlin

**Chonnam National University Hwasun Hospital**, Hwasun, Südkorea

**Chonnam National University Medical School**, Hwasun, Südkorea

**CIDEIM Centro Internacional de Entrenamiento e Investigaciones Medicas**, Cali, Kolumbien

**Competence Center for scalable data services and solutions ScaDS**, Dresden / Leipzig

**Dalian Municipal Hospital**, Dalian, China

**Danmarks Tekniske Universitet**, Kgs. Lyngby, Dänemark

**Deutsches Primatenzentrum GmbH, Leibniz-Institut für Primatenforschung**, Göttingen

**Deutsches Prostatakarzinom Konsortium (DPKK) e.V.**, Düsseldorf

**Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) in der Helmholtzgemeinschaft**, Berlin

**Deutsches Zentrum für Neurodegenerative Erkrankungen e. V. (DZNE)**, Berlin

**Dhirubhai Ambani Institute of Information and Communication Technology**, Gandhinagar, Indien

**Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinland-Pfalz**, Bernkastel

**École Polytechnique Fédéral de Lausanne**, Lausanne, Schweiz

**Erasmus MC**, Rotterdam, Niederlande

**Ernst Moritz Arndt Universität Greifswald**, Greifswald

**Ernst-Abbe-Hochschule Jena**, Jena

**ETH Zurich**, Basel, Schweiz

**Fachhochschule Aachen**, Jülich

**Fachhochschule Brandenburg,**  
Brandenburg

**Fachhochschule Hannover,**  
Hannover

**Fachhochschule Nordwest-  
schweiz, Hochschule für Life  
Sciences FHNW,** Muttenz,  
Schweiz

**Fachhochschule Potsdam,**  
Potsdam

**Fraunhofer Heinrich-Hertz-  
Institut,** Berlin

**Fraunhofer-Institut für  
Angewandte Informations-  
technik FIT,** Sankt Augustin

**Fraunhofer-Institut für  
Angewandte Polymer-  
forschung IAP,** Potsdam

**Fraunhofer-Institut für  
Biomedizinische Technik  
IBMT,** St. Ingbert

**Fraunhofer-Institut für  
Chemische Technologie ICT,**  
Pfinztal

**Fraunhofer-Institut für  
Elektronische Nanosysteme  
ENAS,** Chemnitz

**Fraunhofer-Institut für  
Fertigungstechnik und  
Angewandte Material-  
forschung IFAM,** Bremen

**Fraunhofer-Institut für  
Grenzflächen- und Bio-  
verfahrenstechnik IGB,**  
Stuttgart

**Fraunhofer-Institut für  
Keramische Technologien und  
Systeme IKTS,** Dresden

**Fraunhofer-Institut für  
Molekularbiologie und  
Angewandte Oekologie IME,**  
Aachen

**Fraunhofer-Institut für  
Organische Elektronik,  
Elektronenstrahl- und Plasma-  
technik FEP,** Dresden

**Fraunhofer-Institut für  
Produktionstechnik und  
Automatisierung IPA,** Stuttgart

**Fraunhofer-Institut für  
Toxikologie und Experimen-  
telle Medizin ITEM,** Hannover

**Fraunhofer-Institut für  
Verfahrenstechnik und  
Verpackung IVV,** Freising

**Fraunhofer-Institut für  
Zuverlässigkeit und Mikro-  
integration IZM,** Berlin

**Freie Universität Berlin,** Berlin

**Friedrich-Alexander-  
Universität Erlangen-  
Nürnberg,** Erlangen

**Friedrich-Schiller-Universität  
Jena,** Jena

**Georg-August-Universität  
Göttingen,** Göttingen

**Harvard Medical School,**  
Boston, MA, USA

**Heinrich Heine Universität  
Düsseldorf,** Düsseldorf

**HELIOS Klinikum Berlin Buch,**  
Berlin

**Helmholtz Zentrum München,  
Deutsches Forschungs-  
zentrum für Gesundheit und  
Umwelt (GmbH),** München

**Helmholtz-Zentrum für  
Infektionsforschung GmbH,**  
Braunschweig

**Helmholtz-Zentrum für  
Umweltforschung - UFZ,**  
Leipzig

**Helmholtz-Zentrum Potsdam,  
Deutsches Geoforschungs-  
zentrum GFZ,** Potsdam

**Herzzentrum Leipzig -  
Universitätsklinik,** Leipzig

**Hochschule Anhalt,** Köthen

**Hochschule Bremerhaven,**  
Bremerhaven

**Hochschule für angewandte  
Wissenschaften Coburg,**  
Coburg

**Hochschule für Technik,  
Wirtschaft und Kultur  
Leipzig,** Leipzig

**Hochschule Furtwangen,**  
Villingen-Schwenningen

**Humboldt-Universität zu  
Berlin,** Berlin

**ICM Institut du Cerveau et de  
la Moelle épinière,** Paris,  
Frankreich

**Innovations for High  
Performance Microelectronics,  
Leibniz-Institut für innovative  
Mikroelektronik,** Frankfurt  
(Oder)

**Institut Dr. Schulze GbR,**  
Markkleeberg

**Institut für Bioprocess- und  
Analysenmesstechnik (iba)  
e.V.,** Heilbad Heiligenstadt

**Jagiellonian University,**  
Krakau, Polen

**Karl-Franzens-Universität  
Graz,** Graz, Österreich

**Karolinska Institutet,**  
Stockholm, Schweden

**Klinikum Rechts der Isar,  
Technische Universität  
München,** München

**Krankenhaus St. Elisabeth  
und St. Barbara,** Halle (Saale)

**KU Leuven,** Leuven, Belgien

**Landeskriminalamt Berlin,**  
Berlin

**Leibniz-Institut für Astro-  
physik Potsdam**, Potsdam

**Leibniz-Institut für Gemüse-  
und Zierpflanzenbau  
Großbeeren / Erfurt e.V.**,  
Großbeeren

**Leibniz-Institut für Neuro-  
biologie (LIN)**, Magdeburg

**Leibniz-Institut für Ober-  
flächenmodifizierung e.V.**,  
Leipzig

**Leibniz-Institut für Photo-  
nische Technologien e.V.**, Jena

**Leibniz-Institut für Plasma-  
forschung und Technologie  
e.V. (INP Greifswald)**,  
Greifswald

**Liverpool School of Tropical  
Medicine**, Liverpool,  
Grossbritannien

**Ludwig-Maximilians-  
Universität München**,  
München

**Makerere University  
Kampala**, Kampala, Uganda

**Martin-Luther-Universität  
Halle-Wittenberg**, Halle (Saale)

**Max Planck Institute for  
Chemical Ecology**, Jena

**Max-Planck-Institut für  
evolutionäre Anthropologie**,  
Leipzig

**Max-Planck-Institut für  
Kognitions- und Neuro-  
wissenschaften**, Leipzig

**Max-Planck-Institut für  
Molekulare Zellbiologie und  
Genetik**, Dresden

**Max-Planck-Institut für  
Psychiatrie**, München

**McMaster University**,  
Hamilton, Kanada

**McMaster University and St.  
Joseph's Healthcare**, Hamilton,  
Kanada

**Medizinische Universität  
Graz**, Graz, Österreich

**Monash University**,  
Melbourne, Australien

**Multitel, Mons**, Belgien

**National Centre for Scientific  
Research »Demokritos«**,  
Athen, Griechenland

**National Institute for  
Standards and Technology  
(NIST)**, Gaithersburg, USA

**North German Tumor Bank of  
Colorectal Cancer**, Lübeck

**Nottingham Trent University**,  
Nottingham, Großbritannien

**Oslo University Hospital**, Oslo,  
Norwegen

**Ospedale San Raffaele**,  
Mailand, Italien

**Otto-von-Guericke  
Universität Magdeburg**,  
Magdeburg

**Paul-Flechsig-Institut für  
Hirnforschung**, Leipzig

**Pilot Pflanzöltechnologie  
Magdeburg e.V.**, Magdeburg

**Potsdam Institut für Klima-  
folgenforschung**, Potsdam

**Rheinische Friedrich-  
Wilhelms-Universität Bonn**,  
Bonn

**Rheinisch-Westfälische  
Technische Hochschule  
(RWTH) Aachen**, Aachen

**Robert Koch Institut**, Berlin

**Rudolf-Boehm-Institut  
für Pharmakologie und  
Toxikologie**, Leipzig

**Ruhr-Universität Bochum**,  
Bochum

**Sächsisches Landesamt für  
Umwelt, Landwirtschaft und  
Geologie**, Köllitsch

**Skåne University Hospital**,  
Malmö, Schweden

**St. Elisabeth-Krankenhaus  
Leipzig, Akademisches  
Lehrkrankenhaus der  
Universität Leipzig**, Leipzig

**Technische Universität Berlin**,  
Berlin

**Technische Universität Carolo  
Wilhelmina zu Braunschweig**,  
Braunschweig

**Technische Universität  
Dresden**, Dresden

**Tel Aviv University**, Tel Aviv,  
Israel

**Universidad Nacional  
Autónoma de México**, Ciudad  
de México, México

**Università degli studi di  
Padova**, Padua, Italien

**Universität Bern**, Bern,  
Schweiz

**Universität Bielefeld**, Bielefeld

**Universität Braunschweig**,  
Braunschweig

**Universität des Saarlandes**,  
Homburg

**Universität Kassel**, Kassel

**Universität Leipzig**, Leipzig

**Universität Potsdam**, Potsdam

**Universität Rostock**, Rostock

**Universität zu Köln**, Köln

**Universität Zürich**, Zürich,  
Schweiz

**Universitätsklinikum Carl  
Gustav Carus an der Tech-  
nischen Universität Dresden**,  
Dresden

## INDUSTRIEPARTNER

**Universitätsklinikum des Saarlandes**, Homburg

**Universitätsklinikum Erlangen**, Erlangen

**Universitätsklinikum Essen (AÖR)**, Essen

**Universitätsklinikum Halle (Saale)**, Halle (Saale)

**Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE)**, Hamburg

**Universitätsklinikum Jena**, Jena

**Universitätsklinikum Leipzig AÖR**, Leipzig

**Universitätsklinikum Regensburg AÖR**, Regensburg

**Universitätsklinikum Schleswig-Holstein**, Kiel

**Universitätsmedizin Göttingen**, Göttingen

**Université Paris 13**, Paris, Frankreich

**Universiteit Gent**, Gent, Belgien

**Universitetet i Bergen**, Bergen, Norwegen

**Universitetet i Oslo**, Oslo, Norwegen

**University of Belgrade**, Belgrad, Serbien

**University of California**, Los Angeles / San Diego, USA

**University of Cambridge**, Cambridge, Großbritannien

**University of Illinois at Chicago**, Chicago, USA

**University of Oxford**, Oxford, Großbritannien

**University of Texas**, Houston, TX, USA

**UP Transfer GmbH an der Universität Potsdam**, Potsdam

**Wageningen UR**, Wageningen, Niederlande

**Washington University School of Medicine**, St. Louis, USA

**Western University**, London, Kanada

**2bind GmbH**, Regensburg

**3B Pharmaceuticals GmbH**, Berlin

**A4F, AlgaFuel, SA**, Lissabon, Portugal

**Affimed GmbH**, Heidelberg

**AJ Roboscreen GmbH**, Leipzig

**AKT Angewandte Kommunikationstechnik GmbH**, Beucha

**ALS Automated Lab Solutions GmbH**, Jena

**AMSilk GmbH**, Planegg

**Analytik Jena AG**, Jena

**AnaPath GmbH**, Oberbuchsitzen, Schweiz

**ANT Neuro HQ**, Enschede, Niederlande

**APC AG**, Nürnberg

**AptaIT GmbH**, München

**ASA Spezialenzyme GmbH**, Wolfenbüttel

**Baxter Deutschland GmbH**, Unterschleißheim

**Bayer AG**, Monheim

**Becit GmbH**, Bitterfeld-Wolfen

**Befort Wetzlar OD GmbH**, Wetzlar

**BellaSeno GmbH**, Leipzig

**Berthold Technologies GmbH & Co.KG**, Bad Wildbad

**BEST-Sabel-Bildungszentrum GmbH**, Berlin

**Biametrics GmbH**, Tübingen

**Bill and Melinda Gates Foundation**, Seattle, USA

**BioGenes GmbH**, Berlin

**BIOSYNTAN GmbH**, Berlin

**BioTeZ Berlin Buch GmbH**, Berlin

**Bombastus-Werke AG**, Freital

**BRUKER DALTONIK GmbH**, Bremen

**BST Bio Sensor Technology GmbH**, Berlin

**Cellavent GmbH**, Düsseldorf

**CellTrend GmbH**, Luckenwalde

**C-Lecta GmbH**, Leipzig

**co.don AG**, Teltow

**Cognate Bio Services, Inc.**, Memphis, USA

**Cognate Bioservices GmbH**, Leipzig

**Compart Umwelttechnik GmbH**, Weißenfels

<b>CONGEN Biotechnologie GmbH</b> , Berlin	<b>Grünenthal GmbH</b> , Aachen	<b>Lipocalyx GmbH</b> , Halle (Saale)	<b>Nuvo Research GmbH</b> , Leipzig
<b>DMCE GmbH &amp; Co KG</b> , Linz, Österreich	<b>GVG Diagnostics GmbH</b> , Leipzig	<b>M2-Automation</b> , Berlin	<b>opTricon – Entwicklungsgesellschaft für Optische Technologien mbH</b> , Berlin
<b>DOKAtec GmbH</b> , Sömmerda	<b>IBA GmbH</b> , Göttingen	<b>MAHLE InnoWa GmbH</b> , Schwaikheim	<b>PharmGenomics GmbH</b> , Mainz
<b>Dr. Michael Himmelhaus – NanoBioAnalytics</b> , Berlin	<b>Idifarma Desarrollo Farmacéutico, S.L.</b> , Navarra, Spanien	<b>Medichema GmbH</b> , Chemnitz	<b>Piculet Biosciences B.V.</b> , Leiden, Niederlande
<b>Enzo Life Sciences (ELS) AG</b> , Lausen, Schweiz	<b>IDT Biologika GmbH</b> , Dessau-Roßlau	<b>Mibelle Biochemistry, Mibelle AG</b> , Buchs, Schweiz	<b>pluriSelect Life Science UG (haftungsb.) &amp; Co.KG</b> , Leipzig
<b>Epiontis GmbH</b> , Berlin	<b>ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH</b> , Heidelberg	<b>MicroDiscovery GmbH</b> , Berlin	<b>PolyAn GmbH</b> , Berlin
<b>Erdmann Technologies GmbH</b> , Berlin	<b>ILBC GmbH</b> , Potsdam	<b>microfluidic ChipShop GmbH</b> , Jena	<b>PolyBatics, Ltd.</b> , Palmerston, Neuseeland
<b>ERT-OPTIK Dr. Thiel GmbH</b> , Ludwigshafen	<b>Immunic GmbH</b> , Halle (Saale)	<b>Micro-Hybrid Electronic GmbH</b> , Hermsdorf	<b>PolyQuant GmbH</b> , Bad Abbach
<b>EurA Consult AG</b> , Ellwangen	<b>IMT Masken und Teilungen AG</b> , Greifensee, Schweiz	<b>Moderna Therapeutics, Cambridge</b> , MA, USA	<b>Praxis Pharmaceutical S.A.</b> , Miñano, Spanien
<b>Experimental Pharmacology &amp; Oncology Berlin-Buch GmbH</b> , Berlin	<b>in.vent DIAGNOSTICA GMBH</b> , Hennigsdorf	<b>nal von minden GmbH</b> , Regensburg	<b>preclinics GmbH</b> , Potsdam
<b>First Sensor AG</b> , Berlin	<b>Institut für Systemisch-Integrative Lerntherapie</b> , Leipzig	<b>NATEX Prozesstechnologie GesmbH</b> , Ternitz, Österreich	<b>Probiodrug AG</b> , Halle (Saale)
<b>Fresenius Kabi Deutschland GmbH</b> , Bad Homburg	<b>InVivo Biotech Services GmbH</b> , Berlin	<b>Nomad Bioscience GmbH</b> , Halle (Saale)	<b>qpa bioanalytics GmbH</b> , Berlin
<b>GATTAquant GmbH</b> , Braunschweig	<b>IOI Oleochemicals GmbH &amp; Co. KG</b> , Witten	<b>Northwest Biotherapeutics GmbH</b> , Leipzig	<b>quartett Immunodiagnostika, Biotechnologie + Kosmetik Vertriebs GmbH</b> , Berlin
<b>Geräte- und Vorrichtungsbau Spitzner OHG</b> , Leipzig	<b>IPDx GmbH</b> , Leipzig	<b>Northwest Biotherapeutics, Inc.</b> , Bethesda, USA	<b>Quimatryx S.L.</b> , San Sebastian, Spanien
<b>GESA Automation GmbH</b> , Teuchern	<b>Ipratech SA</b> , Mons, Belgien	<b>Novavax AB</b> , Uppsala, Schweden	<b>Rathenower Optik GmbH</b> , Rathenow
<b>GeSiM – Gesellschaft fuer Silizium-Mikrosysteme mbH</b> , Radeberg	<b>KET Kunststoff- und Elastotechnik GmbH</b> , Radeberg	<b>NTG Neue Technologien GmbH &amp; Co. KG</b> , Gelnhausen	<b>RedHill Biopharma Ltd.</b> , Tel Aviv, Israel

## WEITERBILDUNG

**ReliaTech Receptor Ligand Technologies GmbH,**  
Wolfenbüttel

**RESprotect GmbH,** Dresden

**RIPAC-LABOR GmbH,** Potsdam

**Roche Glycart AG,** Schlieren,  
Schweiz

**RS Zelltechnik GmbH,** Leipzig

**Sabel-Schülerzentrum,**  
Dresden / Freital

**Sartorius Stedim Biotech AG,**  
Göttingen

**SB ScienceManagement UG haftungsbeschränkt (SBSM),**  
Berlin

**SCIENION AG,** Berlin

**scienova GmbH,** Jena

**Sciomics GmbH,** Heidelberg

**Secopta GmbH,** Berlin

**Securetec Detektions-Systeme AG,** München

**SelfDiagnostics Deutschland GmbH,** Leipzig

**Seramun Diagnostica GmbH,**  
Heidesee

**Siemens AG,** München /  
Erlangen

**Surflay Nanotec GmbH,** Berlin

**VacCell-Bio,** Hwasun, Südkorea

**Vaccinex Inc.,** Rochester, NY,  
USA

**Vita 34 AG,** Leipzig

**Vita 34 AG, Geschäftsbereich BioPlanta,** Leipzig

**We love apps,** Erfurt

**Wrig Nanosystems GmbH,**  
Leipzig

**Yumab GmbH,** Braunschweig

**ZELMECHANIK DRESDEN GmbH,** Dresden

**3rd Amnis Imaging Flow Cytometry User Meeting & Workshop,** Merck KGaA, Berlin

**3rd PEI-DTK Workshop »Regulatory issues relating to the development and clinical application of CAR and TCR gene-modified ATMPs«,** Paul-Ehrlich-Institut, Langen

**45. Seminar über Versuchstiere und Tierversuche,** Bundesinstitut für Risikobewertung, Berlin

**9. Fortbildungsveranstaltung der GV-SOLAS für Tierschutzbeauftragte und Behördenmitglieder,** Gesellschaft für Versuchstierkunde, Leipzig

