



# Fraunhofer

IZI

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ZELLTHERAPIE UND IMMUNOLOGIE IZI



JAHRESBERICHT  
**2017**

**JAHRESBERICHT**  
**2017**

# INHALT

<b>VORWORT</b> .....	<b>5</b>	<b>ABTEILUNG MOLEKULARE UND ZELLULÄRE BIOTECHNOLOGIE</b> .....	<b>80</b>
<b>WECHSEL IN DER INSTITUTSLEITUNG</b> .....	<b>8</b>	<b>ABTEILUNG ZELLFREIE UND ZELLBASIERTE BIOPRODUKTION</b> .....	<b>91</b>
<b>STRUKTUREN UND KENNZAHLEN 2017</b> .....	<b>10</b>	<b>ZENTRALE EINRICHTUNGEN UND SERVICES</b> .....	<b>97</b>
Porträt des Instituts .....	11	Antikörperherstellung .....	98
Geschäftsfelder .....	13	Bildgebung und Bildauswertung .....	100
Kernkompetenzen .....	15	Bio-Nano-Anwendungslabor (BNAL) .....	103
Organisation Leipzig .....	17	Tierexperimentelles Zentrum (TEZ) .....	105
Organisation Außenstellen		RIBOLUTION Biomarker Center .....	107
Rostock / Halle (Saale) / Potsdam-Golm .....	18	Qualitätsmanagement .....	109
Institutskenzzahlen 2017 .....	19	<b>STANDORTE</b> .....	<b>111</b>
Wissenschaftliche Präsenz und Vernetzung 2017 .....	21	Hauptstandort Leipzig .....	113
Forschungsinfrastruktur am Standort Leipzig .....	23	Institutsteil Bioanalytik und Bioprozesse .....	114
Ausgründungen und Firmenansiedlungen .....	24	Projektgruppe Molekulare Wirkstoffbiochemie und Therapieentwicklung .....	115
<b>HAUPTABTEILUNG</b>		Projektgruppe Extrakorporale Immunmodulation (EXIM) .....	116
<b>GMP ZELL- UND GENTHERAPIE</b> .....	<b>26</b>	Projektzentrum Mikroelektronische und Optische Systeme für die Biomedizin .....	117
<b>ABTEILUNG THERAPIEVALIDIERUNG</b> .....	<b>30</b>	Fraunhofer Project Center for Biomedical Engineering and Advanced Manufacturing (BEAM) .....	118
<b>ABTEILUNG IMMUNOLOGIE</b> .....	<b>36</b>	JLCI – Joint Laboratory of Chonnam National University Hospital Hwasun in collaboration with Fraunhofer IZI .....	119
<b>ABTEILUNG ZELLTHERAPIE</b> .....	<b>49</b>	<b>WISSENSCHAFTSSTANDORT LEIPZIG</b> .....	<b>120</b>
<b>ABTEILUNG DIAGNOSTIK</b> .....	<b>58</b>	Leipzig und Altes Messegelände .....	121
<b>AUSSENSTELLE MOLEKULARE WIRKSTOFF-BIOCHEMIE UND THERAPIEENTWICKLUNG</b> .....	<b>68</b>		
<b>ABTEILUNG BIOSYSTEMINTEGRATION UND PROZESSAUTOMATION</b> .....	<b>75</b>		

<b>VERANSTALTUNGEN .....</b>	<b>123</b>
Das Fraunhofer IZI in der Öffentlichkeit .....	124
Ausblick 2018 .....	130
<b>WISSENSCHAFTLICHE PRÄSENZ .....</b>	<b>131</b>
Messen und Konferenzen .....	132
Forschungspartner .....	134
Industriepartner .....	137
Lehrveranstaltungen .....	139
Gutachtertätigkeiten .....	141
Originalpublikationen .....	144
Publizierte Kurzfassungen .....	152
Sonstige Publikationen .....	162
Buchbeiträge .....	163
Graduierungsschriften (Abschluss 2017) .....	163
Auszeichnungen .....	166
Patente .....	167
<b>FÖRDERUNG .....</b>	<b>168</b>
Förderer und Kuratoren des Fraunhofer IZI .....	169
<b>FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT .....</b>	<b>171</b>
Die Fraunhofer-Gesellschaft im Profil .....	172
<b>FRAUNHOFER IZI-KOORDINATEN .....</b>	<b>174</b>
Anfahrt .....	175
Ansprechpartner .....	177
Impressum .....	178

# VORWORT



## PROF. DR. FRANK EMMRICH

Im Rückblick auf das Jahr 2017 hat das Fraunhofer IZI in jeder Hinsicht das erfolgreichste Jahr der Institutsgeschichte durchschritten. Noch nie zuvor wurden so viele umfangreiche und meist interdisziplinäre Verbundprojekte eingeworben. Bereits im achten Jahr in Folge schließt das Fraunhofer IZI mit einer positiven Jahresbilanz und gesteigertem Umsatz. Über 550 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sind an vier deutschen und zwei internationalen Standorten tätig. Nun kommen ein weiterer deutscher Standort in Erfurt und eine weitere internationale Kooperation mit der Monash University in Melbourne hinzu.

Die Fraunhofer Gesellschaft hat im Jahr 2017 zusätzliche Mittel von Bund und Ländern erhalten und damit neue Förderformate aufgelegt. Dabei handelt es sich um große Verbundprojekte, die wie üblich in anspruchsvollen internen Wettbewerben ausgeschrieben worden sind. Das Institut ist stolz darauf, in allen neuen Förderformaten in der finalen Auswahl erfolgreich gewesen zu sein. Das betrifft das Leistungszentrum für Chemie- und Biosystemtechnik (CBS) Halle/Leipzig, den Forschungscluster ImmuVision und das Projektzentrum für Mikroelektronische-/Optische Systeme für die Biomedizin in Erfurt, das gemeinsam mit dem Fraunhofer IPMS, Dresden und dem Fraunhofer IOF, Jena aufgebaut und mit insgesamt 35 Millionen Euro für fünf Jahre ausgestattet wird. Gemeinsam mit der Helmholtz-Gemeinschaft und der Universitätsmedizin hat Fraunhofer zu einem Wettbewerb um die Förderung von proof-of-concept Plattformen mit jeweils 3 Millionen Euro aufgerufen. Aus insgesamt 82 Projektanträgen wurden nach intensiver Begutachtung lediglich vier gefördert. Zwei davon unter Beteiligung des Fraunhofer IZI.

Auch in den klassischen wettbewerblichen Projektformaten der Fraunhofer-Gesellschaft wie MAVO (Marktorientierte Vorkaufforschung) und MEF (Mittelstandsorientierte Eigenforschung) war das Institut über das übliche Maß hinaus erfolgreich und konnte jeweils in beiden Formaten drei neue und

innovative Verbundprojekte gewinnen. All dies spricht für die hohe Qualität, das Ansehen und die hervorragende Vernetzung der Projektleiter und ihrer Teams.

Ganz besonders erfolgreich waren die Kolleginnen und Kollegen aus dem Bereich GMP Zell- und Gentherapie, denen es gelungen ist, große F&E-Projekte von internationalen Pharma- und Biotech-Unternehmen einzuwerben. Im vergangenen Jahr erhielt dieser Bereich unter Leitung von Dr. Gerno Schmiedeknecht den Status einer Hauptabteilung, in der mittlerweile nahezu 100 Mitarbeitende am Standort Leipzig tätig sind. Hier werden in pharmazeutischer Qualität hochwertige Zell- und Gewebeprodukte für die klinische Prüfung innovativer Zell- und Gewebetherapien hergestellt.

Ein besonderes Anliegen war der Institutsleitung stets die Förderung unserer derzeit etwa 60 Prozent weiblichen Mitarbeitenden. Seit einigen Jahren gibt es hierfür ein mehrstufiges Förderprogramm der Fraunhofer Gesellschaft, das anteilig Personalkosten besonders qualifizierter und leistungsstarker wissenschaftlicher Mitarbeiterinnen unterstützt. Derzeit erhalten am gesamten Institut 25 junge Frauen Unterstützung durch eines der drei TALENTA-Formate START, SPEED UP oder EXCELLENCE.

Im August 2017 begann das Fraunhofer IZI mit dem Aufbau einer Forschungsgruppe an der australischen Monash University in Kooperation mit dem ARC Centre of Excellence in Advanced Molecular Imaging. Der wissenschaftliche Fokus zukünftiger gemeinsamer Forschungsaktivitäten liegt zunächst im Bereich der molekularen Bildgebung und Strukturaufklärung. Wechselseitige Gastaufenthalte deutscher und australischer Forscher, gemeinsame Workshops und Symposien sollen in den kommenden Monaten und Jahren den wissenschaftlichen Austausch intensivieren und weitere Kooperationsprojekte auf den Weg bringen.

Zudem konnten bestehende Arbeitsgruppen erfolgreich evaluiert werden, so dass ihre Finanzierung für die kommenden zwei Jahre gesichert ist und auch eine Perspektive darüber hinaus besteht. Dies betraf zum einen die Fachgruppe Zellfunktionale Bildanalyse, die das Fraunhofer IZI seit 2014 gemeinsam mit der Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig (HTWK) unterhält. Die Evaluations-Kommission, bestehend aus Vertretern aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik, bescheinigte dem Team unter der Leitung von Prof. Dr. Ulf-Dietrich Braumann eine hervorragende Aufbauarbeit und empfahl einstimmig die Weiterführung der Fachgruppe. Besondere Würdigung fand das hohe Engagement in Lehre und Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses.

Gleichermaßen wurde die Projektgruppe EXIM (Extrakorporale Immunmodulation) in Rostock erfolgreich extern evaluiert und erhält vom Land Mecklenburg-Vorpommern und von der Universität Rostock für die kommenden zwei Jahre eine Überbrückungsfinanzierung bis zur Klärung der dauerhaften Anbindung bei Fraunhofer.

Auf den folgenden Seiten finden Sie darüber hinaus eine Auswahl einzelner interessanter Projekte, die im Berichtsjahr an den verschiedenen Standorten des Instituts bearbeitet wurden.

Verlinkungen zu unserer Homepage ([www.izi.fraunhofer.de](http://www.izi.fraunhofer.de)) führen Sie zu weiteren Projekten und Angeboten der wissenschaftlichen Abteilungen.

Insgesamt haben wir 2017 ein Finanzvolumen von etwa 36 Millionen Euro bewegt, mit einem Industrieanteil von 45 Prozent (50 Prozent am Hauptstandort Leipzig). Die Zahl der Mitarbeitenden lag bei 557 Personen. Davon sind 366 in Leipzig tätig. Ein idealer Zeitpunkt für den planmäßigen Wechsel in der geschäftsführenden Institutsleitung, über den wir Sie auf den folgenden Seiten informieren.

Mein Dank und Respekt gilt allen Mitarbeitenden und Wegbegleitern, die in den hinter uns liegenden Jahren zum beträchtlichen Erfolg des Instituts und seiner glänzenden Verfassung beigetragen haben. Ich wünsche meiner Nachfolgerin und allen Mitarbeitenden das Beste für die Zukunft und stehe auch weiterhin gern für Rat und Unterstützung bereit. Den Lesern dieses Berichtes wünsche ich nun interessante Entdeckungen beim Blättern und bedanke mich für Ihr Interesse.

Mit verbindlichen Grüßen  
Ihr



Frank Emmrich

# WECHSEL IN DER INSTITUTSLEITUNG



## NEUE INSTITUTSLEITUNG AM FRAUNHOFER IZI

Zum 15. Dezember 2017 hat Prof. Dr. Dr. Ulrike Köhl die geschäftsführende Leitung des Fraunhofer-Instituts für Zelltherapie und Immunologie übernommen.

Immunonkologie gilt aktuell als wichtiges und spannendes Feld der Krebsforschung. Die zentrale Frage ist dabei, wie einzelne Immunzellen des Immunsystems eines Menschen gezielt aktiviert und damit im Kampf gegen eine Krebserkrankung eingesetzt werden können.

Mit Prof. Dr. Dr. Ulrike Köhl, die gleichzeitig dem Ruf als Professorin für Immunonkologie an die Universität Leipzig folgt und als Direktorin das Institut für Klinische Immunologie am Universitätsklinikum Leipzig übernimmt, hat das Fraunhofer IZI eine sehr erfahrene Wissenschaftlerin für die Institutsleitung gefunden.

Die Forscherin mit Spezialisierung auf zelluläre Immuntherapien, arbeitet seit Jahren zum Zusammenspiel zwischen Immunsystem und Krebserkrankungen. Zuletzt war sie Professorin an der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) und leitete dort seit 2012 das Institut für Zelltherapeutika. Zuvor war die 54-jährige Biologin und Medizinerin viele Jahre in verschiedenen Positionen am Universitätsklinikum in Frankfurt am Main tätig. Ihr Schwerpunkt in der experimentellen Medizin und vor allem der Entwicklung von Immuntherapien führte sie zudem in die USA an das MD Anderson Cancer Center in Houston.

Durch die Neuberufung nach Leipzig soll vor allem die Verbindung mit dem universitären Krebszentrum (UCCL) intensiviert werden. Innovative Therapie- und Diagnoseverfahren zur Behandlung von Krebspatienten sollen dadurch schneller

beim Patienten ankommen. Ziel ist es, durch die räumliche und personelle Nähe zwischen außeruniversitärer und universitärer Forschung Leipzig weiter zu einem Spitzenzentrum für die Entwicklung und klinische Prüfung von Zell- und Gentherapeutika zu etablieren. Durch den Ausbau der Kooperationen mit weiteren klinischen und industriellen Partnern sollen zukünftig aber auch verstärkt neue Technologien zum Immunmonitoring, funktionale Assays und therapiebegleitende Diagnoseverfahren erforscht sowie automatisierte Herstellungsverfahren entwickelt werden.

Der Wechsel in der geschäftsführenden Institutsleitung war altersbedingt und erfolgte planmäßig. Prof. Dr. Frank Emmrich, der das Institut 2005 gründete und erfolgreich durch die Wachstumsphase lenkte, wird dem Institut noch ein weiteres Jahr als Mitglied der Institutsleitung erhalten bleiben.

### Die neue Institutsleitung setzt sich 2018 wie folgt zusammen:

- Prof. Dr. Dr. Ulrike Köhl (geschäftsführend)  
Verwaltung Hauptstandort Leipzig und Standort Hannover (in Gründung)
- Prof. Dr. Frank Emmrich  
Verwaltung Projektzentrum Erfurt und Projektgruppe Rostock, internationale Standorte
- Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth  
Verwaltung Institutsteil Potsdam-Golm und Projektgruppe Halle (Saale)

# STRUKTUREN UND KENNZAHLEN 2017



## 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 fünf Standorte in Deutschland. 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. Weitere Außenstellen finden sich in Halle (Saale), Rostock und Erfurt. 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 Neuro-pathologie, 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 Tumorimmunologie 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 gestellte Zielstrukturen sein können. Beide Leistungsbereiche greifen eng ineinander, was vor allem im Kontext des anspruchsvollen Biomarker- und Diagnostikamarkts 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 integrierten 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 überdurchschnittlich 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 Kompetenzen

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.

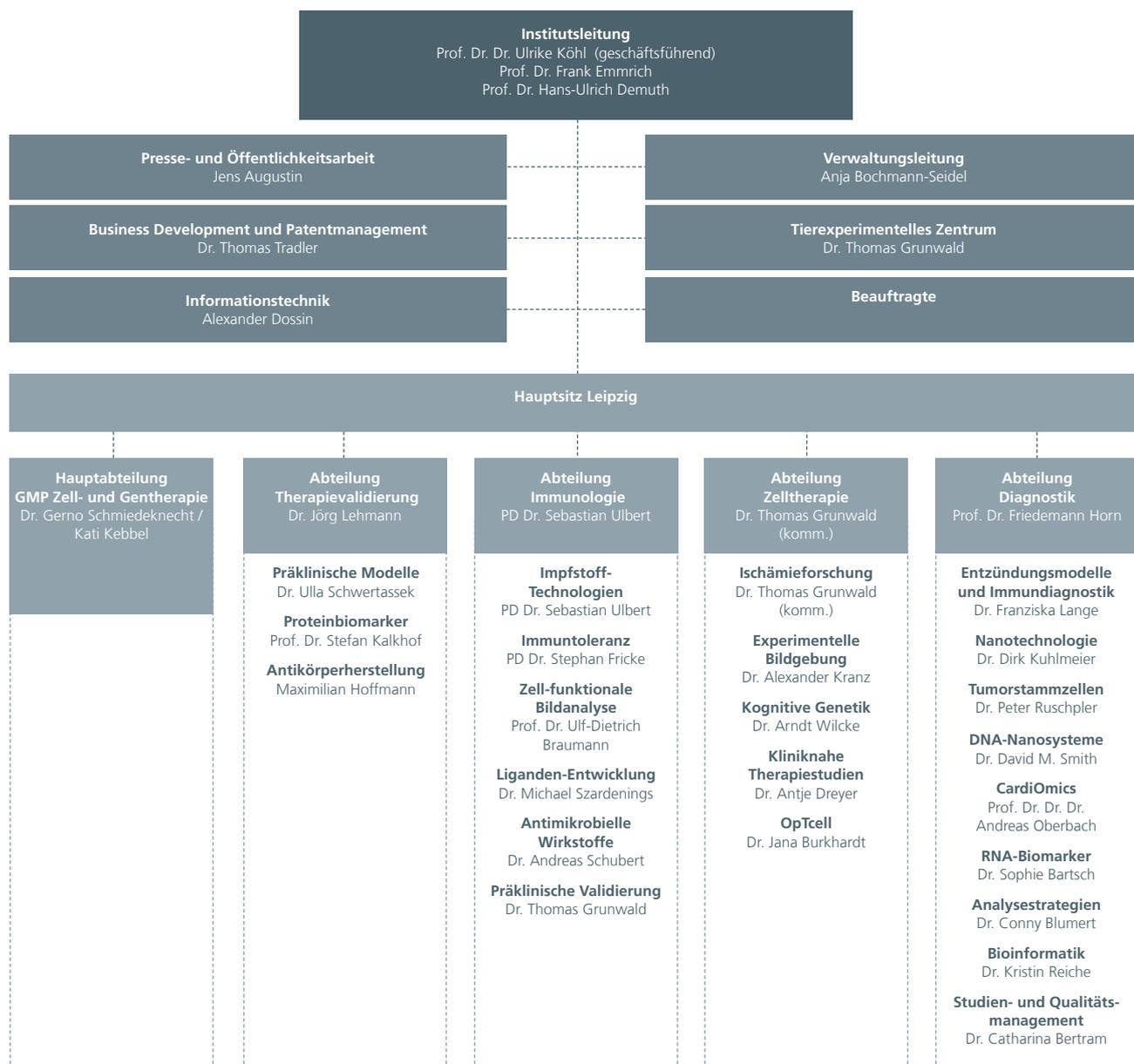
Innerhalb der Kernkompetenz **Qualifizierung therapeutischer Moleküle** sind alle am Fraunhofer IZI vorhandenen Kompetenzen im engeren Zusammenhang mit der Entwicklung von Wirkstoffen gebündelt. Zu den adressierten Klassen therapeutischer Moleküle zählen dabei sowohl kleine organische Moleküle und Peptide 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.