**Abweichungen und CAPA,** gmp-experts Dipl.-Ing. Rudloff, Dr. Volkland GmbH, Karlsruhe

**Adoptive T cell therapy,** SFB TR36 - Charité-Universitätsmedizin Berlin, München

**Application User Meeting iQue,** IntelliCyt Corp., London, Großbritannien

**Arbeitsschutz,** Fraunhofer-Gesellschaft, Potsdam

**Autumn School,** Deutsche Gesellschaft für Immunologie e. V., Merseburg

**Basiswissen GxP (GMP; GLP),** Klinkner & Partner GmbH, Potsdam

**BD on the road »Next generation Flow Cytometry«,** BD (Becton, Dickinson and Company), Leipzig

**Bilaterale ZIM-Programme. Eine Fördermöglichkeit für internationale Forschungsk Kooperationen,** Berlin Partner für Wirtschaft und Technologie GmbH, Berlin

**Bildungskongress für Technische Assistentinnen und Technische Assistenten,** BBB Management GmbH Campus Berlin-Buch, Berlin

**Challenges, Insights, and Future Directions for Mouse and Humanized Models in Cancer Immunology and Immunotherapy,** Society for Immunotherapy of Cancer, National Harbor, USA

**Clinical Immunology Course, International Congress of Immunology,** Melbourne, Australien

**Committee for Advanced Therapies (CAT) workshop: scientific and regulatory challenges of genetically modified cell-based cancer immunotherapy products,** European Medicines Agency (EMA), online

**Computational Tools for Single-Cell Transcriptomics,** Helmholtz-Zentrum München GmbH, München



**Computervalidierung Modul 1: Grundlagen, Regeln, GAMP 5**, PTS Training Service, Unna

**DAB-Färbungen**, Paul-Flechsig-Institut für Hirnforschung, Leipzig

**Data Integrity: Aktuelle Anforderungen an den GMP gerechten Daten-Lebenszyklus (CV29)**, Concept Heidelberg GmbH, Mannheim

**Datenschutzschulung – Datenschutzgrundwissen**, Fraunhofer-Gesellschaft, Leipzig

**DFG-Projektakademie Ingenieurwissenschaften**, Deutsche Forschungsgemeinschaft, Göttingen / Bonn

**Die Leitung der Herstellung**, Concept Heidelberg GmbH, Berlin

**Die Leitung der Qualitätskontrolle**, Concept Heidelberg GmbH, Heidelberg

**Die Maus als Versuchstier, Das Schwein im Tierversuch (inkl. Xenotransplantation)**, Universität Leipzig, Leipzig

**Dokumentenmanagement: GMP-konforme Konzepte und Systeme (D8)**, Concept Heidelberg GmbH, Mannheim

**Durchflussszytometrie**, PromoCell GmbH, Heidelberg

**Effiziente Lieferantenqualifizierung (QS 9)**, Concept Heidelberg GmbH, Hamburg

**EMBO Kurs Lichtblattmikroskopie**, EMBO, Dresden

**Erste Hilfe (Grundlehrgang / Fortbildung)**, Deutsches Rotes Kreuz e. V., Halle (Saale) / Potsdam / Weißenfels

**Ethische Aspekte von Tierversuchen**, Universität Leipzig, Leipzig

**Ethische Aspekte von Tierversuchen**, Universität Leipzig, Leipzig

**Fach- & Sachkunde Laserschutz**, Akademie für Lasersicherheit Berlin, Berlin

**Fachkunde Gefahrstoffe (Gefahrstoffbeauftragter) – Einstufung, Kennzeichnung, Lagerung und innerbetrieblicher Transport**, TÜV SÜD Akademie GmbH, Leipzig

**FACS-Kurs FC500**, Beckman Coulter GmbH, Krefeld

**FELASA-B Kurs**, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale)

**Fortbildung zum Projektleiter und Beauftragten für die biologische Sicherheit gem. §15 GenTSV**, Universität Leipzig, Leipzig

**Fortbildungsveranstaltung nach §15 GenTSV**, BioMedConcept GmbH, Berlin

**Führen mit Erfahrung – Baustein Leadership**, Fraunhofer-Gesellschaft, Hamburg

**Führen mit Erfahrung – Baustein Selbststeuerung**, Fraunhofer-Gesellschaft, Köln

**Funktionelle und neuartige Lebensmittel**, Dechema Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Frankfurt am Main

**GCP-Kurs, Prüfarzt**, Universitätsmedizin Rostock, Rostock

**Gentechnik und Biologische Sicherheit**, Universität Leipzig, Leipzig

**GLP-Schulung**, Fraunhofer IZI, Leipzig

**GMP für pharmazeutische Entwicklung und Herstellung klinischer Prüfpräparate**, PTS Training Service, Baden-Baden

**GMP in der Qualitätskontrolle**, Concept Heidelberg GmbH, Heidelberg

**GMP-gerechte Wartung / Instandhaltung (PT3)**, Concept, Heidelberg GmbH, Heidelberg

**Grundkurs der ICAO/IATA DRG Gefahrgutvorschriften der Personalkategorie Pk1**, Gefahrgut Service Nord, Leipzig

**Grundkurs der Versuchstierkunde mit den Schwerpunkten Maus und Ratte**, Universität Leipzig, Leipzig

**Grundkurs für Auditoren**, Klinkner & Partner GmbH, Potsdam

**Grundlagenseminar Medizinprodukte**, BIO-NET LEIPZIG Technologietransfergesellschaft mbH, Leipzig

**HIV in humanized mice**, Taconic Biosciences, GmbH, online

**HIV Persistence**, Elsevier B.V., online

**Hygienebeauftragte Block 1 (H1)**, Concept Heidelberg GmbH, Karlsruhe

**IATA DGR Gefahrgut Lufttransport P1/2 mit Radioaktivität**, AFK - International GmbH, Berlin

**Immunhistochemische Färbemethoden**, PromoCell GmbH, Heidelberg

**Industriekaufmann**, Fraunhofer-Gesellschaft, Berlin

**Informationstreffen für Tierexperimentatoren**, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale)

**Inhouse Schulung Audit/SI**, PTS Training Service, Leipzig

**IP Management – Rechtssichere Gestaltung**, Fraunhofer-Gesellschaft, Dresden

**ISCT 2016 Annual Meeting**, International Society for Cellular Therapy, Singapur, Singapur

**IT-Sicherheitsbeauftragten (ITSiBe) / Information Security Officer (ISO) gemäß ISO/IEC 27001 und BSI IT-Grundschutz**, Akademie der DGI Deutsche Gesellschaft für Informationssicherheit AG, Berlin

**Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Akkreditierter Laboratorien**, Arbeitsgemeinschaft Akkreditierter Laboratorien, München

**Klinisches Seminar – Mammakarzinom**, Universitätsklinikum Leipzig, Leipzig

**Kryokonservierung und In-vitro-Fertilisation**, Berliner Kompakturse, Berlin

**QM-Basiskurs für Mitarbeiter/innen**, Klinkner & Partner GmbH, Potsdam

**Qualifizierung von Analysegeräten**, Klinkner & Partner GmbH, Potsdam

**Qualität im Dialog**, Testo industrial services GmbH, Hamburg

**Qualitätsaspekte bei der Herstellung von ATMP**, Beuth Hochschule für Technik Berlin, Berlin

**Regulatorische Aspekte bei der Entwicklung Therapeutischer Impfstoffe gegen Krebs**, Paul-Ehrlich-Institut, Langen

**Reinigungsvalidierung – aktuelle Aspekte im Kontext der Revision des EU GMP Annex15**, CUP Laboratorien Dr. Freitag GmbH, Dresden

**Richtig sterilisieren im Labor**, Fraunhofer-Gesellschaft, Leipzig

**Risikomanagement und Technische Dokumentation für In-vitro-Diagnostika**, mdc medical device certification GmbH, Berlin

**Schleyer Seminar Medizinethik**, Hanns Martin Schleyer-Stiftung, Berlin

**Science on Stage Festival 2016**, Science on Stage Deutschland e.V., Berlin

**Sicherheitsbeauftragte in technisch ausgestatteten Unternehmen: Einführungsseminar**, Verwaltungs-Berufsgenossenschaft (VBG), Tangermünde

**Single-Use Disposables 2016**, Concept Heidelberg GmbH, Heidelberg

**Softwarekurs Aspect UV**, Analytik Jena AG, Jena

**Sommersymposium der Brustzentren Halle/Weißenfels**, Brustzentren Weißenfels / Halle, Halle

**SOPs und QM-Dokumentation im Labor**, Klinkner & Partner GmbH, Potsdam

**Sprachkurs Englisch**, LSI World of Languages GmbH, Leipzig

**Tierversuchsplanung und das 3R-Prinzip**, Fraunhofer IZI, Leipzig

**Tumor immunology**, Deutsche Gesellschaft für Immunologie e. V., Halle (Saale)

**Ultraschall-Trächtigkeitsuntersuchung Maus**, Universitätsklinikum Frankfurt, Frankfurt am Main

**Vertragsgestaltung bei Forschungs- und Entwicklungsprojekten**, Fraunhofer-Gesellschaft, Leipzig

**Vorlesung Labortierkunde**, Universität Leipzig, Leipzig

**Wissenschaftliches Schreiben und Publizieren**, Fraunhofer IZI, Leipzig

**Workshop Dialyse 2.0**, Fraunhofer IZI, Berlin

**Workshop Gen-basierte Therapien**, Paul Martini Stiftung, Berlin

**Workshop Nahtkurs**, Gesellschaft für Versuchstierkunde, Leipzig

**Workshop Pre-clinical models for immuno-oncology research**, The Jackson Laboratory, Heidelberg

## LEHRVERANSTALTUNGEN

<p><b>Ernst-Abbe-Hochschule Jena</b></p> <p>Grundlagen der Elektrotechnik (Praktikum), Thomas Fritzsche</p>	<p>Bioreaktoren (Vorlesung), Dr. Claire Fabian</p> <p>Bioreaktoren (Vorlesung), Prof. Dr. Ulf-Dietrich Braumann</p>	<p>Projektmodul Pflanzenbiochemie für Bachelor (Praktikum), Dr. Holger Cynis</p>	<p>Grundlagen der Immunologie (im Rahmen der VL Pharmazeutische Biologie) (Vorlesung), Dr. Jörg Lehmann</p>
<p><b>Fraunhofer IZI</b></p> <p>Tierexperimenteller B-Kurs nach Vorgaben der FELASA (Kurs), Dr. Thomas Grunwald</p> <p>Tierversuchsplanung und das 3R-Prinzip (Seminar), Dr. Thomas Grunwald, Dr. Franziska Lange, Dr. Thomas Keller</p>	<p>Digitale Bildverarbeitung (Vorlesung), Prof. Dr. Ulf-Dietrich Braumann</p> <p>Mikroskopische Bildgebung (Vorlesung), Prof. Dr. Ulf-Dietrich Braumann</p> <p>Mikroskopische Bildverarbeitung (Vorlesung), Prof. Dr. Ulf-Dietrich Braumann</p>	<p><b>Ruhr-Universität Bochum</b></p> <p>Immuntherapie und Prophylaxe von Infektionserkrankungen (Vorlesung), Dr. Thomas Grunwald</p> <p>Virologie für Naturwissenschaftler (Vorlesung), Dr. Thomas Grunwald</p>	<p>Immunologische Methoden (im Rahmen der VL Pharmazeutische Biologie) (Vorlesung), Dr. Jörg Lehmann</p> <p>Immunologisches Praktikum, 6. Semester Humanmedizin, Immunologie Teil 3 (Praktikum), Dr. Conny Blumert</p>
<p><b>Hochschule Anhalt</b></p> <p>Entwicklung und Herstellung therapeutischer monoklonaler Antikörper (im Rahmen der VL Trends in der Biotechnologie) (Vorlesung), Dr. Jörg Lehmann</p>	<p>Single-use-Bioreaktoren (im Rahmen der VL Bioreaktoren) (Vorlesung), Lukas Rositzka</p> <p>Mikroskopische Bildgebung (Vorlesung), Dr. Alexander Kranz</p>	<p><b>TMF Berlin</b></p> <p>Diskussionsforum zur Harmonisierung von S3 Anlagen von Sicherheitsstandards für S3 Laboratorien (Seminar), Dr. Thomas Grunwald</p>	<p>Medizinische Biotechnologie / Regenerative Medizin (Vorlesung), Prof. Dr. Frank Emmrich</p> <p>Medizinische Mikrobiologie (Vorlesung), Dr. Thomas Grunwald</p> <p>Molecular Nanotechnology (Seminar), Dr. David M. Smith</p>
<p>Proteinbiotechnologie (Vorlesung), Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth</p> <p>Tiermodelle in nicht-klinischen Prüfungen von zellbasierten Therapeutika (im Rahmen der VL Trends in der Biotechnologie) (Vorlesung), Dr. Jörg Lehmann</p>	<p><b>Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg</b></p> <p>Biochemie für Mediziner und Zahnmediziner (Praktikum), Dr. Holger Cynis</p> <p>Vector Construction (Praktikum), Dr. Stephan Schilling</p>	<p><b>Universität Leipzig</b></p> <p>Arzneimittelanalytik – Drug Monitoring II (Vorlesung), Dr. Mirko Buchholz</p> <p>Geschichte der Naturwissenschaften unter besonderer Berücksichtigung der Pharmazie (Vorlesung), Dr. Mirko Buchholz</p>	<p>Molekulare Medizin (Vorlesung), Dr. Thomas Grunwald</p> <p>Molekulare Medizin (Praktikum), Dr. Thomas Grunwald, Lea Bayer</p> <p>Molekulare Medizin / Virologie (Praktikum), PD Dr. Sebastian Ulbert, Dr. Jasmin Fertey</p>
<p><b>Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig</b></p> <p>Biometrische Planung und Analyse Biomedizinischer Experimente (Vorlesung), Prof. Dr. Ulf-Dietrich Braumann</p>	<p>Molecular Biotechnology: Construction of Hosts and Vectors (Vorlesung), Dr. Stephan Schilling</p> <p>Molekularbiologie / Biochemie (Seminar), Dr. Holger Cynis</p>	<p>Gewebetypisierung / Transplantationimmunologie für Medizinstudenten (Modul QSB 4) (Kurs), Dr. Peter Ruschpler</p>	<p>Molekulare Medizin / Virologie (Vorlesung), PD Dr. Sebastian Ulbert</p> <p>Neue Technologien in der Impfstoffentwicklung (Vorlesung), PD Dr. Sebastian Ulbert</p>

## GUTACHTERTÄTIGKEITEN

Pharmazeutische Chemie für Biochemiker (Praktikum), Dr. Mirko Buchholz

Pharmazeutische und Medizinische Terminologie (Seminar), Dr. Daniel Ramsbeck

Prinzipien der Gentherapie (Vorlesung), Dr. Jana Burkhardt

QSB: Autoimmunität (Seminar), Nadja Hilger

QSB: Gewebetypisierung (Seminar), Nadja Hilger

Statistisches Lernen (Vorlesung), Dr. Kristin Reiche

Vektorübertragene Virusinfektionen (Vorlesung), PD Dr. Sebastian Ulbert

### Universität Potsdam

Einführung in das Qualitätsmanagement bei der Diagnostika-Entwicklung (Vorlesung), Dr. Nenad Gajovic-Eichelmann

Schneeealgen als interessante Bioressource für die Grundlagenforschung und eine industrielle Bioproduktion von Algenmetaboliten (Vorlesung), Dr. Thomas Leya

### Universität Rostock

Anästhesiologie und Notfallmedizin für Zahnmediziner (Vorlesung), PD Dr. Martin Sauer

Anästhesiologie, Intensivmedizin und Schmerztherapie (Praktikum), PD Dr. Martin Sauer

Fachbegeleitendes Seminar Innere Medizin (Seminar), Prof. Dr. Steffen Mitzner

Innere Medizin I (Vorlesung), Prof. Dr. Steffen Mitzner

Wahlpflichtfach: Nephropharmakologie (Seminar), Prof. Dr. Steffen Mitzner

**Acta Neuropathologica Communications**, Dr. Stephan Schilling

**Alzheimer Association Research Grant (AARG)**, Dr. Holger Cynis

**Alzheimer's Association**, Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth

**American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, Dr. Claire Fabian

**Analytical Chemistry**, Dr. Eva Ehrentreich-Förster

**Bioanalysis**, Dr. Harald Seitz

**Biochimica et Biophysica Acta (BBA)**, Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth

**Biosensors and Bioelectronics**, Dr. Eva Ehrentreich-Förster

**BMC Bioinformatics**, Dr. Kristin Reiche (Member of Editorial Board, Associated Editor)

**Brain and Behaviour**, Dr. Holger Kirsten

**Case Reports in Oncology**, PD Dr. Sebastian Ulbert

**Cellular and Molecular Life Sciences**, Prof. Dr. Frank Emmrich

**Clinical & Experimental Immunology**, Dr. Thomas Grunwald

**Convergent Science Physical Oncology**, Dr. David M. Smith

**Cytometry Part A**, Prof. Dr. Attila Tárnok (Editor-in-Chief)

**Deutsche Forschungsgemeinschaft**, Dr. Eva Ehrentreich-Förster, Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth

**Drug Discovery Today**, Dr. Holger Cynis

**Emmy Noether-Programm des Deutsche Forschungsgemeinschaft e. V.**, Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth

**Faculty 1000**, Dr. Jörg Lehmann

**FWF – Austrian Science Fund**, PD Dr. Sebastian Ulbert

**Gene Regulation and Systems Biology**, Dr. Harald Seitz

**GSCN Scientific Awards**, Prof. Dr. Frank Emmrich

**High-Tech Gründerfonds Bonn**, Dr. Mirko Buchholz, Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth

**HSOA Journal of Forensic, Legal & Investigative Sciences**, Dr. Harald Seitz

**IQ Innovationspreis Mitteldeutschland**, Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth

**Journal of Alzheimer's Disease**, Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth

## MITGLIEDSCHAFTEN IN FACHGESELLSCHAFTEN

**Journal of Mechanical Design,**  
Dr. David M. Smith

**Journal of Medical Imaging,**  
Prof. Dr. Ulf-Dietrich Braumann

**Journal of Nanomedicine &  
Nanotechnology,** Dr. Eva  
Ehrentreich-Förster

**Journal of Neuroscience  
Research,** Dr. Alexander Kranz

**Journal of Proteomics &  
Bioinformatics,** Dr. Harald Seitz

**Lung Foundation Nether-  
lands,** Dr. Claire Fabian

**Nature Communications,**  
Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth

**Neurodegenerative Disorders,**  
Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth

**Oncology Letters,**  
Dr. Holger Cynis

**Parasites & Vectors,**  
PD Dr. Sebastian Ulbert,  
Dr. Gustavo Makert dos Santo

**PeerJ,** Dr. Holger Cynis,  
Dr. Stephan Schilling

**PLoS One,** Dr. Alexander Kranz,  
Dr. Thomas Grunwald,  
PD Dr. Sebastian Ulbert,  
Dr. Gustavo Makert dos Santo,  
Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth

**Psychiatric Genetics,**  
Dr. Holger Kirsten

**Scandinavian Journal  
of Immunology,**  
PD Dr. Sebastian Ulbert

**Scientific Reports,**  
Dr. Alexander Kranz

**SPIE Medical Imaging: Digital  
Pathology Conference,**  
Prof. Dr. Ulf-Dietrich Braumann

**The Leverhulme Thrust,**  
Dr. Thomas Leya

**The Open Veterinary Science  
Journal,** Dr. Jörg Lehmann  
(Editorial Board)

**Toxicology in Vitro,**  
Dr. Harald Seitz

**Vaccine,** Dr. Thomas Grunwald,  
PD Dr. Sebastian Ulbert

**Vaccine Reports,**  
PD Dr. Sebastian Ulbert

**Veterinary Immunology  
and Immunopathology,**  
Dr. Jörg Lehmann

**Alumni der Leipziger  
Medizinischen Fakultät e. V.**  
– ALM, PD Dr. Stephan Fricke

**Alzheimer's Association  
International Society to  
Advance Alzheimer's  
Research and Treatment  
(ISTAART),** Dr. Holger Cynis

**American Chemical Society  
(ACS),** Dr. Daniel Ramsbeck,  
Dr. Mirko Buchholz,  
Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth

**American Diabetes  
Association (ADA),**  
Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth

**American Physical Society  
(APS),** Dr. David Smith

**Arbeitskreis experimentelle  
Stammzelltransplantation,**  
PD Dr. Stephan Fricke

**Ärzte für Madagaskar e. V.,**  
Prof. Dr. Frank Emmrich

**Association for Cancer  
Immunotherapy (CIMT),**  
Christopher Oelkrug, Julia Zajac

**biosaxony e. V.,** Dr. Thomas  
Tradler, Prof. Dr. Frank Emmrich  
(Vorstandsmitglied)

**Biotechnologieverbund  
Berlin-Brandenburg e. V.,**  
Dr. Thomas Tradler

**DECHEMA Gesellschaft für  
Chemische Technik und  
Biotechnologie e. V.,**  
Dr. Mirko Buchholz,  
Prof. Dr. Frank Emmrich,  
Dr. Stefan Kubick (Gründungs-  
mitglied und stellv. Vorsitzender)

**Deutsche Botanische  
Gesellschaft (DBG) e. V.,**  
Dr. Thomas Leya (Sektion  
Phykologie, Mitglied und  
Kassenprüfer)

**Deutsche Gesellschaft für  
Allergologie und Klinische  
Immunologie (DGAKI) e. V.,**  
Dr. Elke Ueberham

**Deutsche Gesellschaft für  
Anästhesiologie und  
Intensivmedizin e. V. (DGAI),**  
PD Dr. Martin Sauer

**Deutsche Gesellschaft für  
Biomedizinische Technik  
(DGBMT),** Thomas Fritzsche

**Deutsche Gesellschaft für  
Epidemiologie e. V.,**  
Dr. Holger Kirsten

**Deutsche Gesellschaft für  
Geschichte der Pharmazie  
(DGGP),** Dr. Mirko Buchholz

**Deutsche Gesellschaft für  
Gute Forschungspraxis e. V.  
(DGGF),** Martin Dähne

**Deutsche Gesellschaft für Immunologie e. V. (DGfI),**

Aleksandra Seydel,  
Christopher Oelkrug,  
Dr. Andreas Grahnert,  
Dr. Franziska Lange,  
Dr. Jörg Lehmann (Mitarbeit im AK T-Zell-Funktionen und im AK Veterinärimmunologie),  
Dr. Ulla Schwertassek,  
Janine Kohlschmidt,  
Dr. Katharina Zoldan (Mitarbeit im AK Veterinärimmunologie),  
Lea Bayer, PD Dr. Stephan Fricke,  
Prof. Dr. Frank Emmrich  
(Vertreter der DGfI in der AWMF), Sina Riemschneider

**Deutsche Gesellschaft für Massenspektrometrie e. V. (DGMS),**

Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth

**Deutsche Gesellschaft für Medizinische Physik (DGMP),**

Prof. Dr. Ulf-Dietrich Braumann

**Deutsche Gesellschaft für Nephrologie e. V. (GfN),**

Prof. Dr. Steffen Mitzner

**Deutsche Gesellschaft für Parasitologie e. V. (DGP),**

Dr. Markus von Nickisch-Roseneck

**Deutsche Gesellschaft für Regenerative Medizin e. V. (GRM),**

PD Dr. Stephan Fricke,  
Prof. Dr. Frank Emmrich  
(Vorstandsmitglied)

**Deutsche Gesellschaft für Rheumatologie e. V. (DGRh),**

Prof. Dr. Frank Emmrich

**Deutsche Gesellschaft für Stammzellforschung e. V.,**

Prof. Dr. Frank Emmrich

**Deutsche Gesellschaft für Virologie e. V. (GfV),**

Dr. Jasmin Fertey,  
PD Dr. Sebastian Ulbert

**Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Intensiv- und Notfallmedizin e. V. (DIVI),**

Prof. Dr. Steffen Mitzner

**Deutsche Nucleinsäurechemiegesellschaft e. V. (DNG),**

Dr. Marcus Menger

**Deutsche Pharmazeutische Gesellschaft e. V. (DPhG),**

Dr. Daniel Ramsbeck,  
Dr. Julia Stäker,  
Dr. Mirko Buchholz

**Deutsche Physikalische Gesellschaft e. V. (DPG),**

Carsten Schuldt,  
Dr. Claus Duschl,  
Dr. Jörg Schnauß,  
Martin Glaser,  
PD Dr. Ralph Hölzel,  
Tina Händler

**Deutsche Sepsis-Gesellschaft e. V. (DSG),**

PD Dr. Martin Sauer,  
Prof. Dr. Steffen Mitzner

**Deutsche Vereinte Gesellschaft für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin e. V. (DGKL),**

Prof. Dr. Frank Emmrich

**Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft e. V. (DVG),**

Anne Kühlmann

**Deutsche Zoologische Gesellschaft e. V. (DZG),**

Dr. Gustavo Makert dos Santo

**Deutsches Institut für Normung e. V. (DIN),**

Dr. Christina Schröder (autorisierte Expertin; Sprecherin AK 2 »Biobanken« des AA »Biotechnologie«)

**Deutsch-Kanadische Gesellschaft e. V.,**

Dr. Thomas Tradler

**DiagnostikNet Berlin-Brandenburg e. V.,**

Dr. Marcus Menger

**Europäische WNV Forschungsplattform,**

PD Dr. Sebastian Ulbert

**European Molecular Biology Laboratory (EMBL) Alumni relations program,**

PD Dr. Sebastian Ulbert

**European QP Association,**

Dr. Gerno Schmiedeknecht,  
Kati Kebbel

**European Renal Association / European Dialysis and Transplantation Association (ERA-EDTA),**

Prof. Dr. Steffen Mitzner

**European Society for Artificial Organs (ESAO),**

Prof. Dr. Steffen Mitzner

**European Society for the Study of Diabetes (EASD),**

Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth

**European Society for Virology (ESV),**

Dr. Jasmin Fertey

**European, Middle-Asian and African Society for Biopreservation and Biobanking (ESBB),**

Dr. Christina Schröder  
(Councilor), Oliver Gros  
(Delegate)

**FluType Verbundprojekt, BMBF,**

Prof. Dr. Frank Bier  
(Koordinator)

**Förderverein für Medizinische Ausbildung e. V.,**

Prof. Dr. Frank Emmrich

**Freunde der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Leipzig e. V.,**

Dr. Jörg Lehmann

**German QP Association,**

Dr. Jörg Lehmann,  
Maximilian Hoffmann

**German Stem Cell Network (GSCN)**, Prof. Dr. Frank Emmrich (Vorstandsmitglied)

**Gesellschaft Deutscher Chemiker e. V. (GDCh)**, Dr. Eva Ehrentreich-Förster, Dr. Marcus Menger, Dr. Michael Szardenings, Dr. Mirko Buchholz, Dr. Walter Stöcklein, Prof. Dr. Hans-Uirich Demuth (Gemeinsame Fachgruppe Chemische Biologie)

**Gesellschaft für Biochemie und Molekularbiologie e. V. (GBM)**, Lilly Stahl, Dr. Christina Schröder, Dr. Harald Seitz, Dr. Holger Cynis, Dr. Marcus Menger, Dr. Markus von Nickisch-Rosenegk, Dr. Michael Szardenings, Dr. Stephan Schilling, Dr. Walter Stöcklein, Prof. Dr. Frank Emmrich, Prof. Dr. Hans-Uirich Demuth

**Gesellschaft für Biologische Systematik e. V. (GfBS)**, Dr. Markus von Nickisch-Rosenegk

**Gesellschaft für Versuchstierkunde e. V. (GV-SOLAS)**, Dr. Jörg Lehmann, Dr. Thomas Grunwald, Sarah Leitenroth

**Gesellschaft für Virologie e. V. (GFV)**, Dr. Thomas Grunwald

**glyconet Berlin-Brandenburg e. V.**, Dr. Stefan Kubick (Gründungsmitglied und Vorstandsvorsitzender)

**Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)**, Prof. Dr. Ulf-Dietrich Braumann

**International Dyslexia Association**, Dr. Arndt Wilcke

**International Proteolysis Society (IPS)**, Prof. Dr. Hans-Uirich Demuth

**International Society for Cellular Therapy (ISCT)**, Dr. Gerno Schmiedeknecht (Mitglied EU LRA Committee)

**International Society for Magnetic Resonance in Medicine (ISMRM)**, Dr. Alexander Kranz

**International Society for Nanoscale Science, Computation and Engineering (INSNCE)**, Dr. David Smith

**International Society for Optics and Photonics (SPIE)**, Prof. Dr. Attila Tárnok (Ernennung zum Fellow)

**International Society of Psychiatric Genetics (ISPG)**, Bent Müller

**International Society on Aptamers (INSOAP)**, Dr. Marcus Menger (Direktor im Executive Committee)

**International Union for the Study of Social Insects**, Dr. Gustavo Makert dos Santo

**Leipziger Initiative für Biotechnologie e. V.**, Prof. Dr. Frank Emmrich (Vorstandsvorsitzender)

**Leipziger Stiftung für Innovation und Technologietransfer**, Prof. Dr. Frank Emmrich

**MEDICA Deutsche Gesellschaft für Interdisziplinäre Medizin e. V.**, Prof. Dr. Frank Emmrich

**mHealth-Dx Netzwerk, BMWi**, Prof. Dr. Frank Bier (Koordinator)

**Nationale Forschungsplattform für Zoonosen**, Alexandra Rockstroh, Dr. Gustavo Makert dos Santo, PD Dr. Sebastian Ulbert

**Neurowissenschaftliche Gesellschaft e. V. (NWG)**, Dr. Anna Leichsenring

**Regenerative Medicine Initiative Germany (RMIG)**, Prof. Dr. Frank Emmrich (Sprecher)

**Rotary Club Leipzig**, Prof. Dr. Frank Emmrich (Incoming President)

**Society for Neuroscience (SfN)**, Dr. Holger Cynis, Prof. Dr. Hans-Uirich Demuth

**The New York Academy of Sciences**, Prof. Dr. Hans-Uirich Demuth

**The Protein Society (PS)**, Prof. Dr. Hans-Uirich Demuth

**Verband der Elektrotechnik Elektron Informationstechnik e.V. (VDE)**, Thomas Fritzsche

**Verein zur Förderung der Gesundheitswirtschaft in der Region Leipzig e. V. (VfG)**, Prof. Dr. Frank Emmrich (Vorstandsmitglied)

**Vereinigung für Allgemeine und Angewandte Mikrobiologie (VAAM)**, Dr. Walter Stöcklein

**Vereinigung von Freunden und Förderern der Universität Leipzig e. V.**, Prof. Dr. Frank Emmrich

**Zentrale Tierschutzkommission der Landesdirektion Sachsen in Leipzig**, Dr. Jörg Lehmann

**Zentrum für Molekulare Diagnostik und Bioanalytik (ZMDB)**, Prof. Dr. Frank Bier (Vorstand, Sprecher Technologie)

## ORIGINALPUBLIKATIONEN

- Bader D, Klier DT, Hettrich C, Bier FF, Wessig P. **Detecting carbohydrate-lectin interactions using a fluorescent probe based on DBD dyes.** *Analytical methods*. 8 (2016), 6, S. 1235-1238. doi: 10.1039/C5AY02991K
- Bavli D, Prill S, Ezra E, Levy G, Cohen M, Vinken M, Vanfleteren J, Jaeger M, Nahmias Y. **Real-time monitoring of metabolic function in liver-on-chip microdevices tracks the dynamics of mitochondrial dysfunction.** *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* : PNAS. 113 (2016), 16, S. E2231-E2240. doi: 10.1073/pnas.1522556113
- Becker A, Eichentopf R, Sedlmeier R, Cynis H, Koch B, Stephan A, Bäuscher Ch, Kohlmann S, Hoffmann T, Kehlen A, Berg S, Freyse EJ, Osmand A, von Hörsten St, Graubner S, Demuth HU, Schilling S. **IsoQC (QPCTL) knock out mice suggest differential substrate conversion by glutaminyl cyclase isoenzymes.** *Biological Chemistry*. 397 (2016), 1, S. 45-55. doi: 10.1515/hsz-2015-0192
- Boltze J, Wagner DC, Barthel H, Gounis M. **Academic-industry collaborations in translational stroke research.** *Translational Stroke Research*. 7 (2016), 4, S. 343-353. doi: 10.1007/s12975-016-0475-5
- Boltze J, Ayata C. **Challenges and controversies in translational stroke research : An introduction. Editorial.** *Translational Stroke Research*. 7 (2016), 5, S. 355-357. doi: 10.1007/s12975-016-0492-4
- Boltze J, Wagner DC, Henninger N, Plesnila N, Ayata C. **Phase III preclinical trials in translational stroke research : community response on framework and guidelines.** *Translational Stroke Research*. 7 (2016), 4, S. 241-247. doi: 10.1007/s12975-016-0474-6
- Bramshuber M, Sevcik E, Rossboth BK, Manner C, Deigner HP, Peksel B, Péter M, Török Z, Hermetter A, Schütz GJ. **Oxidized phospholipids inhibit the formation of cholesterol-dependent plasma membrane nano-platforms.** *Biophysical journal*. 110 (2016), 1, S. 205-213. doi: 10.1016/j.bpj.2015.11.018
- Canzler S, Stadler PF, Hertel J. **U6 snRNA intron insertion occurred multiple times during fungi evolution.** *RNA biology*. 13 (2016), 2, S. 119-127. doi: 10.1080/15476286.2015.1132139
- Connor DO, Zantow J, Hust M, Bier FF, von Nickisch-Rosenegk M. **Identification of novel immunogenic proteins of *Neisseria gonorrhoeae* by phage display.** *PLoS One*. 11 (2016), Nr. 2, Art. e0148986, 24 S. doi: 10.1371/journal.pone.0148986
- Corrales Ureña YR, Lisboa-Filho PN, Szardenings M, Gätjen L, Noeske, P LM, Rischka K. **Formation and composition of adsorbates on hydrophobic carbon surfaces from aqueous laccase-maltodextrin mixture suspension.** *Applied surface science*. 385 (2016), S. 216-224. doi: 10.1016/j.apsusc.2016.05.097
- Couturier JP, Wischerhoff E, Bernin R, Hettrich C, Koetz J, Sütterlin M, Tiersch B, Laschewsky A. **Thermo-responsive polymers and inverse opal hydrogels for the detection of diols.** *Langmuir*. 32 (2016), 17, S. 4333-4345. doi: 10.1021/acs.langmuir.6b00803
- Cui LL, Kinnunen T, Boltze J, Nystedt J, Jolkkonen J. **Clumping and viability of bone marrow derived mesenchymal stromal cells under different preparation procedures : A flow cytometry-based in vitro study.** *Stem Cells International*. (2016), Art. 1764938, 8 S. doi: 10.1155/2016/1764938
- Cynis H, Frost JL, Crehan H, Lemere CA. **Immunotherapy targeting pyroglutamate-3 A $\beta$ : prospects and challenges.** *Molecular neurodegeneration*. 11 (2016), Art. 48, 11 S. doi: 10.1186/s13024-016-0115-2
- Domin G, Findeiß S, Wachsmuth M, Will S, Stadler PF, Mörl M. **Applicability of a computational design approach for synthetic riboswitches.** *Nucleic Acids Research*, 2016 Dec 19, pii: gkw1267. (Epub ahead of print]. doi: 10.1093/nar/gkw1267
- Ewe A, Przybylski S, Burkhardt J, Janke A, Appelhans D, Aigner A. **A novel tyrosine-modified low molecular weight polyethylenimine (P10Y) for efficient siRNA delivery in vitro and in vivo.** *Journal of controlled release*. 230 (2016), S. 13-25. doi: 10.1016/j.jconrel.2016.03.034



Feoktistova N, Rose J, Prokopović VZ, Vikulina AS, Skirtach A, Volodkin D. **Controlling the vaterite CaCO<sub>3</sub> crystal pores : Design of tailor-made polymer based microcapsules by hard templating.** Langmuir. The ACS journal of surfaces and colloids. 32 (2016), 17, S. 4229-4238. doi: 10.1021/acs.langmuir.6b00717

Fertey J, Bayer L, Grunwald T, Pohl A, Beckmann J, Gotzmann G, Casado JP, Schönfelder J, Rögner FH, Wetzl C, Thoma M, Bailer SM, Hiller E, Rupp S, Ulbert S. **Pathogens inactivated by low-energy-electron irradiation maintain antigenic properties and induce protective immune responses.** Viruses. 8 (2016), 11, pii: E319. doi:10.3390/v8110319

Flemmig J, Schwarz P, Bäcker I, Leichsenring A, Lange F, Arnhold J. **Fast and Specific Assessment of the Halogenating Peroxidase Activity in Leukocyte-enriched Blood Samples.** Journal of visualized experiments. 2016 Jul 28;(113). doi: 10.3791/54484

Georgi V, Georgi L, Blechert M, Bergmeister M, Zwanzig M, Wüstenhagen DA, Bier FF, Jung E, Kubick S. **On-chip automation of cell-free protein synthesis : new opportunities due to a novel reaction mode.** LAB on a chip. 16 (2016), 2, S. 269-281. doi: 10.1039/c5lc00700c

Glaser M, Schnauß J, Tschirner T, Schmidt S, Moebius-Winkler M, Käs J, Smith DM. **Self-assembly of hierarchically ordered structures in DNA nanotube systems.** New journal of physics. 18 (2016), Art. 055001, 14 S. doi: 10.1088/1367-2630/18/5/055001

Habaza M, Kirschbaum M, Guernth-Marschner C, Dardikman G, Barnea I, Korenstein R, Duschl C, Shaked NT. **Rapid 3D refractive-index imaging of live cells in suspension without labeling using dielectrophoretic cell rotation.** Advanced Science. (2016), 1600205, 9 S. doi: 10.1002/adv.201600205

Haid S, Grethe C, Bankwitz D, Grunwald T, Pietschmann T. **Identification of a human respiratory syncytial virus cell entry inhibitor by using a novel lentiviral pseudotype system.** Journal of virology. 90 (2016), Nr. 6, S. 3065-3073. doi: 10.1128/JVI.03074-15

Hamidouche Z, Rother K, Przybilla J, Krinner A, Clay D, Hopp L, Fabian C, Stolzing A, Binder H, Charbord P, Galle J. **Bistable epigenetic states explain age-dependent decline in mesenchymal stem cell heterogeneity.** Stem Cells. 2016 Oct 13. [Epub ahead of print]. doi: 10.1002/stem.2514