1

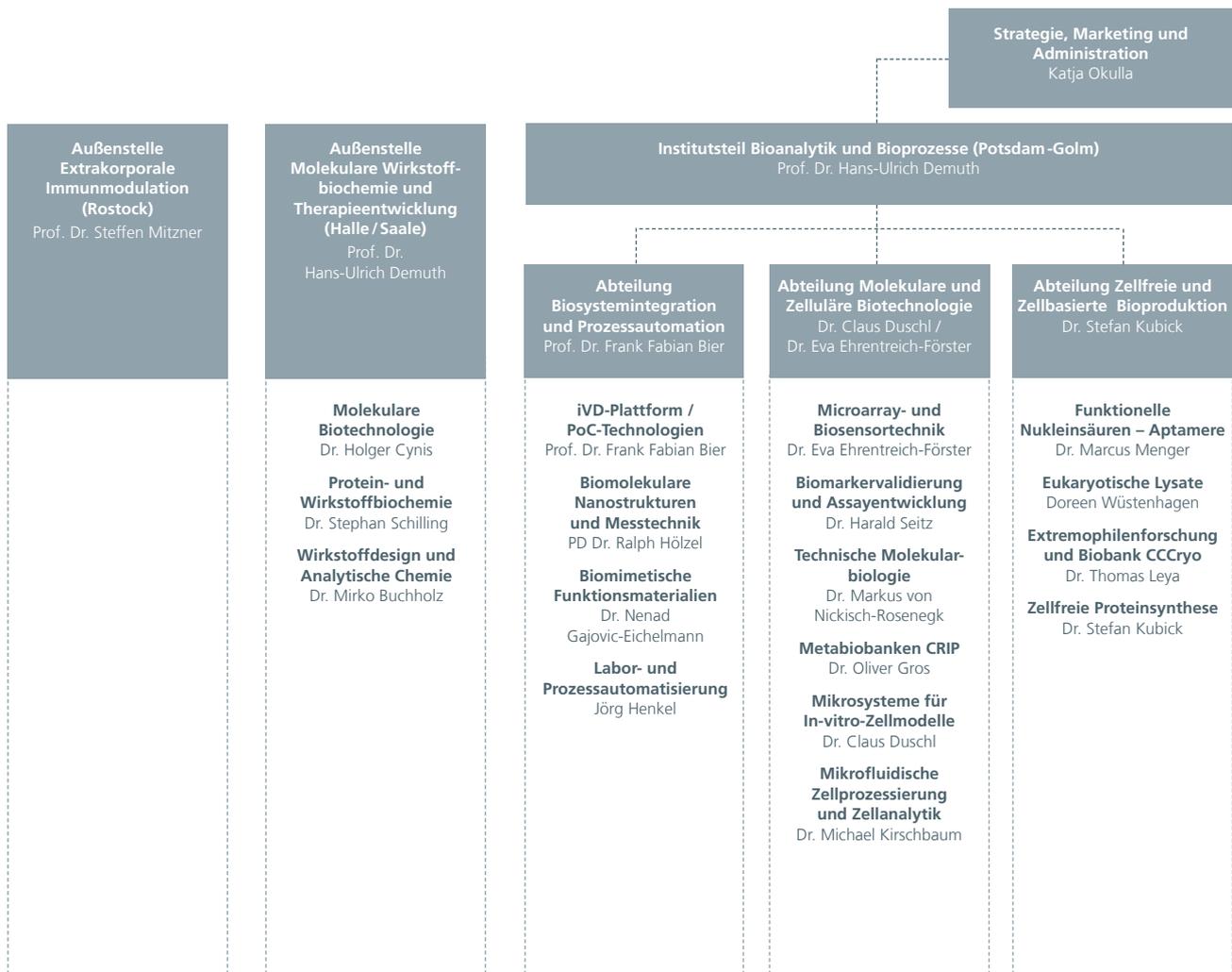
# ORGANISATION LEIPZIG\*



\* Stand Januar 2018



# ORGANISATION AUSSENSTELLEN\* ROSTOCK / HALLE (SAALE) / POTSDAM-GOLM



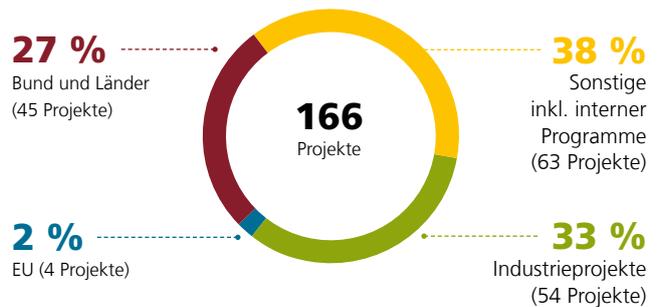
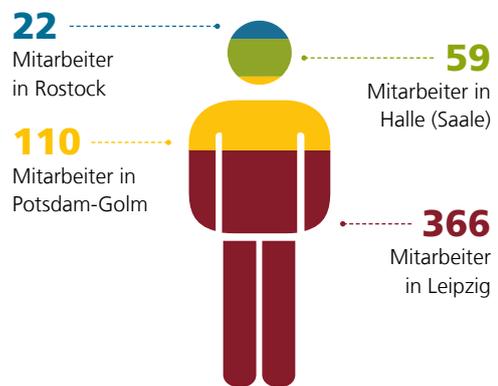
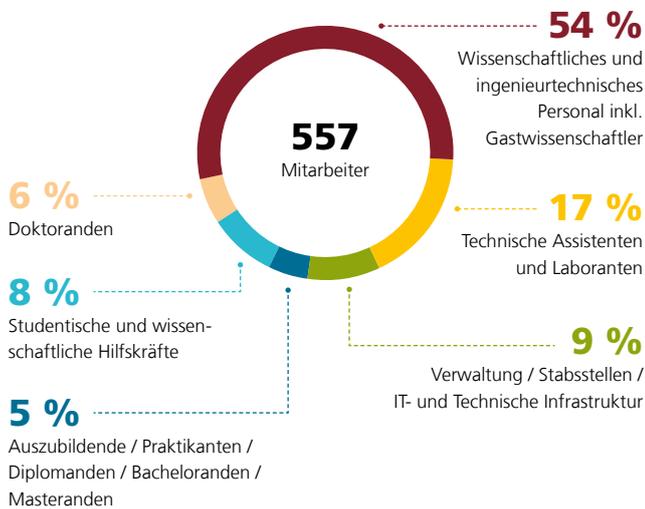
\* Stand Januar 2018