Heathman TR, Stolzing A, Fabian C, Rafiq QA, Coopman K, Nienow AW, Kara B, Hewitt CJ. **Scalability and process transfer of mesenchymal stromal cell production from monolayer to microcarrier culture using human platelet lysate.** Cytotherapy. 18 (2016), 4, S. 523-535. doi: 10.1016/j.jcyt.2016.01.007

Hezaveh K, Kloetgen A, Bernhart SH, Mahapatra KD, Lenze D, Richter J, Haake A, Bergmann AK, Brors B, Burkhardt B, Claviez A, Drexler HG, Eils R, Haas S, Hoffmann S, Karsch D, Klapper W, Kleinheinz K, Korbel J, Kretzmer H, Kreuz M, Küppers R, Lawerenz C, Leich E, Loeffler M, Mantovani-Loeffler L, López C, McHardy AC, Möller P, Rohde M, Rosenstiel P, Rosenwald A, Schilhabel M, Schlesner M, Scholz I, Stadler PF, Stilgenbauer S, Sungalee S, Szczepanowski M, Trümper L, Weniger MA, Siebert R, Borkhardt A, Hummel M, Hoell J; ICGC MMML-Seq Project group. **Alterations of microRNA and microRNA-regulated messenger RNA expression in germinal center B-cell lymphomas determined by integrative sequencing analysis.** Haematologica. 101 (2016), 11, S. 1380-1389. doi: 10.3324/haematol.2016.143891

Hielscher-Michael S, Griehl C, Buchholz M, Demuth HU, Arnold N, Wessjohann LA. **Natural products from microalgae with potential against Alzheimer's disease: sulfolipids are potent glutaminy cyclase inhibitors.** Mar Drugs. 2016 Nov 2;14(11). pii: E203. doi: 10.3390/md14110203

- Hilger N, Glaser J, Müller C, Halbich C, Müller A, Schwertassek U, Lehmann J, Ruschpler P, Lange F, Boldt A, Stahl L, Sack U, Oelkrug C, Emmrich F, Fricke S. **Attenuation of graft-versus-host-disease in NOD scid IL-2R $\gamma$ <sup>-/-</sup> (NSG) mice by ex vivo modulation of human CD4<sup>+</sup> T cells.** *Cytometry Part A*. 89 (2016), 9, S. 803 - 817. doi: 10.1002/cyto.a.22930
- Hill K, Fiorito S, Taddeo VA, Schulze A, Leonhardt M, Epifano F, Genovese S. **Plumbagin, Juglone, and Boropinal as novel TRPA1 agonists.** *Journal of natural products*. 79 (2016), 4, S. 697-703. doi: 10.1021/acs.jnatprod.5b00396
- Indrischek H, Wieseke N, Stadler PF, Prohaska SJ. **The paralog-to-contig assignment problem : high quality gene models from fragmented assemblies.** *Algorithms for molecular biology*. 11 (2016), Art. 1, 14 S. doi: 10.1186/s13015-016-0063-y
- Jaimes Y, Naaldijk Y, Wenk K, Leovsky C, Emmrich F. **Mesenchymal stem cell-derived microvesicles modulate LPS-induced inflammatory responses to microglia cells.** *StemCells*. 2016 Nov 16. doi: 10.1002/stem.2541
- Jorjani H, Kehr S, Jedlinski DJ, Gumienny R, Hertel J, Stadler PF, Zavolan M, Gruber AR. **An updated human snoRNAome.** *Nucleic Acids Research*. 44 (2016), 11, S. 5068-5082. doi: 10.1093/nar/gkw386
- Jühling F, Kretzmer H, Bernhart SH, Otto C, Stadler PF, Hoffmann S. **Metilene: fast and sensitive calling of differentially methylated regions from bisulfite sequencing data.** *Genome research*. 26 (2016), 2, S. 256-262. doi: 10.1101/gr.196394.115
- Kalkhof S, Schildbach S, Blumert C, Horn F, von Bergen M, Labudde D. **PIPINO: A software package to facilitate the identification of protein-protein interactions from affinity purification mass spectrometry data.** *BioMed research international*. (2016), Art. 2891918, 13 S. doi: 10.1155/2016/2891918
- Kang MG, Kim YN, Lee JH, Szardenings M, Baek HJ, Kook H, Kim HR, Shin MG. **Clinicopathological implications of mitochondrial genome alterations in pediatric acute myeloid leukemia.** *Annals of laboratory medicine*. 36 (2016), 2, S. 101-110. doi: 10.3343/alm.2016.36.2.101
- Keller KC, Ding H, Tieu R, Sparks NR, Ehnes DD, Zur Nieden N. **Wnt5a supports osteogenic lineage decisions in embryonic stem cells.** *Stem cells and development*. 25 (2016), 13, S. 1020-1032. doi: 10.1089/scd.2015.0367
- Kleinschmidt M, Schoenfeld R, Göttlich C, Bittner D, Metzner JE, Leplow B, Demuth HU. **Characterizing aging, mild cognitive impairment, and Dementia with blood-based biomarkers and neuropsychology.** *Journal of Alzheimer's disease*. 50 (2016), 1, S. 111-26. doi: 10.3233/JAD-143189
- Kraft I, Schreiber J, Cafiero R, Metere R, Schaadt G, Brauer J, Neef NE, Müller B, Kirsten H, Wilcke A, Boltze J, Friederici AD, Skeide MA. **Predicting early signs of dyslexia at a preliterate age by combining behavioral assessment with structural MRI.** *Neuroimage*. 143 (2016), S. 378-386. doi: 10.1016/j.neuroimage.2016.09.004
- Krakauer DC, Müller L, Prohaska SJ, Stadler PF. **Design specifications for cellular regulation.** *Theory in biosciences*. 135 (2016), 4, S. 231-240. doi: 10.1007/s12064-016-0239-5
- Kucharik M, Hofacker IL, Stadler PF, Qin J. **Pseudoknots in RNA folding landscapes.** *Bioinformatics*. 32 (2016), 2, S. 187-194. doi: 10.1093/bioinformatics/btv572
- Laube M, Stolzing A, Thome UH, Fabian C. **Therapeutic potential of mesenchymal stem cells for pulmonary complications associated with preterm birth.** *The international journal of biochemistry & cell biology*. 74 (2016), S. 18-32. doi: 10.1016/j.biocel.2016.02.023
- Laux EM, Knigge X, Bier FF, Wenger C, Hölzel R. **Aligned immobilization of proteins using AC electric fields.** *Small*. 12 (2016), 11, S. 1514-1520. doi: 10.1002/smll.201503052
- Leichsenring A, Bäcker I, Furtmüller PG, Obinger C, Lange F, Flemmig J. **Long-term effects of (-)-Epigallocatechin Gallate (EGCG) on Pristane-Induced Arthritis (PIA) in female dark agouti rats.** *PLoS one*. 11 (2016), 3, Art. e0152518, 27 S. doi: 10.1371/journal.pone.0152518
- Lipka J, Semmler-Behnke M, Wenk A, Burkhardt J, Aigner A, Kreyling W. **Biokinetic datasets of PEI F25-LMW complexed and non-complexed 32P-siRNA within different lung compartments.** *Data in Brief*. 7 (2016), S. 1175-1178. doi: 10.1016/j.dib.2016.03.092

- Lipka J, Semmler-Behnke M, Wenk A, Burkhardt J, Aigner A, Kreyling W. **Biokinetic studies of non-complexed siRNA versus nano-sized PEI F25-LMW/siRNA polyplexes following intratracheal instillation into mice.** International Journal of Pharmaceutics. 500 (2016), 1-2, S. 227-235. doi: 10.1016/j.ijpharm.2016.01.038
- Lohmann G, Stelzer J, Zuber V, Buschmann T, Margulies D, Bartels A, Scheffler K. **Task-related edge density (TED) - a new method for revealing dynamic network formation in fMRI data of the human brain.** PLoS One. 11 (2016), 6, Art. e0158185, 22 S. doi: 10.1371/journal.pone.0158185
- Lorenz R, Hofacker IL, Stadler PF. **RNA folding with hard and soft constraints.** Algorithms for molecular biology. 11(2016), Art. 8, 13 S. doi: 10.1186/s13015-016-0070-z
- Makert GR, Vorbrüggen S, Krautwald-Junghanns ME, Voss M, Sohn K, Buschmann T, Ulbert S. **A method to identify protein antigens of *Dermanyssus gallinae* for the protection of birds from poultry mites.** Parasitology research. 115 (2016), 7, S. 2705-2713. doi: 10.1007/s00436-016-5017-2
- Meinlschmidt P, Ueberham E, Lehmann J, Schweiggert-Weisz U, Eisner P. **Immunoreactivity, sensory and physicochemical properties of fermented soy protein isolate.** Food chemistry. 205 (2016), S. 229-238. doi: 10.1016/j.foodchem.2016.03.016
- Memczak H, Lauster D, Kar P, Di Lella S, Volkmer R, Knecht V, Herrmann A, Ehrentreich-Förster E, Bier FF, Stöcklein WF. **Anti-hemagglutinin antibody derived lead peptides for inhibitors of influenza virus binding.** PLoS One. 11 (2016), 7, Art. e0159074, 24 S. doi: 10.1371/journal.pone.0159074
- Menger M, Yarman A, Erdőssy J, Yildiz HB, Gyurcsányi RE, Scheller FW. **MIPs and aptamers for recognition of proteins in biomimetic sensing.** Biosensors. 6 (2016), 3, Art. 35, 19 S. doi: 10.3390/bios6030035
- Min-Gu K, Hyun-Woo C, Jun Hyung L, Yong Jun C, Hyun-Jung C, Jong-Hee S, Soon-Pal S, Szardenings M, Hye-Ran K, Myung-Geun S. **Coexistence of JAK2 and CALR mutations and their clinical implications in patients with essential thrombocythemia.** OncoTarget. 7 (2016), 35, S. 57036-57049. doi: 10.18632/oncotarget.10958
- Morschheuser L, Mükusch S, Riedner M, Seitz H, Rohn S. **High-performance thin-layer chromatography as a fast screening tool for phosphorylated peptides.** Journal of chromatography B: Analytical technologies in the biomedical and life sciences. 1008 (2016), S. 198-205. doi: 10.1016/j.jchromb.2015.11.055
- Müller B, Wilcke A, Boulesteix AL, Brauer J, Passarge E, Boltze J, Kirsten H. **Improved prediction of complex diseases by common genetic markers: State of the art and further perspectives.** Human genetics. 135 (2016), 3, S. 259-272. doi: 10.1007/s00439-016-1636-z
- Müller B, Wilcke A, Czepezauer I, Ahnert P, Boltze J, Kirsten H, Friederici AD, Emmrich F, Brauer J, Neef N, Skeide MA, Schaadt G, Kraft I, Dörr L. **Association, characterization and meta-analysis of SNPs linked to general reading ability in a German dyslexia case-control cohort.** Scientific Report. 6 (2016), Art. 27901, 11 S. doi: 10.1038/srep27901
- Naaldijk Y, Friedrich-Stöckigt A, Sethe S, Stolzing A. **Comparison of different cooling rates for fibroblast and keratinocyte cryopreservation.** Journal of tissue engineering and regenerative medicine. (2016), 10, S. E354 - E364. doi: 10.1002/term.1815
- Naaldijk Y, Jager C, Fabian C, Leovsky C, Bluher A, Rudolph L, Hinze A, Stolzing A. **Effect of systemic transplantation of bone marrow-derived mesenchymal stem cells on neuropathology markers in APP/PS1. Alzheimer mice.** Neuropathology and applied neurobiology. 2016 Feb 26. [Epub ahead of print]. doi: 10.1111/nan.12319
- Nitzsche B, Barthel H, Lobsien D, Boltze J, Zeisig V, Dreyer AY. **Focal cerebral ischemia by permanent middle cerebral artery occlusion in sheep: Surgical technique, clinical imaging, and histopathological results.** Neuromethods. 116 (2016), S. 195 - 225. doi: 10.1007/978-1-4939-3730-1\_15

- Oberbach A, Adams V, Schlichting N, Heinrich M, Kullnick Y, Lehmann S, Lehmann S, Feder S, Correia JC, Mohr FW, Völker U, Jehmlich N. **Proteome profiles of HDL particles of patients with chronic heart failure are associated with immune response and also include bacteria proteins.** *Clinica chimica acta.* 453 (2016), S. 114-122. doi: 10.1016/j.cca.2015.12.005
- Park SH, Zheng JH, Nguyen VH, Jiang SN, Kim DY, Szardenings M, Min JH, Hong Y, Choy HE, Min JJ. **RGD peptide cell-surface display enhances the targeting and therapeutic efficacy of attenuated Salmonella-mediated cancer therapy.** *Theranostics.* 6 (2016), 10, S. 1672-82. doi: 10.7150/thno.16135
- Patra Bhattacharya D, Canzler S, Kehr S, Hertel J, Grosse I, Stadler PF. **Phylogenetic distribution of plant snoRNA families.** *BMC Genomics.* 17 (2016), 1, 969. doi: 10.1186/s12864-016-3301-2
- Peng L, Yarman A, Jetzschmann KJ, Jeoung JH, Schad D, Dobbek H, Wollenberger U, Scheller FW. **Molecularly imprinted electropolymer for a hexameric heme protein with direct electron transfer and peroxide electrocatalysis.** *Sensors.* 16 (2016), 3, Art. 272, 11 S. doi: 10.3390/s16030272.
- Pösel C, Möller K, Boltze J, Wagner DC, Weise G. **Isolation and flow cytometric analysis of immune cells from the ischemic mouse brain.** *Journal of visualized experiments : JoVE.* 108 (2016), Art. e53658, 8 S. doi: 10.3791/53658
- Prashant P, Elangovan E, Hettrich C, Möller HH, Linker T. **Synthesis of 2-Thiocarbohydrates and their binding to Concanavalin A.** *The Journal of organic chemistry.* 81 (2016), S. 8595-8603. doi: 10.1021/acs.joc.6b009874
- Prill S, Bavli D, Levy G, Ezra E, Schmäzlín E, Jaeger MS, Schwarz M, Duschl C, Cohen M, Nahmias Y. **Real-time monitoring of oxygen uptake in hepatic bioreactor shows CYP450-independent mitochondrial toxicity of acetaminophen and amiodarone.** *Archives of toxicology.* 90 (2016), 5, S. 1181-1191. doi: 10.1007/s00204-015-1537-2
- Prokopović VZ, Vikulina AS, Sustr D, Duschl C, Volodkin D. **Biodegradation-resistant multilayers coated with gold Nnnoparticles : toward a tailor-made artificial extracellular matrix.** *ACS Applied materials and interfaces.* 8 (2016), 37, S. 24345 - 24349. doi: 10.1021/acsami.6b10095
- Quast RB, Ballion B, Stech M, Sonnabend A, Varga BR, Wüstenhagen DA, Kele P, Schiller SM, Kubick S. **Cell-free synthesis of functional human epidermal growth factor receptor: Investigation of ligand-independent dimerization in Sf21 microsomal membranes using non-canonical amino acids.** *Scientific Reports* 6 (2016), 34048. doi: 10.1038/srep34048
- Quast RB, Sonnabend A, Stech M, Wüstenhagen DA, Kubick S. **High-yield cell-free synthesis of human EGFR by IRES-mediated protein translation in a continuous exchange cell-free reaction format.** *Scientific Reports.* 6 (2016), Art. 30399, 10 S. doi: 10.1038/srep30399
- Rekers NV, Bajema IM, Mallat MJ, Petersen B, Anholts JD, Swings GM, van Miert PP, Kerkhoff C, Roth J, Popp D, van Groningen MC, Baeten D, Goemaere N, Kraaij MD, Zandbergen M, Heidt S, van Kooten C, de Fijter JW, Claas FH, Eikmans M. **Beneficial immune effects of myeloid-related proteins in kidney transplant rejection.** *American journal of transplantation.* 16 (2016), 5, S. 1441-1455. doi: 10.1111/ajt.13634
- Restrepo G, Stadler PF. **Assessing greenness of chemical reactions and synthesis plans through posetic landscapes.** *ACS sustainable chemistry & engineering.* 4 (2016), 4, S. 2191-2199. doi: 10.1021/acssuschemeng.5b01649
- Righetti F, Nuss AM, Twittenhoff C, Beele S, Urban K, Will S, Bernhart SH, Stadler PF, Dersch P, Narberhaus F. **Temperature-responsive in vitro RNA structure of Yersinia pseudotuberculosis.** *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America : PNAS.* 113 (2016), 26, S. 7237-7242. doi: 10.1073/pnas.1523004113

- Rohani L, Fabian C, Holland H, Naaldijk Y, Dressel R, Löffler-Wirth H, Binder H, Arnold A, Stolzing A. **Generation of human induced pluripotent stem cells using non-synthetic mRNA.** *Stem cell research.* 16 (2016), 3, S. 662-672. doi: 10.1016/j.scr.2016.03.008
- Roshiyara NR, Horn K, Kirsten H, Ahnert P, Scholz M. **Comparing performance of modern genotype imputation methods in different ethnicities.** *Scientific Reports.* 6 (2016), Art. 34386, 12 S. doi: 10.1038/srep34386
- Sack U, Boldt A, Mallouk N, Gruber R, Krenn V, Berger-Depincé AE, Conrad K, Tarnok A, Lambert C, Reinhold D, Fricke S. **Cellular analyses in the monitoring of autoimmune diseases.** *Autoimmunity reviews.* 15 (2016), 9, S. 883-9. doi: 10.1016/j.autrev.2016.07.010
- Sauer M, Altrichter J, Haubner C, Pertschy A, Wild T, Doß F, Mencke T, Thomsen M, Ehler J, Henschel J, Doß S, Koch S, Richter G, Nöldge-Schomburg G, Mitzner SR. **Bioartificial therapy of sepsis : Changes of norepinephrine-dosage in patients and influence on dynamic and cell based liver tests during extracorporeal treatments.** *BioMed research international.* (2016), Art. 7056492, 11 S. doi: 10.1155/2016/7056492
- Schnauß J, Händler T, Käs JA. **Semiflexible biopolymers in bundled arrangements.** *Polymers.* 8 (2016), 8, Art. 274, 23 S. doi: 10.3390/polym8080274
- Schuldts C, Schnauß J, Händler T, Glaser M, Lorenz J, Golde T, Käs JA, Smith DM. **Tuning synthetic semiflexible networks by bending stiffness.** *Physical review letters.* 117 (2016), 19, 5 S. doi: 10.1103/PhysRevLett.117.197801
- Schumacher S, Seitz H. **A novel immunoassay for quantitative drug abuse screening in serum.** *Journal of immunological methods.* 436 (2016), S. 34-40. doi: 10.1016/j.jim.2016.06.004
- Schumacher S, Seitz H. **Quality control of antibodies for assay development.** *New Biotechnolog.* 33 (2016), 5 Pt A, S. 544-50. doi: 10.1016/j.nbt.2016.02.001
- Skeide MA, Kraft I, Müller B, Schaadt G, Neef NE, Brauer J, Wilcke A, Kirsten H, Boltze J, Friederici AD. **NRSN1 associated grey matter volume of the visual word form area reveals dyslexia before school.** *Brain.* 139 (2016), 10, S. 2792-2803. doi: 10.1093/brain/aww153
- Sombetzki M, Koslowski N, Doss S, Loebermann M, Trauner M, Reisinger EC, Sauer M. **Biosensor for hepatocellular injury corresponds to experimental scoring of hepatosplenic schistosomiasis in mice.** *BioMed research international.* (2016), Art. 1567254, 7 S. doi: 10.1155/2016/1567254
- Sponholz C, Matthes K, Rupp D, Backaus W, Klammt S, Karailieva D, Bauschke A, Settmacher U, Kohl M, Clemens MG, Mitzner S, Bauer M, Kortgen A. **Molecular adsorbent recirculating system and single-pass albumin dialysis in liver failure : A prospective, randomised crossover study.** *Critical care.* 20(2016), Art. 2. doi: 10.1186/s13054-015-1159-3
- Su X, Tarnok A. **Cytometry advancement: A perspective from China.** *Cytometry A.* 2016, 89 (12), S. 1049-1051. doi: 10.1002/cyto.a.23036
- Tarnok A. **Class struggle under the microscope.** *Cytometry A.* 2016, 89 (10), S. 879-880. doi: 10.1002/cyto.a.23002
- Tarnok A. **Set Them Free!** *Cytometry A.* 2016, 89 (11), S. 965-966. doi: 10.1002/cyto.a.23020
- Thoring L, Wüstenhagen DA, Borowiak M, Stech M, Sonnabend A, Kubick S. **Cell-free systems based on CHO cell lysates: Optimization strategies, synthesis of »difficult-to-express« proteins and future perspectives.** *PLoS One.* 11 (2016), 9, Art. E0163670, 21 S. doi: 10.1371/journal.pone.0163670
- Tuncel J, Haag S, Hoffmann MH, Yau AC, Hultqvist M, Olofsson P, Bäcklund J, Nandakumar KS, Weidner D, Fischer A, Leichsenring A, Lange F, Haase C, Lu S, Gulko PS, Steiner G, Holmdahl R. **Animal models of rheumatoid arthritis (I): Pristane-induced arthritis in the rat.** *PLoS One.* 11 (2016), 5, Art. e0155936, 17 S. doi: 10.1371/journal.pone.0155936