- 1 Rostock
- 2 Halle (Saale)
- 3 Potsdam-Golm

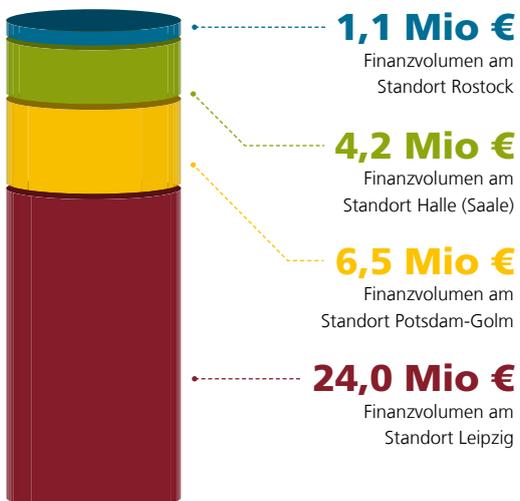


**WACHSTUM UND  
LEISTUNG**

**INSTITUTSKENNZAHLEN 2017**



**35,8 Mio €**  
Finanzvolumen

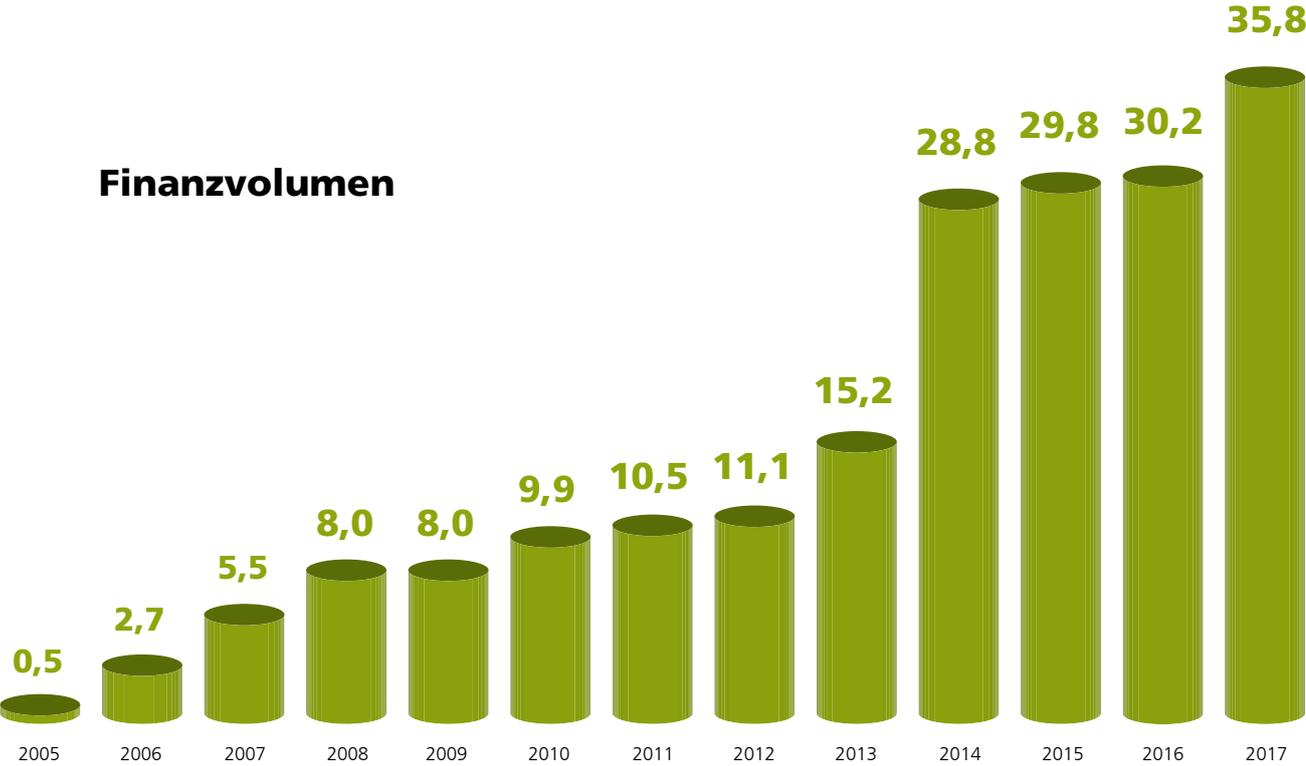


**Projekterträge 2017 in TEUR**

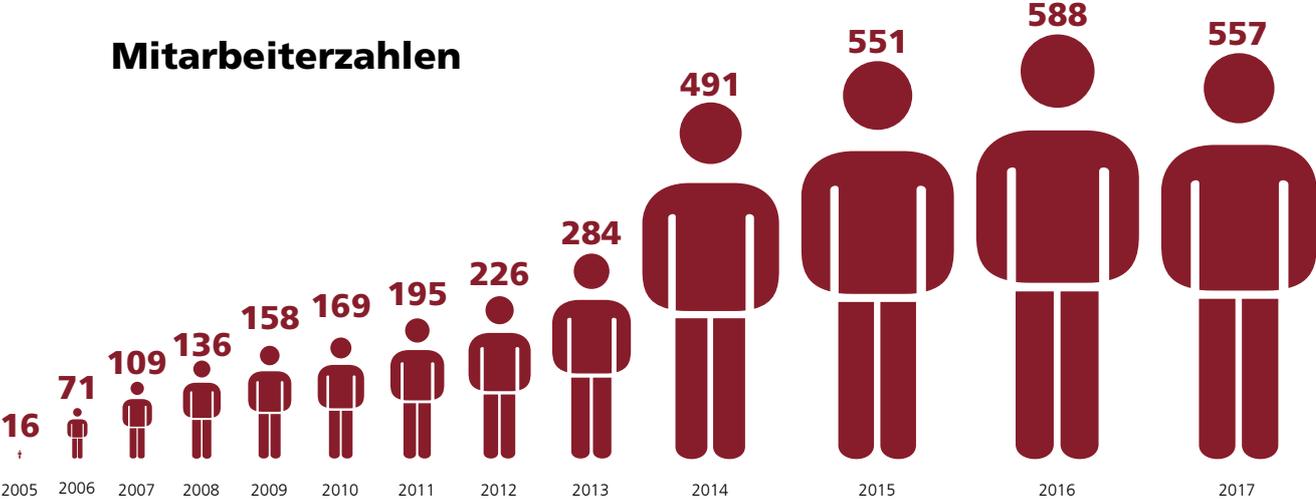
	Leipzig	Halle	Potsdam	Rostock	Gesamt
Bund und Länder	1 440	3 200	2 520	950	8 110
EU	50	70	183	0	303
Industrieprojekte	10 900	620	1 130	160	12 810
Sonstige (inkl. der internen Programme)	5 934	310	986	6	7 236
<b>Summe</b>	<b>18 324</b>	<b>4 200</b>	<b>4 819</b>	<b>1 116</b>	<b>28 459</b>

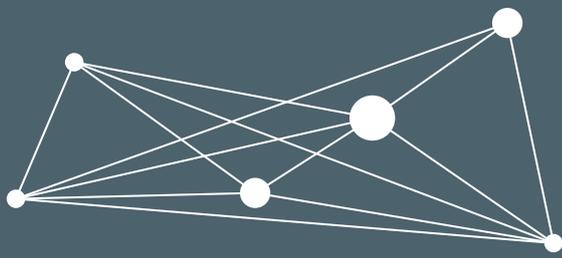
\* Stand 31.12.2017

### Finanzvolumen



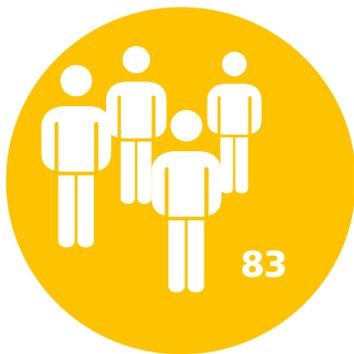
### Mitarbeiterzahlen





WISSENSCHAFTLICHE EXZELLENZ  
VIELFALT  
VERNETZUNG

## WISSENSCHAFTLICHE PRÄSENZ UND VERNETZUNG 2017



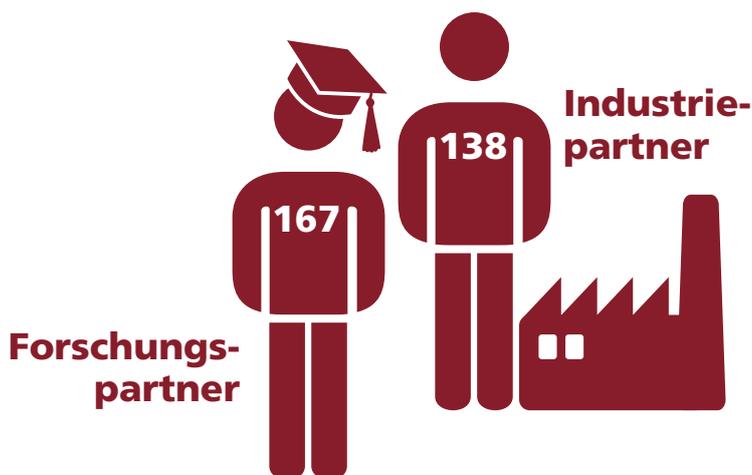
Messen und  
Konferenzen

Publizierte  
Kurzfassungen



Original-  
publikationen

Buch-  
beiträge



Forschungs-  
partner

Industrie-  
partner

Promotionen

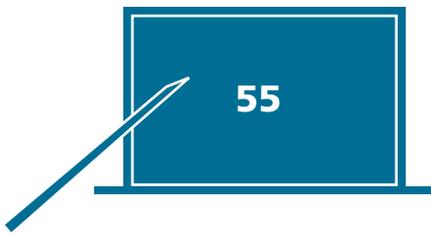


Bachelor-  
arbeiten

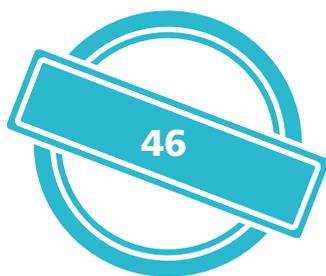
Master-  
arbeiten

Diplom-  
arbeiten

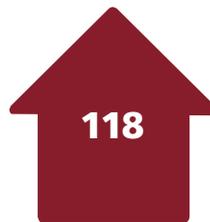
## Lehrveranstaltungen



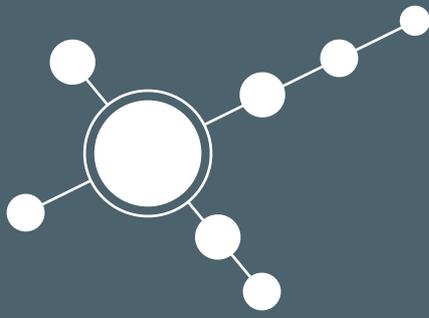
## Gutachter- tätigkeiten



## Patentfamilien mit 146 Patenten und Patent- anmeldungen

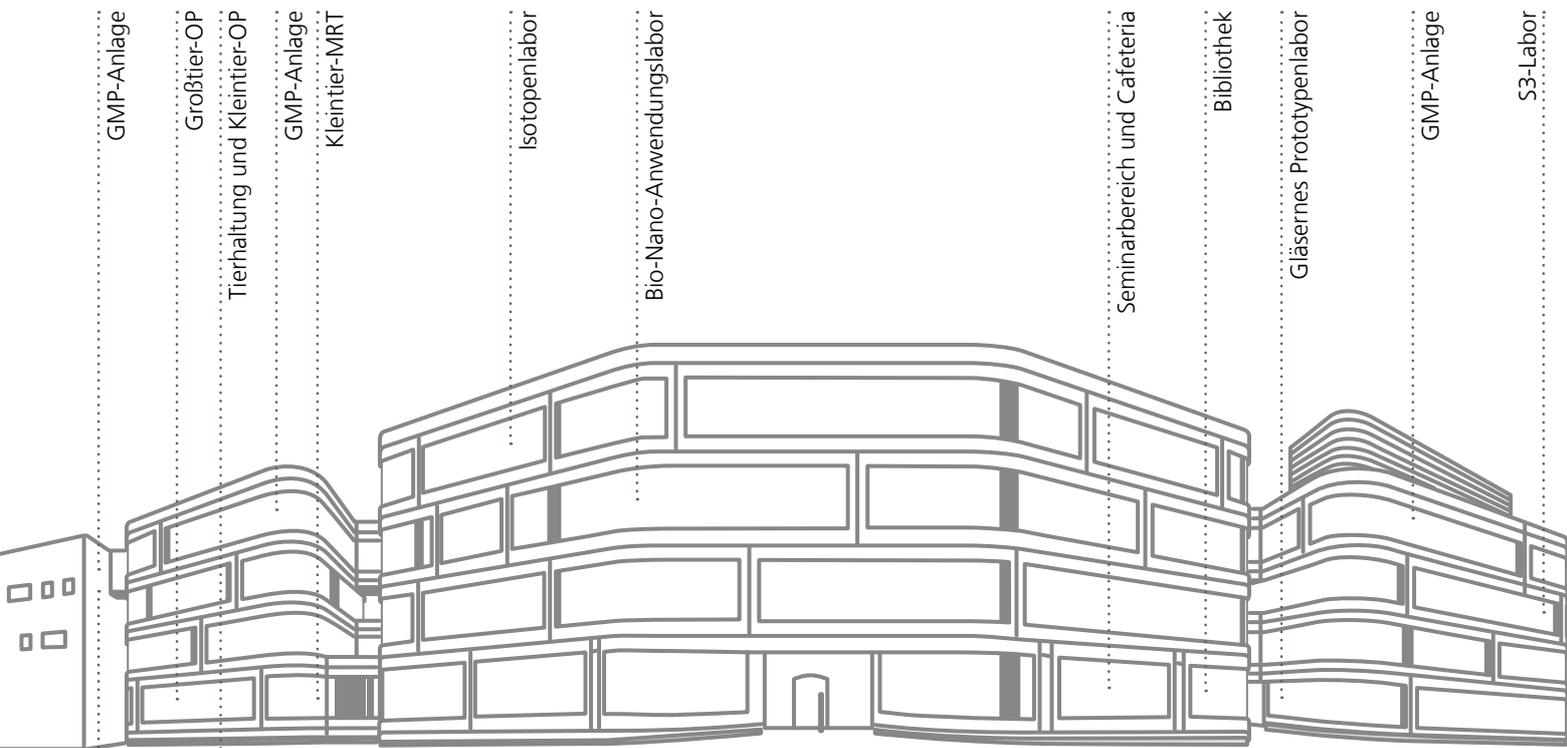


## Mitgliedschaften in unterschiedlichen Fachgesellschaften



## 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: 410 m<sup>2</sup>

### Mietfläche in der BIO CITY Leipzig

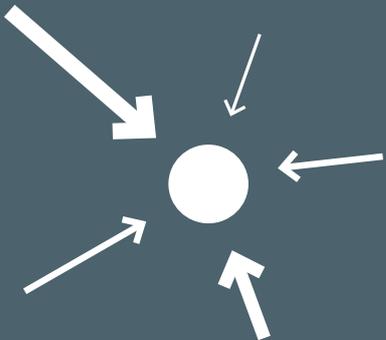
- Inbetriebnahme: 2006
- Reinräume: 334 m<sup>2</sup>

### 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: 402 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 18 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)
- Wrig Nanosystems GmbH (Ansiedlung 2016)

### **Medikamente F&E**

- Nuvo Research GmbH (Ansiedlung 2009)

### **Naturheilmittel F&E**

- Oncotrition GmbH (Ausgründung 2012)

### **Stammzellbank**

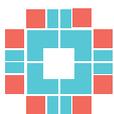
- InnovaStem GmbH (Ansiedlung 2009)

### **Therapiegeräte**

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



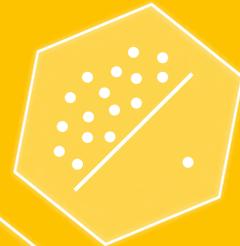
**BIOVILLE**



Standort Leipzig

# HAUPTABTEILUNG GMP ZELL- UND GENTHERAPIE

Qualitätssicherung | 1000 m<sup>2</sup> Reinraum | ATMPs  
Prozesstransfer und -entwicklung | Herstellungserlaubnis  
nach §13 AMG | Investigator Medicinal Product Dossier  
(IMPD) | Good Manufacturing Practice (GMP)





## DIE ABTEILUNG IM ÜBERBLICK

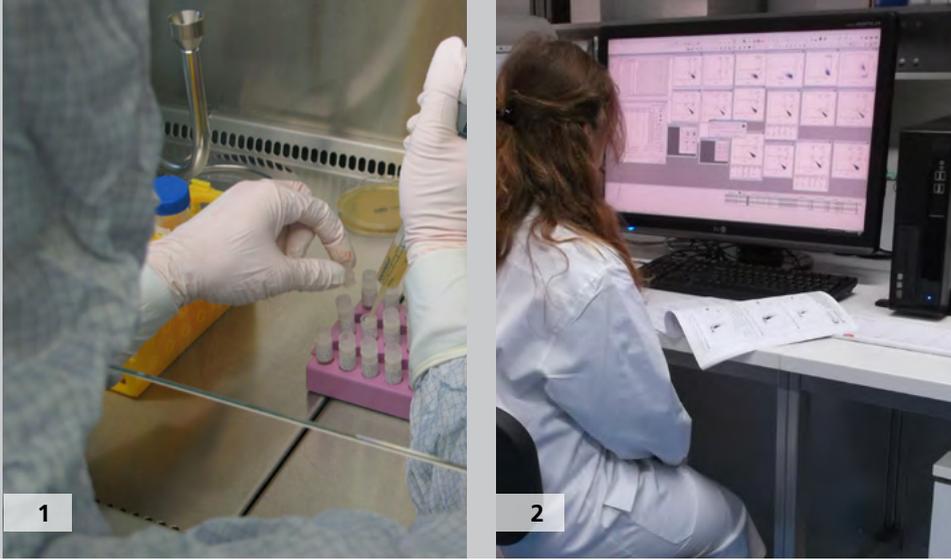
Die Hauptabteilung GMP Zell- und Gentherapie betreibt die drei hochmodernen GMP-Reinraumanlagen des Fraunhofer IZI. Deren zehn separate Reinraumsuiten (insgesamt 21 Herstellungsräume der Reinraumklasse B) sind für die Herstellung von Zell- und Gentherapeutika, sogenannte Arzneimittel für neuartige Therapien (ATMP), optimiert. Die ca. 90 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)

Kati Kebbel  
Abteilungsleiterin  
Telefon +49 341 35536-9712  
[kati.kebbel@izi.fraunhofer.de](mailto:kati.kebbel@izi.fraunhofer.de)



## PROJEKTBEISPIELE

### **Herstellung des Immuntherapeutikums DCVax®-L für Gehirntumorpatienten**

Das Fraunhofer IZI war in den vergangenen Jahren der Hersteller eines klinischen Prüfpräparates für Prüfzentren in Deutschland und Großbritannien, dessen Wirksamkeit im Rahmen einer klinischen Studie der Phase III nach wie vor überprüft wird.

Das Immuntherapeutikum DCVax®-L wurde zuvor vom amerikanischen Biotechnologieunternehmen Northwest Biotherapeutics Inc. in den USA bereits erfolgreich in kleineren klinischen Studien eingesetzt. Dieses Arzneimittel für neuartige Therapien (ATMP) basiert auf autologen dendritischen Zellen zur Behandlung von Glioblastomen, einer besonders aggressiven Form von Hirntumoren.

Um DCVax®-L für jeden Patienten individuell herzustellen, wurde den Patienten sowohl Tumorgewebe als auch ein Blutprodukt entnommen und daraus anschließend in einem aufwendigen mehrstufigen Herstellungsprozess das zellbasierte Therapeutikum hergestellt. Die Rekrutierung der für die Studie statistisch notwendigen Patientenzahl wurde bereits im Jahr 2015 abgeschlossen und damit die Herstellungs- und Prüftätigkeiten an Fraunhofer IZI erfolgreich beendet.

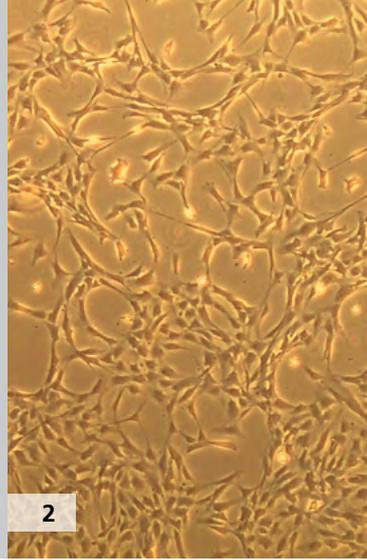
Da das Therapeutikum jedoch über einen Zeitraum von 3 Jahren in mehreren Dosen bei den an der Studie teilnehmenden Patienten appliziert wird, wurden im Jahr 2017 noch kryokonservierte klinische Prüfmuster an die teilnehmenden klinischen Prüfzentren zur Applikation am Patienten verschickt.

Dieser Prozess wird sich auch im Jahr 2018 bis zum Versand der letzten vorgesehenen Dosierung fortsetzen. Danach ist die Auswertung der klinischen Studie durch den Sponsor Northwest Biotherapeutics Inc. zu erwarten.

### **Ansprechpartnerin**

Caroline Sonnabend, Telefon +49 341 35536-9744,  
caroline.sonnabend@izi.fraunhofer.de

- 1 *Abfüllung des fertigen Produktes DCVax®-L in der Reinraumklasse A*
- 2 *Qualitätskontrolltestung von DCVax®-L im Labor*



### autoCard-Studie

Kardiovaskuläre Erkrankungen sind nach wie vor die Haupttodesursache in Europa. In Deutschland sterben jährlich ca. 60.000 Menschen an einer Herzmuskelschwäche. Große Hoffnungen für neue Therapieansätze liegen in der regenerativen Medizin.

In diesem Zusammenhang unterstützt das Fraunhofer IZI die Charité-Universitätsmedizin Berlin bei der Umsetzung einer klinischen Studie zur Prüfung eines neuartigen Zelltherapeutikums. Die neue Therapie basiert auf speziellen Herzzellen, die mittels einer Herzbiopsie vom Patienten gewonnen werden. Die Aufgabe des Fraunhofer IZI besteht in der Herstellung klinischer Prüfpräparate in den Reinräumen des Instituts. Die Zellen werden dazu in einem mehrwöchigen Prozess kultiviert und expandiert. Nach Erreichen der erforderlichen Zellkonzentrationen (i.d.R. nach 4 bis 6 Wochen) sollen die Zellen nach finaler Formulierung als Suspension zum einen per Tropfinfusion intravenös (i.v.) und zum anderen intramyokardial mittels MYOSTAR™NOGA-System direkt in den Herzmuskel appliziert werden. Das Prüfpräparat »CardAPcells« (cardiac-derived adherent proliferating cells) soll als Standardbehandlung für die Patienten etabliert werden und ihnen die Chance auf eine bessere Lebensqualität geben. Da es sich um körpereigene Herzzellen handelt, ist die Gefahr von Abstoßung äußerst gering. Zusätzlich wird die ungerichtete Bildung von Narbengewebe (Fibrose) verringert.

Im Projekt wurden im Rahmen des Technologietransfers zunächst Testchargen hergestellt, anhand derer der Prozess in Bezug auf die anspruchsvolle Herstellung unter GMP-Bedingungen optimiert wurde. Im Zuge dessen erfolgte auch die Überprüfung der Eignung neu eingesetzter GMP-konformer Materialien und Reagenzien sowie die Erstellung entsprechender Spezifikationen, um die gleichbleibende Qualität dieser Ausgangsstoffe und Materialien gewährleisten zu

können. Anschließend erfolgte die Validierung des im Reinraum des Fraunhofer IZI durchzuführenden Prozesses.

Anhand von Proben der drei hergestellten Validierungschargen wurden zudem die analytischen Methoden der sogenannten Sicherheitsparameter (Prüfung auf Mycoplasmen, Sterilität und Bakterien-Endotoxine) erfolgreich validiert. Parallel dazu erfolgte die Beantragung der Herstellungserlaubnis gemäß §13 AMG bei der zuständigen Landesbehörde Landesdirektion Sachsen, welche Anfang 2018 zur Abnahmeinspektion erwartet wird. Weiterhin wird die Beantragung einer Gewebeentnahmeerlaubnis gemäß §20b AMG beim Landesamt für Gesundheit und Soziales Berlin vorbereitet.

Die Herstellung des ersten »CardAPcells«-Produktes, mit der Intention einen Patienten zu behandeln, kann erst nach Erhalt der Herstellungserlaubnis gemäß §13 AMG und der Gewebeentnahmeerlaubnis gemäß §20b AMG, dem positiven Votum der zuständigen Ethikkommission sowie 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** Mitarbeiterin bei der mikroskopischen Begutachtung der Zellen.

**2** Adhärenzte CardAPcells in Kultur.

Standort Leipzig

# ABTEILUNG THERAPIEVALIDIERUNG

Präklinische Studien | Gute Laborpraxis (GLP)  
Immuntoxikologie (Studiendesign und -durchführung)  
Proteinbiomarker (Identifizierung und Validierung)  
Antikörper- und Immunoassayentwicklung (Diagnostik)  
Antikörperentwicklung und -herstellung (Therapie)





## DIE ABTEILUNG IM ÜBERBLICK

Das Hauptziel der Abteilung Therapievalidierung 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. ELLSA, 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.