- Uhlig K, Wegener T, He J, Zeiser M, Bookhold J, Dewald I, Godino N, Jaeger M, Hellweg T, Fery A, Duschl C. **Patterned thermoresponsive microgel coatings for noninvasive processing of adherent cells.** *Biomacromolecules*. 17 (2016), 3, S. 1110-1116. doi: 10.1021/acs.biomac.5b01728
- Velandia-Huerto CA, Berkemer SJ, Hoffmann A, Retzlaff N, Romero Marroquín LC, Hernández-Rosales M, Stadler PF, Bermúdez-Santana CI. **Orthologs, turn-over, and remodeling of tRNAs in primates and fruit flies.** *BMC Genomics*. (2016), 17:617. doi: 10.1186/s12864-016-2927-4
- Velandia-Huerto CA, Gittenberger AA, Brown FD, Stadler PF, Bermúdez-Santana CI. **Automated detection of ncRNAs in the draft genome sequence of a colonial tunicate: the carpet sea squirt *Didemnum vexillum*.** *BMC Genomics*. (2016), 17:691. doi: 10.1186/s12864-016-2934-5
- Velk N, Uhlig K, Vikulina A, Duschl C, Volodkin D. **Mobility of lysozyme in poly(l-lysine)/hyaluronic acid multilayer films.** *Colloids and surfaces B*. 147 (2016), S. 343-350. doi: 10.1016/j.colsurfb.2016.07.055
- Vikulina AS, Anissimov YG, Singh P, Prokopović VZ, Uhlig K, Jaeger MS, von Klitzing R, Duschl C, Volodkin D. **Temperature effect on the build-up of exponentially growing polyelectrolyte multilayers. An exponential-to-linear transition point.** *Physical chemistry, chemical physics : PCCP*. 18 (2016), 11, S. 7866-7874. doi: 10.1039/c6cp00345a
- Wagner L, Björkqvist M, Lundh SH, Wolf R, Börgel A, Schlenzig D, Ludwig HH, Rahfeld JU, Leavitt B, Demuth HU, Petersén Å, von Hörsten S. **Neuropeptide Y (NPY) in cerebrospinal fluid from patients with Huntington's Disease: increased NPY levels and differential degradation of the NPY1-30 fragment.** *Journal of neurochemistry*. 137 (2016), 5, S. 820-837. doi: 10.1111/jnc.13624
- Wege AK, Schmidt M, Ueberham E, Ponnath M, Ortman O, Brockhoff G, Lehmann J. **Co-transplantation of human hematopoietic stem cells and human breast cancer cells in NSG mice: a novel approach to generate tumor cell specific human antibodies.** *mAbs*. 6 (2016), 4, S. 968-977. doi: 10.4161/mabs.29111
- Wilcke A, Müller B, Schaadt G, Friederici A, Emmrich F, Brauer J, Neef N, Skeide MA, Kraft I, Czepezauer I, Bobovnikov N, Kirsten H, Boltze J. **High acceptance of an early dyslexia screening test involving genetic analyses in Germany.** *European journal of human genetics*. 24 (2016), 2, S. 178-182. doi: 10.1038/ejhg.2015.103
- Wittke S, Baxmann S, Fahlenkamp D, Schmiedeknecht G, Kebbel K, Kiebig ST. **Rationales for a multi-epitope approach in an autologous renal cell cancer immunostimulant.** *Journal of vaccines & vaccination* 7 (2016), 4, Art. 327, 5 S. doi: 10.4172/2157-7560.1000327
- Wulff M, Baumann M, Thümmeler A, Yadav JK, Heinrich L, Knüpfer U, Schlenzig D, Schierhorn A, Rahfeld JU, Horn U, Balbach J, Demuth HU, Fändrich M. **Enhanced fibril fragmentation of n-terminally truncated and pyroglutamyl-modified A $\beta$  peptides.** *Angewandte Chemie. International edition*. 55 (2016), 16, S. 5081-5084. doi: 10.1002/anie.201511099
- Zaitseva E, Rio Martinez J del, Dondapati SK, Baaken G, Petersen S, Kubick S, Behrends JC. **hERG ion channel activity measured in planar lipid bilayer arrays: Reconstitution from eukaryotic cell-free expression system and cellular membrane preparations.** *Biophysical journal*. 110 (2016), 3, Supplement 1, S. 446a. doi: 10.1016/j.bpj.2015.11.2399

## PUBLIZIERTE KURZFASSUNGEN

Apoorva J, Ramya V, Varghese VK, Chakrabarty S, Paul B, Nestler J, Harald P, Morschhauser A, Bier F, Dendukuri D, Murali TS, Satyamoorthy K. **Modelling the wound microbiome: Microbiological insights based on next generation sequencing.** IGSTC Conference, New Delhi, 12.10.2016

Baqué M, Böttger U, Leya T, de Vera J-P. **BIOMEX on EXPOSE-R2: First results on the preservation of Raman biosignatures after space exposure.** Volcanism, Plate Tectonics, Hydrothermal Vents and Life; 23.08.-01.09.2016; Angra do Heroísmo, Azores (Portugal).

Baqué M, Böttger U, Leya T, de Vera J-P. **BIOMEX on EXPOSE-R2: First results on the preservation of Raman biosignatures after space exposure.** AbGradE symposium; 25.-27.09.2016; Athens (Greece).

Baqué M, de Vera JP, Leya T, Meeßen J, Backhaus T, Ott S, Hanke F, Böttger U. **BIOMEX on EXPOSE-R2: Preservation of Raman biosignatures preliminary results.** Post-Flight review meeting for EXPOSE-R2; 2016; ESA-ESTEC, Noordwijk ann zee (Netherlands).

Barendrecht S, Demuth HU, Eichentopf R, Hietel B, Geißler S, Pösel C, Wagner DC, Schilling S, Cynis H. **Generation of an in-vivo like phenotype of primary murine microglia cells to study phagocytosis of abeta ex vivo.** SfN - Neuroscience 2016, 12.-16.11.2016, San Diego, USA

Bauer M, Kirsten H, Grunow E, Ahnert P, Kiehnopf M, Creutz P, Loeffler M, Suttorp N, Scholz M. **Gene expression patterns in blood predict the time course of community acquired pneumonia.** e:Med Meeting on Systems Medicine, 4.-6.10.2016, Kiel

Bayer L, Lindner N, Fertey J, Leichsenring A, Hiller E, Bailer S, Rupp S, Pohl A, Wetzel A, Ulbert U, Lange, Grunwald T. **Vaccine and drug testing by viral infection models in mice.** World Preclinical Congress Europe, 15.-17.11.2016, Lissabon (Portugal)

Bickel D, Jäger C, Buchholz M. **Structural optimization of the active site of meprin beta by the combination of knowledge-based, semi-empirical and quantum-chemical methods.** 12th German Conference on Chemoinformatics, 07.-08.11.2016, Fulda, Deutschland

Bier FF. **Biotech meets microsystems – the power of biosystems integration.** Jahreskongress Biotech2020plus, Jena

Bier FF. **Microarraybasiertes System zur Detektion zirkulärer RNA am Beispiel neurodegenerativer Erkrankungen.** PerMediCon, Köln, 30.11.-1.12.2016

Bier FF, Henkel J, von Nickisch-Rosenegk M, Kubick S, Peter H, Gajovic-Eichelmann N, Hölzel R. **Biotech meets microsystems – Was kann die Biosystemintegration?** 18. Heiligenstädter Kolloquium 19.9.-21.9.2016, Heilbad Heiligenstadt

Bier FF, Memczak H. **Development of a peptide based subtyping platform for influenza viruses.** Potsdam Colloquium on Bioanalysis 30.11.2016

Bier FF. **Integration in bioanalysis: the ivD-platform.** The European Electronics Association Workshop on PCB Bio-MEMs, London Heathrow, 8.12.2016

Bier FF. **Biosystems integration and process automation.** Institutskolloquium Fraunhofer IMPS, Dresden, 15.9.2016

Bier FF. **Digitalisierung und konvergente Technologien in der Bioökonomie.** Workshop BioÖkonomie BMBF, Berlin 13.7.2016

Bier FF. **Immunodiagnosics meets mobile-Health - Connecting Immunoassays with mobile-Health technology – challenges and opportunities.** ANALYTICA Conference 2016, München 11.5.2016

Bier FF. **Integration in der Bioanalytik – Neue Wege für Biosensoren und Perspektiven für die Lab-on-Chip Technologien.** TKoR-Workshop, Leipzig 21.9.2016

Bier FF. **Mobile Health trifft Diagnostik - Weiterentwicklung der Diagnostik zum Baustein der Systemmedizin im Rahmen der Digitalisierung.** mHealth-Dx Netzwerk Forum, FraunhoferForum Berlin, 20.-21.6.2016

Bier FF. **Mobile-Health trifft Diagnostik - Weiterentwicklung von biomolekularen Analysetools: Systemintegration und Interoperabilität.** conHIT Berlin 19.4.2016

Bier FF. **Molekulare Diagnostik in der Veterinärmedizin.** Symposium DiagnostikNet, FU Berlin, 28.9.2016

Bier FF. **Weiterentwicklung der Diagnostik zum Baustein der Systemmedizin im Rahmen der Digitalisierung.** World of Medicine Cluster Conference, Berlin, 18.5.2016

Blumert C, Christ-Breulmann S, Puppel SH, Buschmann T, Reiche K, Specht M, Bertram C, Friedrich M, Binder S, Hackermüller J, Kreuz M, Löffler M, Toma MI, Muders M, Baretton GB, Fröhner M, Füssel S, Wirth M, Horn F. **A transcriptome-wide expression study by next-generation sequencing at the RIBOLUTION Biomarker Center reveals transcript clusters with prognostic potential for prostate cancer.** Molecular Med TRI-CON 2016, 06.-11.03.2016, San Francisco, USA

Blumert C, Christ-Breulmann S, Puppel SH, Buschmann T, Reiche K, Specht M, Bertram C, Friedrich M, Binder S, Hackermüller J, Kreuz M, Löffler M, Toma MI, Muders M, Baretton G B, Fröhner M, Füssel S, Wirth M, Horn F. **A transcriptome-wide expression study by next-generation sequencing at the RIBOLUTION Biomarker Center reveals transcript clusters with prognostic potential for prostate cancer.** Molecular Med TRI-CON 2016, 06.-11.03.2016, San Francisco, USA

Breitrück A. **A novel humanized mice model with human gut microbiome: Establishment, characterization and sensitivity to DSS-induced colitis.** Microbiome Science Day, 7.-8.10.2016, Berchtesgarden

Burkhardt J. **Biodistribution, pharmacological and immunological profiling of nanoparticle-delivered gene therapeutics in vitro and in vivo.** DNA Mitteldeutschland, 12.12.2016, Leipzig

Buschmann T, Bystrykh V. **DNA Barcodes Adapted to the Illumina Sequencing Platform.** 15th European Conference on Computational Biology (ECCB), 03.09.-07.09.2016, Den Haag, Niederlande

Christ-Breulmann S, Horn F, Puppel S, Buschmann T, Reiche K, Specht M, Bertram C, Friedrich M, Binder S, Blumert C, Hackermüller J, Kreuz M, Löffler M, Toma M.I, Muders M, Baretton G.B, Fröhner M, Füssel S, Wirth M. **Identification of long non-protein coding RNAs as biomarker candidates for early diagnosis of prostate cancer.** Annual Meeting of The American Urological Association, 06.-10.05.2016, San Diego, USA

Christ-Breulmann S, Horn F, Puppel S-H, Buschmann T, Reiche K, Specht M, Bertram C, Friedrich M, Blumert C, Binder S, Hackermüller J, Kreuz M, Löffler M, Toma M I, Muders M, Baretton G B, Fröhner M, Füssel S, Wirth M. **Novel long non-protein coding RNAs as biomarkers and potential therapeutic targets for prostate cancer.** European Association of Urology Congress, 11.-15.03.2016, München, Deutschland

Christ-Breulmann S, Puppel S-H, Buschmann T, Reiche K, Specht M, Bertram C, Friedrich M, Binder S, Blumert C, Hackermüller J, Kreuz M, Löffler M, Toma M I, Muders M, Baretton G B, Fröhner M, Füssel S, Wirth M, Horn F. **Identification of long non-protein coding RNAs as biomarker candidates for early diagnosis of prostate cancer by the RIBOLUTION consortium.** Molecular Med TRI-CON 2016, 06.-11.03.2016, San Francisco, USA

Connor DO, Hust M, Ehrentreich-Förster E, Bier FF, von Nickisch-Roseneck M. **Identification of immunogenic proteins of human pathogenic bacteria utilising phage display.** 7th World Congress on Microbiology, 28.-29. November 2016, Valencia, Spanien

Costa L, Santos E, Rego D, Pereira S, Parreira C, Verdelho Vieira V, Friedl T, Leya T. **Microalgae production for PUFA at A4F within the EU-funded project PUFACHain.** European Roadmap for an Algae-based industry; 06.-08.04.2016; Olhão (Portugal).

Danckert L, Bier FF, Ehrentreich-Förster E, von Nickisch-Roseneck M. **Infection-like approach to identify immunogenic proteins of Salmonella Enteritidis.** 7th World Congress on Microbiology, 28.-29. November 2016, Valencia, Spanien



de Vera J-P, Baqué M, Lorek A, Wolter D, Böttger U, Hanke F, Hübers H-W, de la Torre Noetzel R, Sánchez FJ, Sancho LG, Billi D, Verseux C, Rettberg P, Rabbow E, Panitz C, Reitz Gn, Berger T, Möller R, Bohmeier M, Leuko S, Horneck G, Westall F, Jänchen J, Herzog T, Fritz Jr, Meyer C, Onofri S, Selbmann L, Zucconi L, Pacelli C, Kozyrovska N, Leya T, Foing B, Demets R, Cockell CS, Olsson-Francis K, Wagner D, Edwards HGM, Joshi J, Huwe Br, Grossniklaus U, Rövekamp M, Pascale E, Elsaesser A, Schulze-Makuch D, Feyh N, Kliefoth M, Szewzyk U, Lasch P, Lee N, Ott S, Backhaus T, Kruchten M, Meessen J. **BIOMEX – past, present and future activities of an ISS-experiment.** 16th EANA Astrobiology Conference; 27.-30.09.2016; Athens (Greece).

Delaroque N, Fische M, Kobl I, Kern K, Neundorf I, Lachmann I, Wagner U, Wehrmann D, Szardenings M. **Peptide phage display and in silico analysis of next generation sequencing for antibody epitope fingerprinting.** PEGS Boston, the essential protein engineering summit, 25.-29.04.2016, Boston, USA

Delaroque N, Fischer M, Kobl I, Kern K, Neundorf I, Lachmann I, Wagner U, Wehrmann D, Ramírez Caballero L, Puder M, Szardenings M. **Accurate and rapid in silico epitope fingerprinting of commercial antibodies.** PEGS Europe, Protein & Antibody Engineering Summit, 31.10-04.11.2016, Lisbon, Portugal

Delaroque N, Fischer M, Kobl I, Kern K, Wehrmann D, Szardenings M. **Peptide phage display and in silico analysis of next generation sequencing data for antibody epitope fingerprinting.** PEGS Boston, the essential protein engineering summit, 25.-29.04.2016, Boston, USA

Demuth HU, Schilling S, Lues I. **Vortrag: PK/PD in Preclinical Development.** 1st Drug Discovery for Neurodegeneration Conference, 16.-17.05.2016, Budapest, Ungarn

Demuth HU. **Session Chair/ Discussion Leader: Proteases in Neural Development and Neurodegeneration.** Proteolytic Enzymes & their Inhibitors (Gordon Research Conference), 26.06.-01.07.2016, Lucca, Italien

Demuth HU. **Session Chair: Protein Expression and post-translational modifications in neurodegeneratives disorders.** 9th International Symposium on Neuroprotection Neurorepair, 19.-22.04.2016, Leipzig, Deutschland

Demuth HU. **Vortrag: Die Saphir-Studie - Neue Behandlungsansätze in der Demenz.** Treffen der psychiatrischen Ärzte des Universitätsklinikums Halle (S.), 11.05.2015, Halle (S.), Deutschland

Demuth HU. **Vortrag: Meprin beta is associated with formation of pyroglutamate-modified A peptides in situ.** XVth International Symposium on Proteases, Inhibitors and Biological Control, 17.-21.09.2016, Portoroz, Slovenien

Demuth HU. **Vortrag: Neue, kausal-orientierte therapeutische AD-Ansätze in der klinischen Entwicklung.** Life Science Conference der Analytik Jena, 14.-15.06.2016, Jena, Deutschland

Demuth HU. **Vortrag: Therapie der Alzheimer-Demenz - eine große Hoffnung kommt aus Halle.** 10. Deutsches Trauma-Update (Interessenverband der Unfallchirurgen Sachsen-Anhalt), 03.06.2016, Halle (S.), Deutschland

Dobkowitz M, Jüttner T, Freitas da Cruz H, Gros O, Duhm-Harbeck P, Habermann JK, Schröder C. **Fraunhofer Metabiobank: Locate and Stratify Human Biospecimens on a Case-by-case and Sample-by-sample Basis.** ISBER 2016 Annual Meetings, 5.-8.4.2016, Berlin

Doss S, Potschka H, Mitzner S, Sauer S. **Human hepatocytes as a tool for hepatotoxicity-testing.** EuroTox 2016, 4.-7.09.2016, Sevilla, Spanien

Duschl C. **Methoden zur schonenden Prozessierung und Charakterisierung von Zellen.** Tagung »Forschung-Entwicklung – Innovation« der DPG, 6.-8. November 2016, Bad Honnef.