## 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.

#### Ansprechpartnerin

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 immunochemischer 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

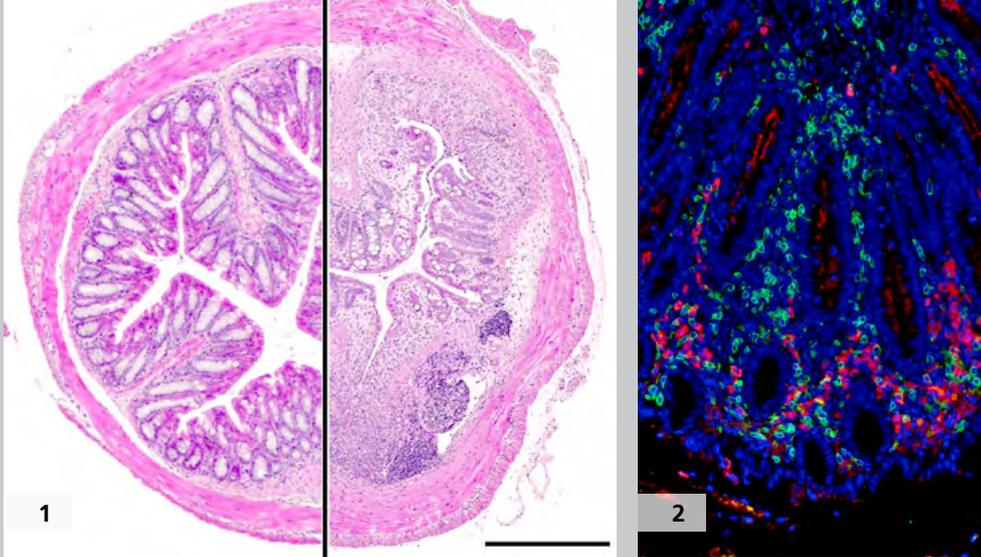
Die Arbeitsgruppe Antikörperherstellung betreibt eine hochmoderne Reinraumanlage zur GMP-konformen Herstellung monoklonaler Antikörper auf Basis von z. B. CHO-Zelllinien. Die modulare Produktionsanlage umfasst die Reinraumklassen D bis A und zeichnet sich durch hohe Flexibilität aus, die v. a. durch die konsequente Umsetzung des modernen Single-use-Konzeptes erreicht wird. Das angebotene Spektrum umfasst die Planung, Entwicklung und Umsetzung von Herstellungsprozessen für präklinische und klinische Prüfmuster (bis Phase II). Wahlweise kann das Prüfmuster als Bulkware oder Einzelabfüllung hergestellt werden.

#### Ansprechpartner

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



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



## PROJEKTBEISPIELE

### Pflanzenextrakte als Wirkstoffe zur Behandlung chronisch-entzündlicher Darmerkrankungen

Chronisch-entzündliche Darmerkrankungen (CED), wie Morbus Crohn und Colitis ulcerosa, sind multifaktorielle Erkrankungen des Gastrointestinaltraktes, deren Inzidenz und Prävalenz v. a. in Industrie- und Schwellenländern seit mehreren Jahrzehnten stetig ansteigt. Obwohl die Erkrankungen eine niedrige Mortalität aufweisen, leiden die Patienten lebenslang unter Episoden von starken Schmerzen und blutigen Durchfällen. Als Ursache für die Entstehung von CED wird ein Zusammenspiel von genetischen Faktoren, Umwelteinflüssen und einer fehlgeleiteten Immunantwort gegen die Mikrobiota des Darms vermutet. Daher bestehen aktuelle therapeutische Ansätze v. a. in der Hemmung der chronischen Immunreaktion im Darm mit Immunsuppressiva und Biologika. Da diese Therapien jedoch oft starke Nebenwirkungen zeigen, verfolgt die Pharmaindustrie die Entwicklung neuer Therapien mit geringeren Nebenwirkungen.

Das für solche Entwicklungen häufig verwendete Modell der akuten Natrium-Dextransulfat (DSS)-induzierten Kolitis kann den chronischen Verlauf der Erkrankungen nur unzureichend darstellen. Daher wurde in der AG Präklinische Modelle ein chronisches Modell entwickelt, das den Krankheitsverlauf besser abbildet und zudem die Belastung für die Versuchstiere reduziert. Das Modell zeichnet sich durch eine hohe Reproduzierbarkeit aus und ist daher hervorragend für die präklinische Evaluation von Wirkstoffen geeignet.

Das Modell der chronischen DSS-Kolitis wurde bereits erfolgreich in Projekten mit Industriepartnern eingesetzt. Zudem konnte im Rahmen eines Eigenforschungsprojektes die therapeutische Wirkung eines auf Salbeiblüten und Koloquinten-

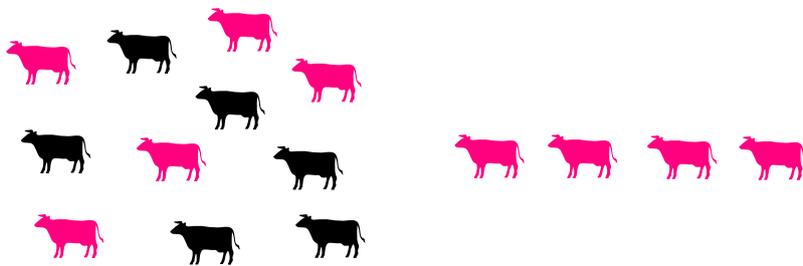
früchten basierenden pflanzlichen Extraktes nachgewiesen werden. Im nächsten Schritt sollen nun die spezifischen Wirkstoffe des Extraktes identifiziert und auf ihre therapeutische Wirkung hin untersucht werden. Der Einsatz von Phytopharmaka in der CED-Therapie könnte eine Verringerung der Dosis und damit eine Reduzierung der Nebenwirkungen klassischer Therapeutika ermöglichen. Zusätzlich könnten solche Therapien in Phasen der Remission eingesetzt werden, um damit der Entwicklung einer Resistenz gegen klassische Therapeutika vorzubeugen.

Ziel ist es, die von CED-Patienten benötigte lebenslange Therapie so effektiv und erträglich wie möglich zu gestalten und damit die Lebensqualität der Patienten zu verbessern.

#### Ansprechpartnerin

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

- 1 Gewebestruktur des distalen Kolons im gesunden Tier (links) und in der chronischen DSS-Kolitis (rechts). Scale bar: 500  $\mu$ m.
- 2 Nachweis von Immunglobulin A (rot) und T-Helfer-Zellen (CD4; grün) im distalen Kolon eines Tieres mit chronischer DSS-Kolitis. Scale bar: 100  $\mu$ m.

**Screening**Testergebnis: **krank** / gesund**Klinische Untersuchung**

Diagnose, Therapie, Prognose

1

### Neuartige bovine Biomarker zur Gesundheitsüberwachung in Milchrindbeständen

Biomarker in der Diagnostik dienen entweder der differenzialdiagnostischen Stratifizierung oder der Früherkennung von Krankheiten bevor eindeutige klinische Symptome das Krankheitsbild prägen. Screeningtests zum Nachweis von Biomarkern, die kranke von gesunden Tieren unterscheiden können, wären hervorragend geeignet, um in großen und gesundheitlich schwer zu kontrollierenden Beständen landwirtschaftlicher Betriebe kranke Tiere selektiv zu erkennen. Positiv diagnostizierte Tiere können anschließend gezielt einer tierärztlichen Untersuchung und Behandlung zugeführt werden. Dadurch lässt sich die Bestandsgesundheit überwachen und optimieren. Akute Entzündungen und Infektionen ließen sich durch frühzeitige Therapieansätze vermeiden. Dadurch würde die Wirtschaftlichkeit des Betriebes erhöht.

Die Abteilung »Therapievalidierung« hat, in einem vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft geförderten Verbundprojekt »On-Farm Recording«, verschiedene Biomarker für die Gesundheitserkennung im Rind identifiziert und charakterisiert. Eine 2015 eingereichte Patentanmeldung wird gegenwärtig auf einen internationalen Schutzstatus ausgedehnt. Für die vier aussichtsreichsten Biomarker sollen entsprechende Diagnostiktests entwickelt und zusammen mit Industriepartnern zur Marktreife geführt werden.

Hierzu werden Enzymimmuntests auf Basis der ELISA-Technologie zur Bestimmung der betreffenden bovinen Biomarker Haptoglobin, PIGR, Lactotransferrin und VEGF in Milch- und Blutproben entwickelt. Dies umfasst die Gewinnung und Produktion speziesspezifischer monoklonaler Antikörper, die Entwicklung und analytische Validierung der Tests im Labormaßstab und die Validierung zur Abschätzung der diagnostischen Aussagekraft des Testsystems in der Praxis.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt werden zwei Projekte verfolgt:

- 1) Eine diagnostische Validierungsstudie des Biomarkers Haptoglobin in einem Verbundprojekt mit Partnern aus Industrie, Landwirtschaft und universitären Tierkliniken.
- 2) Die Entwicklung von drei weiteren Diagnostiktests zum Nachweis der Biomarker PIGR, Lactotransferrin und VEGF.

Da Gesundheit und Wohlbefinden der Tiere unmittelbar miteinander verbunden sind, leistet die Entwicklung von Biomarkertests zur Früherkennung von Erkrankungen einen nicht zu unterschätzenden Beitrag im Sinne des Schutzes der Tiere und der Verbraucher.

#### Ansprechpartnerin

Dr. Anke Hoffmann, Telefon +49 341-35536-1212,  
anke.hoffmann@izi.fraunhofer.de

1 *Großflächiges Bestandsscreening auf Basis der Biomarker zur Identifizierung auffälliger Tiere (magenta).*

Standorte Leipzig und Rostock

# ABTEILUNG IMMUNOLOGIE

Antimikrobielle Peptide | Zelluläre Adsorber  
Immunom Mapping | Impfstoffentwicklung  
Immunmodelle | Toleranzinduktion





## 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 (GvHD), 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. bei Allergien, Autoimmunerkrankungen oder Impfstoffen), und die Identifizierung 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 therapieassoziiierter 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.

### 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 mikroskopiebasierte 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 Austestung 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 35536-5416  
ulf-dietrich.braumann@izi-extern.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 selbstentwickelte, 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.



1

## PROJEKTBEISPIELE

### Spezifische Detektion von Virus-Infektionen

Der diagnostische Nachweis von Virusinfektionen erfolgt in der Regel über direkte Methoden (meist Messung der viralen DNA/RNA) oder indirekte Tests (meist Messung der Virus-induzierten Antikörper).

Da Viren oft nur über einen begrenzten Zeitraum im Blut oder anderen Körperflüssigkeiten auffindbar sind, sind immunologische Nachweise der Antikörper ein wichtiger Bestandteil der Routinediagnostik sowohl von akuten Infektionen als auch von epidemiologischen Studien zur Verbreitung eines Erregers oder zur Testung von Blutkonserven.

Weltweit werden Antikörper am häufigsten über das ELISA-Verfahren (Enzyme-linked Immunosorbent Assay) detektiert. Hierbei binden Antikörper aus dem Serum an Virus-Proteine (Antigene) auf Mikrotiterplatten und lassen sich so spezifisch nachweisen.

In der Abteilung Immunologie (AG Impfstoff-Technologien) am Fraunhofer IZI werden Virus-Antigene in rekombinanter Form über verschiedene Verfahren zur Verwendung in diagnostischen Tests entwickelt und hergestellt.

Ein besonderer Fokus liegt dabei auf insektenübertragenen Infektionen, insbesondere den Flaviviren wie Dengue-, Zika- oder West-Nil-Viren.

Durch Klimaerwärmung, Globalisierung und verstärkte Reise-tätigkeit der Menschen nimmt die Verbreitung dieser Infektionserreger immer weiter zu. Seit mehreren Jahren werden auch subtropische und sogar gemäßigte Regionen der Welt für einige der Flaviviren endemisch.

So gab es z. B. 2017 lokal erworbene West-Nil-Virus-Infektionen in Österreich und Norditalien. Im Jahre 2012 wurde Madeira von einer Dengue-Epidemie mit tausenden Fällen heimgesucht. Das Zika-Virus führte im Jahre 2016 sogar zur Ausrufung des globalen Gesundheitsnotstands.

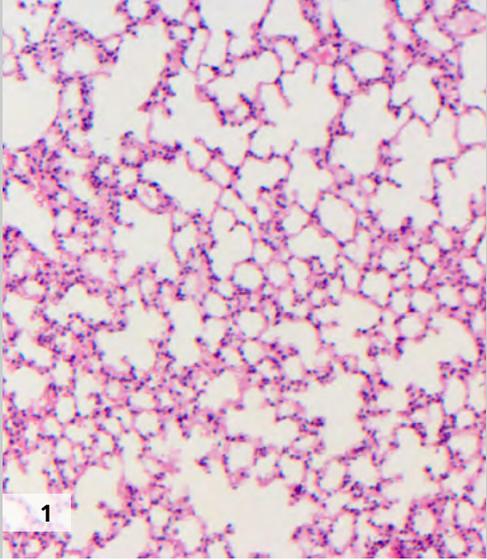
Eine besondere Herausforderung bei der serologischen Diagnostik von Flavivirus-Infektionen liegt in der strukturellen Ähnlichkeit der verschiedenen Virus-Typen, welche zu erheblichen Kreuzreaktionen und falsch-positiven Resultaten mit bestehenden Tests führen. So können z. B. Antikörper gegen Dengue- und Zika-Infektionen kaum voneinander unterschieden werden.

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des Fraunhofer IZI haben Antigene entwickelt und patentiert, bei denen Bereiche, die normalerweise zur Bindung kreuzreaktiver Antikörper führen, verändert sind. Dies führt zu einer wesentlich spezifischeren Diagnostik. Mit Partnerunternehmen aus der Diagnostik-Industrie werden diese Antigene nun zu marktreifen Produkten weiterentwickelt, welche weltweit zum Einsatz kommen sollen. Referenzen: PMID [29116222](#), [26565964](#)

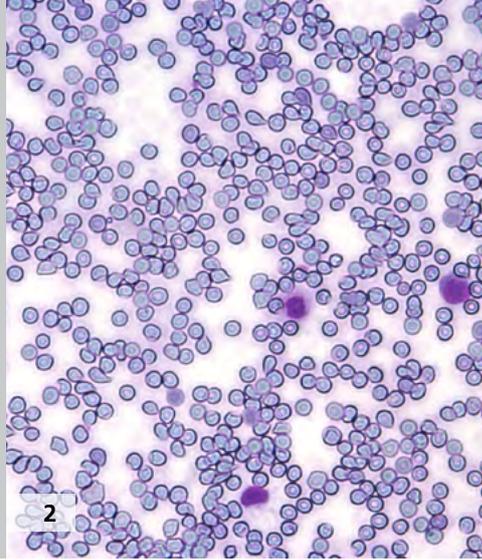
### Ansprechpartner

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

1 ELISA-Test



1



2

### **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.

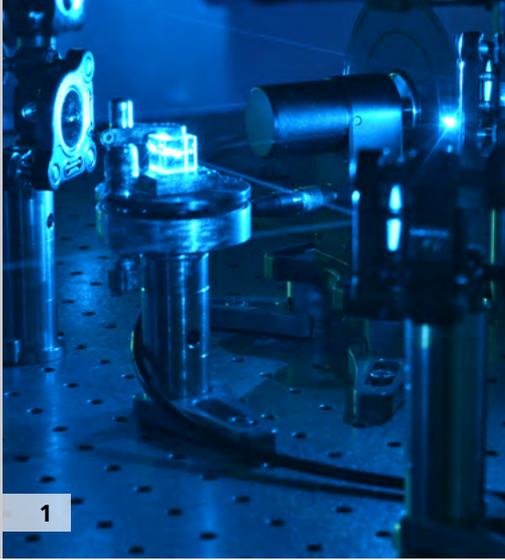
Ein neuer Ansatz ist die Nutzung eines spezifischen anti-humanen CD4-Antikörpers. Der Antikörper reduziert im Besonderen unerwünschte Immunreaktionen und vermindert so die Entstehung einer aGvHD nach Stammzelltransplantation. Aktuell wird der Einfluss dieses anti-humanen CD4-Antikörpers bezüglich einer 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 gewonnenen 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.

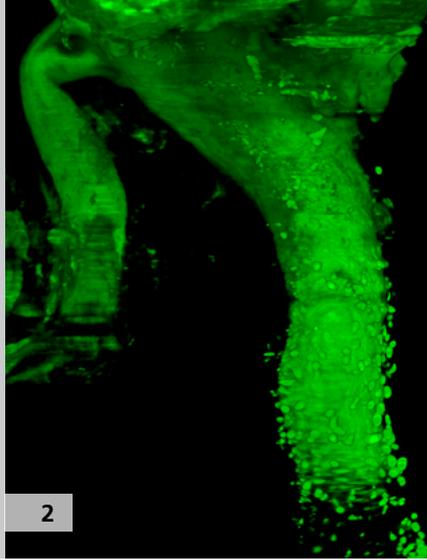
### **Ansprechpartner**

PD Dr. Stephan Fricke, Telefon +49 341 35536-2205, [stephan.fricke@izi.fraunhofer.de](mailto:stephan.fricke@izi.fraunhofer.de)

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



1



2

### Zerstörungsfreies Zell- und Gewebemonitoring

Die gemeinsame Fachgruppe von Fraunhofer IZI und HTWK Leipzig konnte im vergangenen Jahr erfolgreich den Aufbau einer neuen experimentellen Imaging-Plattform auf Basis der Lichtblatt-Mikroskopie (SPIM) abschließen.

Die sogenannte Single Plane Illumination Microscopy (SPIM) ist ein fluoreszenzmikroskopisches Verfahren. Dabei wird lediglich eine dünne Schicht der Probe beleuchtet (i. d. R. nur wenige Mikrometer). Im Vergleich zu anderen Fluoreszenzmikroskopieverfahren erreicht das Mikroskop dadurch eine deutlich erhöhte Eindringtiefe und eine Reduktion von Bildhintergrundartefakten. So werden biologische Proben weit aus geringer durch lichtinduzierten Stress belastet. Dies ermöglicht das Langzeitmonitoring von Lebendproben bei verminderter Ausbleichrate der Fluoreszenzfarbstoffe.

Die Experimentalplattform wird, ausgehend vom derzeitigen einsatzbereiten Entwicklungsstand, künftig für weitere Spezialanwendungen erweitert, um so für das Institut selbst und externe Kunden ein umfassendes Analysenspektrum anzubieten. Dazu zählt u.a. der Einsatz des SPIM für transparent gemachte fixierte Gewebeproben (Clearing).

Die besonders probenschonende 3D-Fluoreszenzmikroskopieplattform, die sich unter anderem auf die Analyse des Wachstums von Organoiden anwenden lässt, wird komplementiert durch bildgestützte Auswerterroutinen, die auf die 3D-Bilddaten adaptiert wurden, wie beispielsweise die räumliche Punktmusterstatistik.

### Ansprechpartner

Prof. Dr. Ulf-Dietrich Braumann, Telefon +49 341 35536-5416, ulf-dietrich.braumann@izi-extern.fraunhofer.de

**1** Teil des SPIM-Experimental-aufbaus. Zu sehen sind der Strahlenteiler und das Chopper-Wheel sowie verschiedene Spiegel.

**2** Nierenprobe nach Durchlaufen eines Clearingprotokolls. Zu sehen ist zudem ein Blutgefäß dargestellt durch dessen Autofluoreszenz.



1

### Mapping von Patienten-Antikörpern in Seren

Die Arbeitsgruppe Ligandenentwicklung hat ein neues Verfahren zur genauen Identifikation der Bindungsstellen von Antikörpern entwickelt, das inzwischen in vielfältigster Weise zum Einsatz kommt. Die Bindestellen von Antikörpern auch direkt aus dem Serum zu bestimmen, erlaubt es bei vielen Indikationen wie (Auto)Immun- und Infektionskrankheiten neue Therapie- und Forschungsansätze zu verfolgen.

Ein besonders umfangreiches Projekt wird von der Fraunhofer Zukunftsstiftung gefördert. In Kooperation mit mehreren anderen Fraunhofer Instituten und Kliniken wird im »FoodAllergen« Projekt an einem ganzheitlichen Ansatz zum Umgang mit Lebensmittelallergien geforscht. Die Grundlage dafür schafft die Arbeitsgruppe durch genaue Bestimmung der von den Patientenantikörpern erkannten Stellen in den Allergenen. Daraus lassen sich wesentlich differenziertere Diagnostika für die Abgrenzung einzelner Allergien entwickeln. Deren Erkennung und Zuordnung wird häufig durch Kreuzreaktionen zwischen eng verwandten Pflanzenproteinen erschwert oder sogar fast unmöglich (siehe Bild der PR10-Proteine). Eine effiziente Diagnose, geeignete Behandlung und entsprechende Anpassung der Ernährung ist daher bei vielen Patienten kaum möglich.