Duschl C. **Novel approaches for the noninvasive processing and monitoring of cells.** Konferenz »Challenges and Perspectives of Functional Nanostructures«, 20.-21. Juni 2016, Ilmenau.

Duschl C. **Novel approaches for the noninvasive processing and monitoring of cells.** Helmholtz Graduate School for Macromolecular Bioscience, 19.-23. September 2016, Potsdam.

Duschl C. **Werkzeuge für die nichtinvasive Analyse, Kultivierung und Prozessierung von lebenden Zellen.** Kolloquium, 26. Januar, Ilmenau.

Emmrich F. **Perspectives and new process developments in cell therapy.** 4th International Conference on Bioprocess and Bio Therapeutics; 20.-21.10.2016, Houston, USA

Emmrich F. **Prevention of Graft versus Host Disease (GvHD) by extracorporeal immunomodulation of cellular graft.** The 6th Korea-Germany JLCI-Symposium; Sept 26, 2016; Hwasun (South Korea)

Emmrich F. **Translational perspectives for immunotherapy of cancer.** 5th Chinese-German Symposium on Immunology, 4.-8.12.2016, Dresden

Fabian C. **Cell-based therapy in age and disease.** Korean-German Joint Symposium, CNUHH, Gwangju, South Korea, 26.09.2016

Fabian C. **Zähne aus Stammzellen?** Tag der offenen Tür, Zahnklinik, Leipzig, 05.11.2016

Fertey J, Bayer L, Grunwald T, Hiller E, Bailer S, Rupp S, Pohl A, Wetzel C, Ulbert S. **Immunization with Low-Energy Electron Irradiation Inactivated Viruses Protects Mice from Influenza A Virus Infection.** GfV Workshop »Pathogenicity and Immune Control of Viral Infections«, 28.09.2016 - 30.09.2016, Tauberbischofsheim

Fertey J. **Generation of inactivated influenza virus vaccines using low-energy electron irradiation.** Jahrestagung der Gesellschaft für Virologie, 06.-09.04.2016, Münster

Fertey J. **Generation of inactivated influenza virus vaccines using low-energy electron irradiation.** 19th Annual Conference on Vaccine Research, 18.-20.04.2016, Baltimore

Fertey J. **Pathogens inactivated by low-energy-electron irradiation maintain antigenic properties and induce protective immune responses.** 6th European Congress of Virology, 19.-22.10.2016, Hamburg

Freitas Da Cruz H. **Early detection of acute kidney injury with Bayesian networks.** 7th International Symposium on Semantic Mining in Biomedicine SMBM 2016, 4.-5.8.2016, Potsdam

Gajovic-Eichelmann N, Bier FF. **Neue elektrochemische Verfahren in der Bio- und Immunanalytik.** NEMO workshop Integrierte Bioanalyse, 3.11.2016

Gajovic-Eichelmann N. **Molecular imprinting of whole virus particles.** Potsdam Colloquium on Bioanalysis 30.11.2016

Glaser M. **Actin – one of the fundamentals of life.** Cellular Machines II: Lecture, 22.11.2016, Dresden

Glaser M, Mollenkopf P, Möser C, Schuldt C, Schnauß J, Händler T, Käs J, Smith D. **Altering Synthetic Semiflexible DNA Nanotube Networks by Tunable Cross-linking.** Meet and Leap – Bridging Biotech and biodiv Research: Joint poster session of BBZ and iDiv, 2.12.2016, Leipzig

Glaser M, Mollenkopf P, Möser C, Schuldt C, Schnauß J, Händler T, Käs J, Smith D. **Altering Synthetic Semiflexible DNA Nanotube Networks by Tunable Cross-linking.** 7th Annual Physics of Cancer Symposium, 4-6.10.2016, Leipzig

Glaser M, Schnauß J, Tschirner T, Schmidt S, Moebius-Winkler M, Käs J, Smith D. **Self-assembly of hierarchically ordered structures in DNA nanotube systems.** DNA22 International Conference 2016, September 4-8 2016, Munich, Germany

Glaser M, Schnauß J, Tschirner T, Schmidt S, Moebius-Winkler M, Käs J, Smith D. **Self-assembly of hierarchically ordered structures in DNA nanotube systems.** DNA-Mitteldeutschland Symposium, 19.-21.5.2016, Jena

Glaser M. **Rheology on (cross-linked) DNA nanotube networks.** DNA Mitteldeutschland Workshop, 16.09.2016, Potsdam

Glaser M. **Self-assembly of hierarchically ordered structures in DNA nanotube systems.** PWM - Winterschool 2016, 14.3.2016, Kleinwalsertal, Austria

Greim T, Braumann UD, Muders M. **Detection and Classification of Prostate Cancer.** HEC 2016, 28.8.-2.9.2016, München

Gröger V, Niemeyer M, Wermann M, Kornhuber M, Emmer A, Staeger MS, Schilling S, Demuth HU, Cynis H. **Putative role of envelope proteins from human endogenous retroviruses (HERV) in neurodegenerative diseases.** 9th International Symposium on Neuroprotection & Neurorepair, 19.-22.04.2016, Leipzig

Gros O, Thasler R, Müller TH, Schiergens TS, Schröder C. **Diagnostic free text analysis in Biobanks with CRIP.CodEx: Automated Matching of Classifications.** ISBER 2016 Annual Meetings, 5.-8.4.2016, Berlin

Gros O. **CRIP.CodEx: Knowledge extraction from free text medical records.** Europe Biobank Week 2016, 13.-16.9.2016, Wien

Gros O. **Diagnostic Free Text Analysis in Biobanks with CRIP.CodEx: Automated Matching of Classifications.** 7th International Symposium on Semantic Mining in Biomedicine SMBM 2016, 4.-5.8.2016, Potsdam

Gros O. **Textmining und Datenintegration, CRIP und Fraunhofer Metabiobank.** mHealth trifft Diagnostik“-Symposiums in Berlin, 20. 21.6.2016

Gros O. **The Metabiobank CRIP and the CRIP Toolbox.** Vortrag im Forschungsseminar Wissensmanagement in der Bioinformatik – Neue Entwicklungen im Datenbankbereich und in der Bioinformatik HU Berlin, 5.7.2016

Guernth-Marschner C, Olszyna M, Daehne G, Kirschbaum M, Himmelhaus M, Daehne L and Duschl C. **A microfluidic protocol for label-free biomolecule interaction analysis by tracing whispering gallery modes in optical microresonators.** Microfluidics 2016, 24.7.-26.7.2016, Heidelberg

Habaza M, Kirschbaum M, Guernth-Marschner C, Barnea I, Korenstein R, Duschl C, and Shaked NT. **Dielectrophoretic cell rotation for label-free three-dimensional imaging of live cells in a flow-through system.** Microfluidics 2016, 24.7.-26.7.2016, Heidelberg

Händler T, Glaser M, Golde T, Schuldt C, Schnauß J, Käs J, Smith D. **Mesh size of DNA nanotube networks.** DNA-Mitteldeutschland Symposium, 19.-21.5.2016, Jena

Händler T, Glaser M, Golde T, Schuldt C, Schnauß J, Smith D, Käs J. **Reptation in semiflexible polymer networks.** Soft Matter Day, 10.6.2016, Leipzig

Händler T, Golde T, Glaser M, Schuldt C, Schnauß J, Smith D, Käs J. **Reptation in semiflexible polymer networks.** 7th Annual Physics of Cancer Symposium, 4-6.10.2016, Leipzig

Händler T. **Mesh size of DNA networks.** DNA-Mitteldeutschland Symposium, 19.-21.5.2016, Jena

Händler T. **Mesh size of semiflexible polymer networks.** Annual BuildMoNa Conference, March 14-15 2016, Leipzig

Herrmann S, Seitz H, Bauer C, Lindberg E, Wittenbrink N, Or-Guil M, Babel N. **Anti-HLA antibody signatures provide a new tool for early diagnostics of acute graft rejection after renal transplantation.** eMED Symposium, 06-07.10.2016, Kiel

Hettrich C, Ehrentreich-Förster E. **Rapid on-site test of ESBL-producing bacteria.** BMT2016 »Dreiländertagung« of the Swiss, Austrian and German Societies for Biomedical Engineering, 4. 6.10.2016, Basel

Hettrich C, Rapsch K, Ehrentreich-Förster E. **Rapid on-site test of ESBL-producing bacteria.** Innovation Forum Senftenberg 2016: "Enabling Technologies for Multiparameter Analytics". 1 2.6.2016, Senftenberg

Hettrich C, Rapsch K, Ehrentreich-Förster E. **Vor-Ort-Nachweis von Antibiotikaresistenzen.** 18. Heiligenstädter Kolloquium, 19. – 21.9.2016, Heilbad Heiligenstadt

Hoffmann M, Brandl M, Riemschneider S, Kohlschmidt J, Weber K, Lehmann J, Schwertassek U. **Efficacy of aryl hydrocarbon receptor-activating phytochemicals in a chronic Colitis model.** 10th European Mucosal Immunology Group Meeting, 19.-21.10.2016, Kopenhagen

Hoffmann M, Seydel A, Riemschneider S, Kohlschmidt J, Schwertassek U, Lehmann J. **Efficacy of aryl hydrocarbon receptor-activating phytochemicals in a refined chronic DSS-induced colitis model.** 10th International Congress on Autoimmunity, 06.-10.04.2016, Leipzig

Hölzel R. **Ultra-broadband dielectric spectroscopy of biomolecules.** Kick-Off-Meeting zum DFG-Schwerpunktprogramm SPP 1857: Elektromagnetische Sensoren für Life Sciences (ESSENCE), Darmstadt 27.9.2016

Horn F, Christ-Breulmann S, Puppel S, Buschmann T, Reiche K, Specht M, Bertram C, Friedrich M, Binder S, Blumert C, Hackermüller J, Kreuz M, Löffler M, Toma M.I, Muders M, Baretton G.B, Fröhner M, Füssel S, Wirth M. **Next-generation sequencing reveals transcript clusters with prognostic potential for prostate cancer.** Annual Meeting of The American Urological Association, 06.-10.05.2016, San Diego, USA

Horn F, Christ-Breulmann S, Puppel S-H, Buschmann T, Reiche K, Specht M, Bertram C, Friedrich M, Binder S, Blumert C, Hackermüller J, Kreuz M, Löffler M, Toma M I, Muders M, Baretton G B, Fröhner M, Füssel S, Wirth M. **Transcriptome-wide expression study reveals biomarker signature with prognostic potential for prostate cancer.** European Association of Urology Congress, 11.-15.03.2016, München, Deutschland

Jäger C, Wieczorek V, Demuth HU, Buchholz M. **The use of force field and quantum chemistry based methods to overcome the lack of structural information in PDB structures with very low resolution.** Gordon Research Conference – Computational Chemistry 2016, 24.07.- 29.07.2016, Girona, Spanien

Kern K, Delaroque N, Fischer M, Ueberham E, Lehmann J, Treudler R, Szardenings M. **Mapping of immunogenic and allergenic soybean protein epitopes.** PEGS Boston, the essential protein engineering summit, 25.-29.04.2016, Boston, USA

Kersting S, Grafe M, von Nickisch-Roseneck M, Bier FF. **Highly adaptable and easy implemented multiplex loop-mediated isothermal amplification (LAMP) microplate assay for the rapid and specific detection of bacteria and viruses.** Innovation Forum Senftenberg 2016

Kirschbaum M, Guernth-Marschner C, Duschl C. **Dielectrophoresis-based microfluidic systems for live cell processing at the single-cell level.** Single Cell Technologies 2016, 2.6.- 3.6.2016, Frankfurt

Kleinschmidt M, Schönfeld R, Bittner D, Metzner J, Leplow B, Demuth HU. **Combination of blood-based biomarkers and neuropsychological assessment enables reliable classification of tested subjects by controls, mild cognitive impairment and Alzheimer's disease.** Molecular Biomarkers 2016, 15.-16.09. 2016, Berlin, Deutschland

Kohlschmidt J, Riemschneider S, Fuldner C, Lehmann J. **Activation of aryl hydrocarbon receptor alters the immune response of bone marrow-derived macrophages.** AHR-Conference, 03.-06.08.2016, Rochester

Lenich T., Pampel A., Kranz A., Möller HE. **Towards High-Resolution Mapping of Lactate via NOE.** ESMRMB 2016; 29.09-01.10.2016; Wien, Österreich

Leya T. **The Who's Who in snow algae: Snow algal strains in current algal collections and their unresolved taxonomy.** Snow Algae Meeting 2016; 18.- 19.05.2016; Potsdam (Germany)

Leya T, Jorde F, Teufelhart C, Wenzel D, Kryvenda A, Santos E, Verdelho Vieira V. **The Culture Collection of Cryophilic Algae CCCryo as a bioresource for an industrial-scale production of omega-3-fatty acids within the EU-funded project PUFACHain.** Scientific Conference of the Phycological Section of the German Botanical Society; 06.-09.03.2016; Leipzig (Germany).

Lorenz JS, Schnauß J, Glaser M, Sajfutdinow M, Schuldt C, Neundorf I, Käs JA, Smith DM. **Synthetic actin cross-linkers for control of cell dynamics.** DNA-Mitteldeutschland Symposium, 19.-21.5.2016, Jena

Lorenz JS, Schnauß J, Glaser M, Sajfutdinow M, Schuldt C, Neundorf I, Käs JA, Smith DM. **Synthetic actin cross-linkers slow down 3D cell migration and invasion.** 7th Annual Physics of Cancer Symposium, 4-6.10.2016, Leipzig

Lorenz JS. **Non-genetic programming of biology by DNA.** Workshop-DNA Nanotechnology Mitteldeutschland, 12.12.2016, Leipzig

Lorenz JS. **Synthetic cross-linkers modulate mechanical dynamics of actin structures.** DNA22 International Conference 2016, September 4-8 2016, Munich, Germany

Makert GR. **An immunological strategy for the control of the poultry mite *Dermanyssus gallinae*.** Vortragseinladung am FLI Jena, 15.3.2016

Menger M, Kleinert M, Hülsemann M, Hoffmann C, Hoffmann P, Weigel W, Kertzsch U, Affeld K, Zawadzki C, Keil N. **Aptamer-based microring sensor Ssstem for fast detection of biomolecules in point-of-care testing devices.** Aptamers 2016, 04-05.04.2016, Oxford, Great Britain

Menger M, Kleinert M, Hülsemann M, Hoffmann C, Hoffmann P, Weigel W, Kertzsch U, Affeld K, Zawadzki C, Keil N. **Aptamer-based microring sensor Ssstem for fast detection of biomolecules in point-of-care testing devices.** Aptamers in Bordeaux, 24-25.06.2016, Bordeaux, France

Menger M, Kleinert M, Hülsemann M, Hoffmann C, Hoffmann P, Weigel W, Kertzsch U, Affeld K, Zawadzki C, Keil N. **Aptamer-based microring sensor Ssstem for fast detection of biomolecules in point-of-care testing devices.** GBM-Studien-gruppe: RNA Biochemistry Meeting 2016 & Workshop 'Extracellular RNA, 06-09.10.2016, Bonn, Deutschland'

Menger M. **Aptamers - a real alternative to antibodies!** Forschungszentrum Jülich, 22.02.2016, Jülich Deutschland

Menger M. **Aptamers - a real alternative to antibodies!** PhD Workshop on Bioanalysis, 17-18.11.2016, Luckenwalde, Deutschland

Mükusch S, Seitz H. **Discovering new phosphosites with multiplexing technologies.** xMAP Connect, 16-17.11.2016

Müller C, Rositzka L, Schwertassek U, Lehmann J. **Generation of new therapeutic human monoclonal antibodies against triple negative breast cancer in humanized mice.** Autumn School; 09.10.2016 - 13.10.2016; Merseburg

Obasi CC, Sajfutdinow M, Schilling S, Smith D. **Role of enabled surface diffusion in ordering DNA Origamis on surfaces.** DNA-Mitteldeutschland Symposium, 19.-21.5.2016, Jena

Obasi CC, Sajfutdinow M, Schilling S, Smith D. **Role of enabled surface diffusion in ordering DNA Origamis on surfaces.** Soft Matter Day, 10.6.2016, Leipzig

Otto D, Kreuz M, Füssel S, Löffler M, Wirth M, Horn F, Reiche K. **A co-expression network model of protein-coding and non-protein coding RNAs for prostate cancer.** Intelligent Systems for Molecular Biology (ISMB), 08.07.-12.07.2016, Orlando, USA

Pereira S, Parreira C, Santos E, Costa L, Verdelho Vieira V, Jorde F, Leya T, Kryvenda A, Friedl T. **Cultivation temperature influence on growth rate and fatty acid profile of PUFA producing microalgae strains.** AlgaeEurope; 13.-15.12.2016; Madrid (Spain).

Peter C, Zimmermann T, Ramlow W, Hohenstein B. **Introduction of an International European Registry for Lipid Disorders.** 4th Dresden International Symposium on Therapeutic Apheresis, 17.-19.09.2016, Dresden

Peter H, Bier FF. **Microfluidic Based Detection of Microbial Communities and Antibiotic Responses in the Management of Diabetic Foot Ulcers.** IGSTC Midardi Symposium, Potsdam, 27.6.2016

Prill S. **Advanced hepatotoxicity assessment in a perfused microbio-reactor using real-time metabolic monitoring.** 19th International Congress on In Vitro Toxicology ESTIV2016, Oktober 2016, Nizza.

Przybylski S. **Biodistribution, pharmacological and immunological profiling of nanoparticle-delivered gene therapeutics in vitro and in vivo.** Bionection, 18.10.2016, Halle

Przybylski S. **Toxicity and Biodistribution of nanoparticle-delivered gene therapeutics in vitro and in vivo.** 7th Annual Physics of Cancer Symposium, 4-6.10.2016, Leipzig

Rautenberger P, Ueberham E, Havenith H, Spiegel H, Scholz U, Lidzba N, Schillberg S, Lehmann J. **ELISA detection of the major soy allergen Gly m 5 - the sore point is the proper epitope.** 30th EFFoST International Conference, 28.-30.11.16, Wien

Riemschneider S, Kohlschmidt J, Fueldner C, Esser C, Lehmann J. **Aryl hydrocarbon receptor-dependent immunomodulatory effects of Benzo[a]pyrene in activated bone marrow-derived macrophages.** AHR-Conference, 03.-06.08.2016, Rochester

Rositzka L, Leibner R, Jehmlich U, Hoffmann M, Lehmann J. **Establishment of a flexible small-scale manufacturing facility for the GMP production of therapeutic human monoclonal antibodies.** Americas Antibody Congress, 19.-20.05.2016, San Diego, USA

Rositzka L, Leibner R, Jehmlich U, Hoffmann M, Lehmann J. **Establishment of a flexible small-scale manufacturing facility for the GMP production of therapeutic human monoclonal antibodies.** European Antibody Congress, 14.-16.11.2016, Basel

Rüppel N, Tröger V, Sandetskaya N, Schmieder S, Kuhlmeier D, Sonntag F. **Detection and identification of Staphylococcus aureus using magnetic particle enhanced surface plasmon resonance spectroscopy.** 6. Dresdner Medizintechnik, -Symposium an der Westsächsischen Hochschule Zwickau, 05.12.2016

Sajfutdinow M, Reinhardt A, Jacobs W, Frenkel D, Smith D. **Elucidating the assembly of brick-based DNA nanostructures.** DNA-Mitteldeutschland Symposium, 19.-21.5.2016, Jena

Sajfutdinow M, Reinhardt A, Jacobs W, Frenkel D, Smith D. **Elucidating the assembly of brick-based DNA nanostructures.** DNA22 International Conference 2016, September 4-8 2016, Munich, Germany

Sajfutdinow M, Schneider C, Reinhardt A, Frenkel D, Smith D. **Elucidating the assembly of brick-based DNA nanostructures.** Soft Matter Day, 10.6.2016, Leipzig

Sajfutdinow M, Schneider C, Reinhardt A, Frenkel D, Smith D. **Optimizing the assembly of brick-based DNA nanostructures.** 13th Annual Conference on Foundations of Nanoscience: Self-Assembled Architectures and Devices (FNANO16), 11.-14.4.2016, Snowbird, Utah, USA

Schilling S. **Meprin  $\beta$ , but not its isoenzyme Meprin  $\alpha$ , catalyzes the formation of N-truncated A $\beta$  peptides in vitro.** 9th International Symposium on Neuroprotection & Neurorepair, 19.-22.04.2016, Leipzig

Schilling S, Schlenzig D, Cynis H, Hartlage-Rübsamen M, Roßner S, Demuth HU. **Meprin  $\beta$  is Associated with Formation of Pyroglutamate-modified A $\beta$  peptides.** The Alzheimer's Association International Conference (AAIC), 24.-28.07.2016, Toronto, Kanada

Schmiedeknecht G, Kebbel K, Lehmann J, Tradler T. **Strategies to comply with European regulatory standards for ATMP development.** BioPharma Asia 2016, 22.-24.3.16, Singapur

Schmiedeknecht G, Kebbel K, Lehmann J, Tradler T. **Strategies to comply with European regulatory standards for ATMP development.** Immunotherapy / Cell & Gene Therapy 2016, 21.-22.9.16, Berlin

Schnauß J. **Mechanically tunable actin networks using programmable DNA based cross-linkers.** APS March Meeting 2016, March 17 2016, Baltimore, USA

Schnauß J. **Programming the Mechanical Properties of Bionic Networks.** 7th Annual Physics of Cancer Symposium, 4-6.10.2016, Leipzig

Schnauß J. **Rheology of DNA and Actin Networks.** Soft Matter Day 2016, 10.6.2016, Leipzig, Germany

Schnauß J. **Untersuchung und Beeinflussung von Zellmigration mittels Bionischer Legosysteme.** Vorstellungsvortrag Juniorprofessur – Biophysik, 23.11.2016, Homburg

Schröder C. **How to Navigate the European (and Global) Biobanking Landscape Best?** Europe Biobank Week 2016, 13.-16.9.2016, Wien

Schuldt C, Schnauß J, Händler T, Glaser M, Lorenz J, Golde T, Käs JA, Smith DM. **Persistence length strongly contributes to network mechanics of entangled semiflexible filaments.** DNA-Mitteldeutschland Symposium, 19.-21.5.2016, Jena

Schuldt C, Schnauß J, Händler T, Glaser M, Lorenz J, Golde T, Käs JA, Smith DM. **Scaling with Persistence Length: Programming Mechanics in Semiflexible DNA Tube Networks.** DNA22 International Conference 2016, September 4-8 2016, Munich, Germany

Seydel A, Petruschke H, Hoffmann M, Schwertassek U, Weber K, Lehmann J. **The role of IL-22 in chronic gut inflammation induced by infection with Salmonella enterica.** 10th International Congress on Autoimmunity, 06.-10.04.2016, Leipzig

Smith D. **Bottom-up engineering of nanoscale devices to program biological systems.** Foundations of Nanoscience Conference, 13.4.2016, Snowbird Utah, USA

Smith D. **Bottom-up engineering of nanoscale devices to program biological systems.** DNA Nanotechnology 2016, 20.5.2016, Jena

Smith D. **Bottom-up engineering of nanoscale devices to program biological systems.** Korean-German Joint Symposium, CNUHH, Gwangju, South Korea, 26.09.2016

Smith D. **Bottom-up engineering of nanoscale devices to program biological systems.** 7th Annual Physics of Cancer Symposium, 4-6.10.2016, Leipzig

Smith D. **Bottom-up engineering of nanoscale devices to program biological systems.** German DNA Nanotech Meeting 2016, 14.10.2016, Paderborn

Smith D. **Bottom-up engineering of nanoscale devices to program biological systems.** Forschungszentrum Jülich Soft Matter Symposium, 27.10.2016, Jülich

Smith D. **Bottom-up engineering of nanoscale devices to program biological systems.** NCBS Symposium, 15.11.2016, Bangalore, India

Smith D. **Bottom-up engineering of nanoscale devices to program biological systems.** DAIICT invited lecture, 21.11.2016, Gandhinagar, India

Smith D. **Bottom-up engineering of nanoscale devices to program biological systems.** Ahmedabad University invited lecture, 24.11.2016, Ahmedabad, India

Smith D. **Bottom-up engineering of nanoscale devices to program biological systems.** International Symposium on Computational Biology and DNA Computing, 26.11.2016, Gandhinagar, India

Smith D. **DNA Nanodevices Group - Current Status and Strategic Directions.** Gujarat State Biotechnology Mission invited lecture, 25.11.2016, Gandhinagar, India

Smith D. **Force profile of DNA origami unzipping transitions.** DNA Mitteldeutschland Workshop, 16.09.2016, Potsdam

Spaeth A, Lorenz J, Hilger N, Fricke S, Smith DM. **Construction of a multifunctional DNA-based carrier system for miRNA-155 knock-down in human myeloid leukemia.** DNA-Mitteldeutschland Symposium, 19.-21.5.2016, Jena

Spaeth A, Lorenz J, Hilger N, Fricke S, Smith DM. **Construction of a multifunctional DNA-based carrier system for miRNA-155 knock-down in human myeloid leukemia.** 7th Annual Physics of Cancer Symposium, 4-6.10.2016, Leipzig

Spaeth A. **Using DNA structures as carriers for battling acute myeloid leukemia.** DNA-Mitteldeutschland Symposium, 12.12.2016, Leipzig

Szardenings M. **Alternative characterization methods for stem cells.** BIT's 9th World Congress of Regenerative Medicine & Stem Cell-South Korea (RMSC-2016 Korea), Seoul, Korea, 16.-18.03.2016

Szardenings M. **Antibody and immunome fingerprinting – practical applications.** Korean-German Joint Symposium, CNUHH, Gwangju, South Korea, 26.09.2016

Szardenings M. **Bio meets Material.** IKTS Dresden

Szardenings M. **Cell binding peptides from statistical analysis of random peptide phage display libraries.** Physics of Cancer, Leipzig, 4.-6.10.2016

Szardenings M. **Fingerprinting antibody epitopes: Identifying even minor variations for QC and IP.** PEGS Europe, Protein & Antibody Engineering Summit, 31.10-04.11.2016, Lisbon, Portugal

Theuß T, Ueberham E, Lehmann J, Lindner T, Springer S. **Immunogenicity of a Salmonella Typhimurium live vaccine for pigs against a monophasic Salmonella Typhimurium DT 193 strain.** International Symposium Salmonella and Salmonellosis, 6.-8.06.2016, Saint Malo

Thoring L, Stech M, Dondapati S, Wüstenhagen DA, Kubick S. **High yield production of »difficult-to-express« proteins in a continuous exchange cell-free system based on CHO cell lysates.** Dechema Jahrestagung, 20.9.2016-22.9.2016, Aachen

Thoring L, Wüstenhagen DA, Kubick S. **Insights into novel CHO cell-free synthesis processes: Alternative ways to produce difficult-to-express proteins.** PEGS, 26.04.16, Boston, USA

Thoring L, Wüstenhagen DA, Kubick S. **Novel bioprocess types based on CHO lysate cell-free protein synthesis systems.** BioProScale Tagung, 06.04.2016-08.04.2016, Berlin, Deutschland

Tradler T. **Commercialization of applied research derived IP at Fraunhofer-Gesellschaft.** Bio Taiwan 2016, 20.-22.7.16, Taipeh,

Tröger V, Scherber A, Howitz S, Bohatzsch T, Lehes M, Tulp I, Kuhlmeier D. **Rapid on-chip detection of chlamydia trachomatis for home-care using loop-mediated isothermal amplification.** microTAS World conference, 9.-13.10.2016, Dublin, Irland

Uhlig K, Wegener T, Bookhold J, Dewald I, Hellweg T, Fery A, Duschl C. **Noninvasive local control of cell adhesion.** Innovationsforum Senftenberg, Juni 2016, Senftenberg.

Uhlig K, Wegener T, Bookhold J, Dewald I, Hellweg T, Fery A, Duschl C. **Noninvasive local control of cell adhesion.** EnFi 2016 - 9th Meeting »Engineering of Functional Interfaces«, Juli 2016, Wildau.

Uhlig K, Wegener T, Bookhold J, Dewald I, Hellweg T, Fery A, Duschl C. **Patterned thermoresponsive microgel coatings for local cell detachment.** 12th International Congress of Cell Biology, Juli 2016, Prag.

Uhlig K, Wegener T, Bookhold J, Dewald I, Hellweg T, Fery A, Duschl C. **Thermoresponsive Mikrogelbeschichtungen als funktionale Elemente für Zell-Assay-Formate.** Cross-Innovation-Workshop: Polymere - Neue Perspektiven für IVD, Bioanalytik und Medizin, Juni 2016, Wildau.

Ulbert S. **Spezifische serologische Diagnose von Infektionen mit dem Dengue-Virus.** DELAB fachtagung, 17.6.2016, Maiz

Westphal C. **Healthy migrants? Health selection of internal migrants in Germany.** European Population Conference, 30.8.- 3.09. 2016, Mainz

Wilcke A. **Genetische Grundlagen der Legasthenie.** Weiterbildung des Landesverbands Sachsen Legasthenie und Dyskalkulie, 16.-18.09.2016

Wilcke A. **The genetics of dyslexia and their application in an early multimodal test.** 50. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie, 18.-22.09.2016, Leipzig

Wirth M, Puppel S, Reiche K, Füssel S, Christ-Breulmann S, Kreuz M, Toma M.I, Fröhner M, Specht M, Buschmann T, Muders M, Baretton GB, Löffler M, Hackermüller J, Horn F. **Next-generation sequencing reveals novel diagnostic and prognostic biomarkers for prostate cancer.** Annual Meeting of The American Association of Genitourinary Surgeons, 06.-09.04.2016, San Antonio, USA

Wüstenhagen DA, Thoring L, Kubick S. **Fast Production of Membrane Proteins in a native like Environment using Cell-Free System based on CHO Cell Lysate.** PepTalk Tagung, 18.und 19.01.16, San Diego, USA



## SONSTIGE PUBLIKATIONEN

Bayer L. **A new technology for producing effective vaccines.**

sciencesketches.org; 20. Oktober 2016. <http://www.sciencesketches.org/single-post/2016/10/20/A-new-technology-for-producing-effective-vaccines>

Leya T. **Algae – Powerfood resisting permafrost.** In: Dörr P, (Herausgeber). Edmonton, Alberta (Canada): Newsletter of German-Canadian Centre for Innovation and Research. 2016.

## BUCHBEITRÄGE

Freitas Da Cruz H, Grasnack B, Dinger H, Bier F, Meinel C. **Early detection of acute kidney injury with bayesian networks.** Proceedings of the 7th International Symposium on Semantic Mining in Biomedicine. S. 29-36. <http://CEUR-WS.org/Vol-1650>, urn:nbn:de:0074-1650-6

Gros O, Thasler R. **Diagnostic free text analysis in biobanks with CRIP.CodEx: Automated matching of classifications.** Proceedings of the 7th International Symposium on Semantic Mining in Biomedicine. S. 70-74. <http://CEUR-WS.org/Vol-1650>, urn:nbn:de:0074-1650-6

Hettrich C, Rapsch K, Ehrentreich-Förster E. **Vor-Ort-Nachweis von Antibiotikaresistenzen.** Technische Systeme für die Lebenswissenschaften, Tagungsband zum 18. Heiligenstädter Kolloquium 2016, D. Beckmann, S. Kaufhold (Hrsg.) Institut für Bioprocess- und Analysenmesstechnik e.V., ISBN 978-3-00-054165-0 S. 385-389

Peter H, Wienke J, Bier FF. **Lab-on-a-Chip Multiplex Assays.** Multiplex biomarker techniques: methods and applications. Guest, Paul C. (Hrsg.). New York, NY : Springer, 2017. Methods in Molecular Biology, 1546. S. 283-294. doi: 10.1007/978-1-4939-6730-8

## GRADUIERUNGSSCHRIFTEN (ABSCHLUSS 2016)

Anders, Annika. **Identifizierung von allergenen Epitopen des  $\beta$ -Conglycinins der Sojabohne mittels Peptid Phage Display auf Patientenseren.** Technische Hochschule Mittelhessen, Bachelor

Bickel, David. **Strukturbasiertes Design von neuartigen Metallbindegruppen unter Verwendung semi-empirischer und quantenmechanischer Verfahren.** Universität Leipzig, Diplom

Bottke, Alex. **Zellfreie Synthese funktioneller humaner Serotonin- und Dopamintransporter im vesikelbasierten eukaryotischen Lysat.** Universität Potsdam

Brandewiede, Andre Marcel. **Entwicklung einer Fertigungsmethode für Mikrokanäle aus technischen Kunststoffen mit Hilfe einer industriellen Laserschneidanlage.** TU Berlin, Master

Brandl, Madeleine. **Etablierung und Anwendung immunhistochemischer Nachweisverfahren für Tight junction-Proteine in chronischen Kolitismodellen der Maus.** Universität Leipzig, Diplom

Buschmann, Tilo. **The systematic design and application of robust DANN barcodes.** Universität Leipzig, Promotion

Diehl, Rita. **Verträglichkeit und Effektivität Cyclosporin A-vermittelter Immunsuppression beim Schaf für die xenogene, intrazerebrale Transplantation.** Universität Leipzig, Promotion

Doß, Sandra. **Zellbasierte Testung von Hepatotoxizität mit der permanenten Zelllinie HepG2/C3A: Standardisierung, Validierung, Parametererweiterung und Testung von intensivmedizinisch relevanten Medikamenten am Beispiel der Antimykotika und Paracetamol.** Universität Rostock, Promotion

Eschenburg, Christian. **Wasserstoffbasierte Dialyse durch Elektrolyse.** Universität Rostock, Diplom

Finze, Tobias. **Adaption des Cascade-Classifiers Algorithmus zur effizienten Lokalisierung von neuronalen Zellen 3D Konfokal Mikroskopie-Bildern.** HTWK Leipzig, Master

Gerike, Susanna. **Optimierung und Evaluierung von Beschichtungsprotokollen für dynamisch schaltbare Zellkultursubstrate zur Kontrolle des Auswachsens von Fibroblasten und neuronalen SH-SY5Y Zellen.** Freie Universität, Berlin, Bachelor

Graczyk, Jadwiga. **New ways to identify tumor binders from peptide phage display with in silico methods.** TU Berlin, Master

Guthardt, Max. **Heterologous expression and purification of human alpha-synuclein and Adan.** Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Master

Haas, Sandra. **Epitopmapping mit Peptid Phage Display und in silico Auswertung.** Hochschule Pforzheim, Bachelor

Hantov, Dimitar. **Modellierung und Optimierung eines auf planaren HF-Resonatoren basierenden Biosensors.** HTWK Leipzig, Master

Heitor Lopes, Ana Leonor. **Characterization and specific isolation strategies of prostate cancer exosomes - Preliminary work for the establishment of an integrated microfluidic platform for exosome isolation and analysis.** Instituto Superior Técnico, Lissabon, Portugal, Master

Hoffmann, Anja. **Establishment of the purification of a murine parvovirus and comparison of the antigenic structure after treatment with low-energy electron irradiation (LEEI) or chemicals.** TU Dresden, Master

Hübner, Andreas. **Phänomenologische Untersuchung des Zusetzens von Hämo- filtern und Bestimmung der Lebensdauer, Modellierung und Simulation.** Universität Leipzig, Master  
Jäger, Anna. **Analyse der antiviralen Eigenschaften und Wirkungsweisen von pflanzlichen Naturstoffen gegen das Respiratorische Syncytialvirus.** Ruhr-Universität Bochum, Promotion

Jahnke, Laura. **Untersuchung verschiedener Abeta-Antikörper hinsichtlich der Mikroglia-vermittelten Phagozytose.** Hochschule Zittau / Görlitz, Bachelor

Jain, Aastha. **Comparison of different selection procedures for the identification of soybean epitope with M13 phage display.** Hochschule Furtwangen, Master

Jedraszczak, Nicole. **Entwicklung eines Multiplex Bead Assays zur Detektion der Substratspezifität der Glycogen-Synthase-Kinase 3 (GSK3)**. Beuth Hochschule für Technik, Master

Jumel, Tobias. **Identification of allergy-relevant Epitopes of the Soy Protein Beta-Conglycinin using Peptide Phage Display**. Brandenburgische TU Cottbus-Senftenberg, Bachelor

Kipping, Lydia. **Einfluss der Aktivierung des Arylhydrocarbon Rezeptors auf die Myelopoiesis**. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Master

Koch, Stephanie. **Verbesserung der Reinheit und der Lagerung phagozytierender Zellen aus Blutspenden zur Anwendung in der Humanmedizin**. Universität Rostock, Promotion

Krebber, Katharina. **Biochemische Charakterisierung der C176A-Variante der Glutaminylylase aus Porphyromonas gingivalis**. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Master

Laux, Eva-Maria. **Electric field-assisted immobilization and alignment of biomolecules**. Universität Potsdam, Promotion

Mandy Lawrenz. **Vergleichende Microarrayanalysen zur Qualität von unterschiedlichen Oberflächen**. Universität Potsdam, Bachelor

Meinecke, Ann-Christin. **Expression und subzelluläre Lokalisation von Hüllproteinen humaner endogener Retroviren**. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Master

Michael, Hendrik. **Quantification of a human sepsis biomarker**. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Master

Nitzer, Tatjana. **Synthese, funktionelle Charakterisierung und ortsgerichtete Fluoreszenzmarkierung von Antikörperfragmenten in eukaryotischen zellfreien Systemen**. TU Berlin

Nitzsche, Franziska. **Genetic engineering of mesenchymal stem cells for improved homing**. Universität Lübeck, Promotion

Oelkrug, Christopher. **Migration of antigen specific T cells into tumours: MHC antigen recognition and peptide gap-junctional communication via Connexin 43**. University of Nottingham, Promotion

Petruschke, Hannes. **Die Rolle von Interleukin-22 in einem durch Salmonella enterica induzierten Mausekolitismodell**. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Master

Pham, Thanh-Hoai. **Expression und Reinigung des Hüllproteins des humanen endogenen Retrovirus' HERV-K18**. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Bachelor

Prokopovic, Vladimir. **Light-triggered release of bioactive compounds from HA/PLL multilayer films for stimulation of cells**. Universität Potsdam, Promotion

Puder, Marcus. **Überprüfung und Etablierung von Algorithmen zur Identifizierung von Peptidmotiven in NGS-Datensätzen aus Phage-Display-Experimenten**. Hochschule Mittweida, Master

Quast, Robert. **Synthesis and site-directed modification of membrane proteins using non-canonical amino acids in a cell-free system derived from cultured Spodoptera frugiperda cells**. Universität Potsdam, Promotion

Rüppel, Nadine. **Enrichment of Staphylococcus aureus via specific aptamers and detection by magnetic particle enhanced surface plasmon resonance spectroscopy**. Universität Bayreuth, Master

Schenk, Mathias. **Expression, Reinigung und Charakterisierung verschiedener monoklonaler Antikörper gegen Isoaspartat-modifizierte Varianten des A $\beta$ -Peptides**. Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Master

Schmidt, Alina. **Entwicklung Peptid-basierter antimikrobieller Oberflächen auf Silikon-Hydrogel-Polymeren**. Universität Potsdam, Bachelor

Schulze, Axel. **Untersuchung des Einflusses der Phosphorylierung von Initiationsfaktor eIF2alpha auf die zellfreie Proteinsynthese in Cap-abhängigen und Cap-unabhängigen Systemen**. Universität Potsdam

Selke, Philipp. **Etablierung immunhistochemischer Mehrfachfärbungen von Immunzellen und Zytokinen in Kolonquerschnitten muriner Kolitismodelle**. Universität Rostock, Bachelor

## AUSZEICHNUNGEN

Stahl, Lilly. **Gene expression changes in human T cells subsequent to anti-CD4 incubation.** Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Diplom

Tittel, Franziska. **Entwicklung eines Programmes mit Matlab zur semiautomatisierten Bearbeitung von Bilddateien aus der Magnetresonanztomographie.** Hochschule Köthen, Bachelor

Wienke, Julia. **Identifikation und Unterscheidung von klinisch relevanten Staphylokokken mit Multiplex-PCR und DNA-Mikroarray.** Universität Potsdam, Master

Zoldan, Katharina. **Auswahl und Validierung immunologischer Indikatoren für entzündliche Erkrankungen bei Hochleistungsmilchkühen.** Universität Leipzig, Promotion

**Publikationspreis Fraunhofer IZI** für Alexandra Rockstroh aus der AG Impfstoff-Technologien zum Thema »Recombinant Envelope-Proteins with Mutations in the Conserved Fusion Loop Allow Specific Serological Diagnosis of Dengue-Infections«

**Posterpreis Fraunhofer IZI Science Day** Victoria Gröger aus der AG Molekulare Biotechnologie zum Thema »Expression and characterisation of envelope proteins from human endogenous retroviruses« / für Vera Nykiel aus der AG Molekulare Biotechnologie zum Thema »Effect of Inhibition of Glutaminyl Cyclases on in-stent restenosis in an atherosclerotic rabbit model« / für Linda Liebe aus der AG Wirkstoffdesign und Analytische Chemie zum Thema »Inhibitor Development for a new Therapeutic Approach in the Treatment of Periodontitis«

**Marie Skłodowska-Curie fellowship der Europäischen Union / Horizon2020** für Dr. Jana Burkhardt aus der AG OpTcell für das Projekt BITCAT

**Berufung zum Member of the Scientific Board des IET Nanobiotechnology** für PD Dr. Ralph Hölzel aus der AG Biomolekulare Nanostrukturen und Messtechnik

## PATENTE

Das Patentportfolio des Fraunhofer IZI besteht aktuell aus 52 Patentfamilien, die für die Nutzung in Kooperationsprojekten sowie die direkte Vermarktung und Lizenzierung zur Verfügung stehen.

### **Ansprechpartner**

Dr. Thomas Tradler  
Business Development und  
Patentmanagement  
Telefon +49 341 35536-9305  
thomas.tradler@izi.fraunhofer.de

### **Das Fraunhofer IZI verfügt über Patentfamilien in den folgenden Technologiefeldern:**

- Technologien zur Generierung pluripotenter Stammzellen
- Verfahren zur Diagnostik von Infektionserregern
- Verfahren zur Diagnostik von Krebserkrankungen
- Neue Behandlungsverfahren für Krebs und weitere Erkrankungen
- Neues Verfahren zur Prävention der Graft-versus-Host-Disease (GvHD)
- Methode zur Immobilisierung von Zellen auf Oberflächen
- Verfahren zur Diagnose von Legasthenie
- Methode zur Ermittlung von Leberfunktion und -regeneration
- Methode zu spezifischen Isolation von Nukleinsäuren
- Mineralische Verbindungen zur Prävention / Therapie von Nieren- und Darmerkrankungen
- Methoden zur Behandlung von neurologischen und neuropsychologischen Erkrankungen
- Substrat, Kultivierungseinrichtung und Kultivierungsverfahren für biologische Zellen
- Methode zur elektrochemischen Detektion von Bindungsreaktionen
- Verfahren zur zellfreien Proteinsynthese
- Verfahren zur Herstellung von Zinkfingern und Concatemeren
- Koimmobilisierung mehrerer chemischer Spezies
- Verfahren zur Herstellung von transparenten Filmen aus Cellulose-Dispersionen und deren Verwendung als multifunktionelle Träger für Liganden
- Messgerät zur Lumineszenzmessung
- Verfahren zur Herstellung einer Leukozytenpräparation
- Entwicklung antimikrobieller Peptide
- Verfahren zur Diagnostik von chronischen Lungenerkrankungen

# FÖRDERUNG



# FÖRDERER UND KURATOREN DES FRAUNHOFER IZI

Die Unterstützung und das Engagement tatkräftiger Institutionen und Personen ermöglichte dem Fraunhofer IZI eine stetige und erfolgreiche Entwicklung sowie ein dynamisches Wachstum.

## Förderer

Das Fraunhofer IZI bedankt sich für die finanzielle Unterstützung durch die Europäische Union, das Bundesministerium für Bildung und Forschung, den Freistaat Sachsen und die Stadt Leipzig.

Die EU fördert durch die Programme EFRE und ESF. Die Bauvorhaben des Fraunhofer IZI wurden zu 60 Prozent von der Europäischen Union und zu je 20 Prozent durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung und den Freistaat Sachsen gefördert. Die Grundstücke stellt die Stadt Leipzig in kostenfreier Erbpacht zur Verfügung. Das Fraunhofer IZI dankt weiterhin der Leipziger Stiftung für Innovation und Technologietransfer für die Unterstützung während der Aufbauphase des Instituts von 2005 bis 2010.



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



## Kuratorium

Das Kuratorium wirkt als externer Fachbeirat in strategischen Fragen für die Institutsleitung und die Fraunhofer-Gesellschaft. Die Mitglieder werden vom Präsidenten der Fraunhofer-Gesellschaft eingeladen und berufen. Das Kuratorium schließt sowohl Vertreter aus Industrie und Forschung, als auch von Behörden, Ministerien und Förderorganisationen ein. Einmal im Jahr tritt das Gremium zusammen und bewertet die Leistung und das Erscheinungsbild des Instituts.

Mitglieder des Kuratoriums:

- Dr. Henrich Guntermann (Vorsitz) (President Europe & Immunology Group Nuvo Research Inc.)
- Uwe Albrecht (Bürgermeister und Beigeordneter der Stadt Leipzig, Dezernat Wirtschaft und Arbeit)
- MR'in Dr. Annerose Beck (Sächsisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst (SMWK), Leiterin Referat »Bund-Länder-Forschungseinrichtungen«)
- Bettina Berendsen (Sartorius Stedim Systems GmbH, Vice President Bioprocess Sales Europe)
- Klaus Berka (Analytik Jena AG, Vorstandsvorsitzender)
- Prof. Dr. Walter Brehm (Veterinärmedizinische Fakultät, Universität Leipzig, Dekan)
- Prof. Dr. Jörg Gabert (Genolytic GmbH)
- Prof. Dr. Andreas H. Guse (Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf, Prodekan für Lehre)
- Prof. Dr. Hans-Martin Jäck (Universitätsklinikum Erlangen, Leiter der Abteilung für Molekulare Immunologie, Präsident der Deutschen Gesellschaft für Immunologie)
- Prof. Dr. Markus Löffler (Universität Leipzig, Leiter des Instituts für Medizinische Informatik, Statistik und Epidemiologie)
- Dr. Uwe Marx (TU Berlin / TissUse GmbH)
- Dr. Kai Pinkernell (Medigene AG)
- Prof. Dr. Andreas Pinkwart (Handelshochschule Leipzig, Rektor)
- Dr. Mark Wolters (Bayer Pharma AG)



# FRAUNHOFER- GESELLSCHAFT



## DIE FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT IM PROFIL

Forschen für die Praxis ist die zentrale Aufgabe der Fraunhofer-Gesellschaft. Die 1949 gegründete Forschungsorganisation betreibt anwendungsorientierte Forschung zum Nutzen der Wirtschaft und zum Vorteil der Gesellschaft. Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand.

Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt in Deutschland derzeit 69 Institute und Forschungseinrichtungen. 24 500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,1 Milliarden Euro. Davon fallen 1,9 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Mehr als 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Knapp 30 Prozent werden von Bund und Ländern als Grundfinanzierung beigesteuert, damit die Institute Problemlösungen entwickeln können, die erst in fünf oder zehn Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft aktuell werden.

Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und innovativen Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Zugang zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Mit ihrer klaren Ausrichtung auf die angewandte Forschung und ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien spielt die Fraunhofer-Gesellschaft eine zentrale Rolle im Innovationsprozess Deutschlands und Europas. Die Wirkung der angewandten Forschung geht über den direkten

Nutzen für die Kunden hinaus: Mit ihrer Forschungs- und Entwicklungsarbeit tragen die Fraunhofer-Institute zur Wettbewerbsfähigkeit der Region, Deutschlands und Europas bei. Sie fördern Innovationen, stärken die technologische Leistungsfähigkeit, verbessern die Akzeptanz moderner Technik und sorgen für Aus- und Weiterbildung des dringend benötigten wissenschaftlich-technischen Nachwuchses.

Ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bietet die Fraunhofer-Gesellschaft die Möglichkeit zur fachlichen und persönlichen Entwicklung für anspruchsvolle Positionen in ihren Instituten, an Hochschulen, in Wirtschaft und Gesellschaft. Studierenden eröffnen sich aufgrund der praxisnahen Ausbildung und Erfahrung an Fraunhofer-Instituten hervorragende Einstiegs- und Entwicklungschancen in Unternehmen.

Namensgeber der als gemeinnützig anerkannten Fraunhofer-Gesellschaft ist der Münchner Gelehrte Joseph von Fraunhofer (1787–1826). Er war als Forscher, Erfinder und Unternehmer gleichermaßen erfolgreich.

**Vorstand**

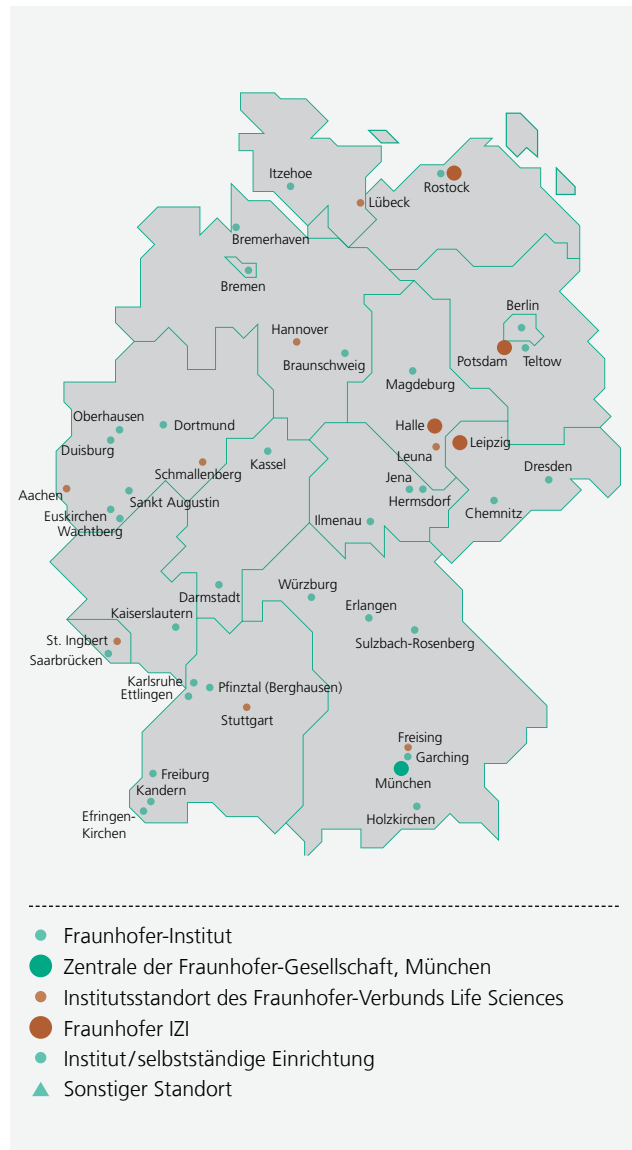
- Prof. Dr.-Ing. Reimund Neugebauer, Präsident, Unternehmenspolitik
- Prof. Dr. Georg Rosenfeld, Technologiemarketing und Geschäftsmodelle
- Prof. Dr. Alexander Kurz, Personal, Recht und Verwertung
- Prof. (Univ. Stellenbosch) Dr. Alfred Gossner, Finanzen, Controlling (inkl. Betriebswirtschaft, Einkauf, Liegenschaften) und IT

**Zentrale**

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V.  
 Hansastrasse 27c  
 80686 München

Telefon +49 89 1205-0  
 Fax +49 89 1205-7531

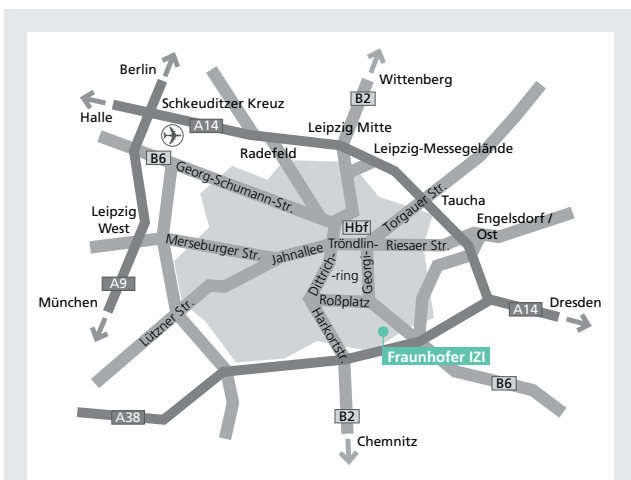
info@fraunhofer.de  
 www.fraunhofer.de



# FRAUNHOFER IZI-KOORDINATEN



## ANFAHRT



### Anschrift

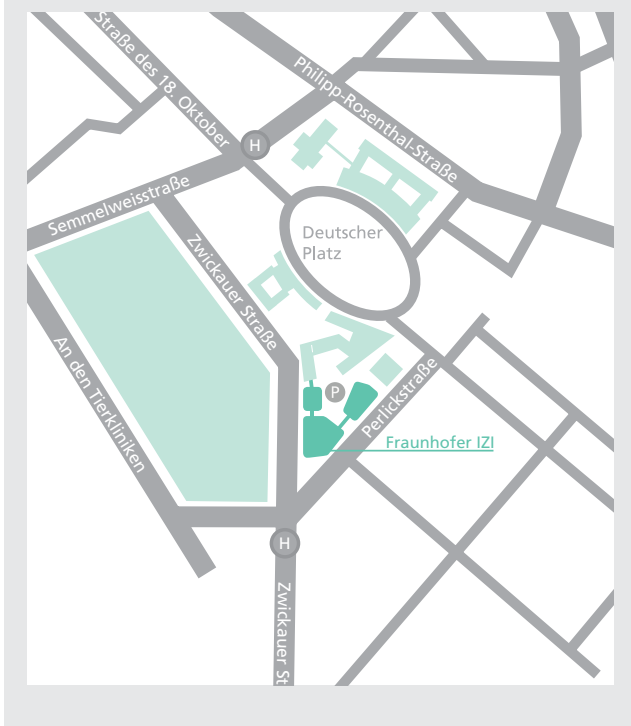
Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie  
Perlickstraße 1  
04103 Leipzig

### Autobahn

**A9 – Abfahrt Leipzig-West:** B181 Richtung Zentrum, der B87 folgen (Merseburger Straße, Lützner Straße, Jahnallee). Nach dem Hauptbahnhof rechts abbiegen Richtung Augustusplatz (Oper). Am Augustusplatz links abbiegen und rechts halten, anschließend der Prager Straße folgen. An der Semmelweisstraße rechts abbiegen, dieser folgen und links in die Zwickauer Straße einbiegen. Dieser bis zur Abbiegung nach links in die Perlickstraße folgen.

**A14 – Abfahrt Leipzig-Mitte:** B2 (über Maximilianallee) Richtung Zentrum fahren. Der B2 folgen (über Gerichtsweg). Links in die Prager Straße (B2) in Richtung »Alte Messe« abbiegen. Der Straße folgen. An der Semmelweisstraße rechts abbiegen, dieser folgen und links in die Zwickauer Straße einbiegen. Dieser bis zur Abbiegung nach links in die Perlickstraße folgen.

**A38 – Abfahrt Leipzig-Süd:** B2 Richtung Leipzig Zentrum, Ausfahrt Richard-Lehmann-Straße. Der Richard-Lehmann-Straße folgen und vor dem BMW-Autohaus in die Zwickauer Straße Richtung »Alte Messe« abbiegen. Rechts in die Perlickstraße einbiegen.



Die Einfahrt zum Parkplatz liegt an der Perlickstraße.  
Dort finden Sie an der Institutsfassade linker Hand  
Besucherparkplätze.

### **Bahn und öffentliche Verkehrsmittel**

Bahn bis Leipziger Hauptbahnhof, weiter mit der Tram  
Linie 16 Richtung Lößnig, Haltestelle »An den Tierkliniken«  
direkt gegenüber des Instituts. Die nächstliegende S-Bahn-  
Haltestelle heißt »Leipzig MDR« und wird von allen S-Bahn-  
Linien bedient (10–15 Minuten zu Fuß bis zum Institut).

### **Flughafen**

Mit der S-Bahn Richtung Leipzig Hauptbahnhof, dann wie in  
Abschnitt »Bahn und öffentliche Verkehrsmittel«.

## ANSPRECHPARTNER

### Institutsleitung

Prof. Dr. Frank Emmrich (geschäftsführend)  
Telefon +49 341 35536-9105  
frank.emmrich@izi.fraunhofer.de

Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth (geschäftsführend für den  
Standort Potsdam-Golm)  
Telefon +49 345 131428-00  
hans-ulrich.demuth@izi.fraunhofer.de

### Verwaltungsleitung

Anja Bochmann-Seidel  
Telefon +49 341 35536-9250  
anja.bochmann-seidel@izi.fraunhofer.de

### Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Jens Augustin  
Telefon +49 341 35536-9320  
jens.augustin@izi.fraunhofer.de

### Business Development und Patentmanagement

Dr. Thomas Tradler  
Telefon +49 341 35536-9305  
thomas.tradler@izi.fraunhofer.de

**Impressum**

**Redaktion**

Frank Emmrich

Jens Augustin

Annegret Shaw

**Satz & Layout**

Michaela Grunert

**Bildquellen**

soweit nicht anders angegeben alle Abbildungen

© Fraunhofer IZI

**Druck**

XXX

**Anschrift der Redaktion**

Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie

Perlickstraße 1

04103 Leipzig

[www.izi.fraunhofer.de](http://www.izi.fraunhofer.de)

[info@izi.fraunhofer.de](mailto:info@izi.fraunhofer.de)