Neben der reinen Patientendiagnostik ergeben sich daraus auch wertvolle Informationen für die Kooperationspartner im Anwendungsbereich Lebensmittelanalytik und sogar bei der Bestimmung des allergenen Potentials von verarbeiteten

Lebensmittelzutaten. Das Projekt ist national und EU-weit von großem Interesse. Ziel ist es letztlich, die Patientendiagnostik zu verbessern, neue Standards für Allergene in der Lebensmittelanalytik zu setzen und ihre Verringerung in ausgewählten Zutaten zu kontrollieren.

### Ansprechpartner

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

**1** *Strukturbilder des allergenen Proteins (PR10) von Birke, Sellerie, Soja und Karotte. Deren Ähnlichkeit zeigt wie schwierig es für das Immunsystem und ebenso für diagnostische Ansätze ist, diese voneinander zu unterscheiden. Im Rahmen des Projektes konnten jedoch Epitope identifiziert werden, die eine Unterscheidung erlauben.*



### Evaluation wirksamer antimikrobieller Compounds aus Pflanzengeweben zur Behandlung bakterieller Infektionen in präklinischen immuntoxikologischen Modellen

Die Behandlung nosokomialer Infektionen insbesondere mit multiresistenten Bakterien und Pilzen gehört heute zu den größten Herausforderungen der modernen Medizin. Inkonsequent durchgeführte Hygienemaßnahmen in Krankenhäusern, zu häufiger Einsatz von Antibiotika und mangelnde Konsequenz von Patienten bei der Einnahme sowie der exorbitante Einsatz von Antibiotika in der industriellen Massentierhaltung haben zu einer Situation geführt, die kaum noch beherrschbar ist. Das Problem der Multiresistenz wird sich perspektivisch aufgrund des zunehmenden Altersdurchschnitts der Bevölkerung und der damit zusammenhängenden Abnahme der Leistungsfähigkeit des Immunsystems des älteren Menschen weiter verschärfen.

Im Projekt sollte die Wirkung der aus Pflanzen isolierten antimikrobiellen Peptide und Wirkstoffe an typischen humanpathogenen Keimen getestet werden. Darunter Methicillinresistente *Staphylococcus aureus* (MRSA), Vancomycinresistente Enterokokken (VRE), Bakterien mit dem Potenzial Extended-Spectrum Beta-Lactamasen zu bilden (sog. ESBL) sowie einige humanpathogene Pilze der Gattungen *Candida* und *Aspergillus*. Im Fokus standen hierbei besonders Pflanzen aus dem tropischen Afrika, da Pflanzen unter diesen klimatischen Verhältnissen im Verlaufe ihrer ko-evolutionären Anpassung häufig hocheffiziente antimikrobielle Wirkstoffe gebildet haben.

Die antibiotische Wirkung der pflanzlichen Sekundärstoffe (AMPS) wurde zunächst an abgeschwächten Laborstämmen der jeweiligen humanpathogenen Bakterien- bzw. Pilzspezies untersucht.

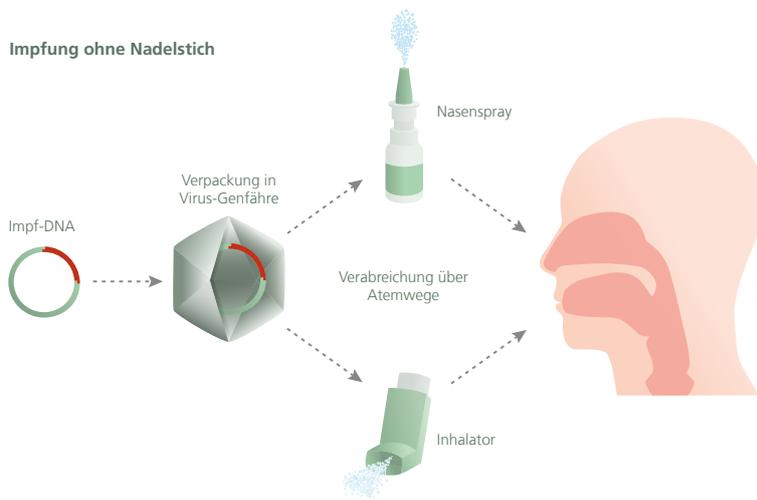
Darüber hinaus erfolgten auch eine Testung der Toxizität jener pflanzlichen Wirkstoffe gegen verschiedene Zellen des Immunsystems. Dies ist notwendig, um immunmodulatorische Effekte frühzeitig zu erkennen. Zur Evaluierung der Wirkung der AMPS in vivo wurde ein Mausmodell etabliert. Die Wirksamkeit der AMPS in vivo wurde anhand mehrerer klinischer Parameter (z. B. Überlebensrate, Freisetzung definierter Immun- und Aktivierungsmarker, klinische Score-Verbesserung) bestimmt. Diese Untersuchungen wurden durch eine umfangreiche histologische Organanalyse ergänzt.

Insgesamt wurden aus mehreren Pflanzen Wirkstoffe isoliert, die perspektivisch mit einem weiten Anwendungsspektrum eingesetzt werden könnten. Dazu gehören u.a. Antibiotika, Wundauflagen und Nutraceuticals.

#### Ansprechpartner

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

**1** *Traditionelle Heilpflanzen aus den Regenwäldern Afrikas sind eine weitgehend uner-schlossene Quelle für neue Wirkstoffe.*



1

### Nicht-humane Papillomaviren für die DNA-Übertragung in vitro und in vivo

DNA-Impfstoffe gewinnen zunehmend an Popularität wegen ihrer kostengünstigen Produktion und hohen Stabilität sogar bei Raumtemperatur. Eines der Hauptprobleme der DNA-Vakzinierung, die geringe zelluläre Aufnahme der Impf-DNA durch den Impfling, konnte durch die Anwendung der Elektroporation überwunden werden. Diese Methode ist jedoch vergleichsweise aufwendig und schmerzhaft für den Geimpften. Neue Verfahren für die DNA-Übertragung in vivo sind daher von großem Interesse. Viren sind Spezialisten der DNA-Übertragung und können in abgewandelter Form als »Pseudoviren« (PsVs) DNA in ihrem Capsid verpacken und diese effizient in Zellen einbringen.

Für dieses Projekt wurden unterschiedliche nicht-humane Papillomviren ausgewählt und auf ihre Fähigkeit hin analysiert, PsV-Partikel zu bilden, DNA zu verpacken und diese in Zellen einzuschleusen. Während die meisten der getesteten nicht-humanen Papillomviren kaum DNA-Übertragung in Zellkulturen zeigten, waren zwei Kandidaten besonders effizient: Papillomviren, die normalerweise den Puma (PcPV1) und den Makaken (MfPV11) infizieren. Diese beiden wurden daher auch in tierexperimentellen Studien eingesetzt. Sowohl PcPV1 als auch MfPV11 übertrugen effizient das Luziferase-Plasmid nach intramuskulärer Applikation in der Maus. Im Falle von PcPV1 hielt diese Expression sogar mehrere Wochen lang an.

Um die beiden Papilloma-PsV-Kandidaten auch in einem Impfversuch zu testen, wurden Mäuse intramuskulär und intranasal mit diesen in Vortests erfolgreich validierten PsVs immunisiert, die ein Impfplasmid trugen. Die Impfung erfolgte für das Respiratorische Synzytialvirus (RSV).

Nach erfolgter Impfung wurden die Tiere mit infektiösem RSV infiziert und die Viruslast wurde bestimmt. Im Vergleich zu nicht geimpften Mäusen, zeigten die immunisierten Tiere eine signifikant verringerte Viruslast in ihren Lungen.

In der Vergangenheit wurden bereits humane Papillomviren erfolgreich für den Gentransfer eingesetzt. Die humanen Genföhren haben allerdings die Limitation der Vektorimmunität, da viele Menschen bereits durch Impfungen oder natürliche Infektionen mit humanen Papillomaviren in Berührung gekommen sind. Im Rahmen des Projektes konnte gezeigt werden, dass nicht-humane Papillomviren grundlegend als Genföhren fungieren und somit das Potential zur Impfstoffplattform für eine intramuskuläre oder mukosale Applikation haben.

### Ansprechpartner

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

1 Mukosale nadelfreie Impfstoffapplikation viral verpackter DNA



1



2

### Projektbeispiel: Zytokinadsorber

Sepsis, im Volksmund auch Blutvergiftung, ist eine komplexe systemische Entzündungsreaktion des Organismus. Ausgelöst wird diese meist durch Bakterien und deren Toxine, wenn diese in den Blutkreislauf gelangen. Dabei kommt es zu einer heftigen Abwehrreaktion des Immunsystems, die sich teils auch gegen den eigenen Körper richtet. Bei schweren Verläufen führt diese zu hoher Anfälligkeit für sekundäre Infektionen sowie Multiorganversagen.

Die Häufigkeit von Sepsis und ihrer schweren Verlaufsformen nimmt weltweit stetig zu. Bei schweren Formen der Sepsis liegt die Letalität daher trotz aller modernen intensivmedizinischen Versorgungsmöglichkeiten auch heute noch bei mehr als 50 Prozent. Dabei sind eine schnelle Diagnose und Einleitung einer effektiven antibiotischen Therapie, essentielle Faktoren, die über Leben und Tod entscheiden können.

Um die Prognose der Patienten zu verbessern, können zudem verschiedene unterstützende Therapieansätze wie z. B. Nierenersatz- oder adsorptive Verfahren eingesetzt werden. Ein wichtiges adsorptives Verfahren ist die Hämo-perfusion. Hierbei wird Patientenblut extrakorporal durch eine Kartusche geleitet, in der sich ein Adsorptionsmittel befindet. Die verschiedenen kommerziell erhältlichen Adsorber zielen entweder auf die Entfernung von Toxinen (Lipopolysaccharide) oder von Entzündungsmediatoren (Zytokine / Chemokine) ab, die während der Überreaktion des Immunsystems vermehrt ausgeschüttet werden.

In Zusammenarbeit mit der CytoSorbents Europe GmbH wurde ein solcher Zytokinadsorber (CytoSorb) untersucht. CytoSorb-Adsorbersäulen sind in Europa als unterstützende extrakorporale Sepsis-Therapie zugelassen.

Mit diesen Säulen sollen vorrangig während der initialen Abwehrreaktion pro- und anti-inflammatorische Botenstoffe aus dem Blut entfernt werden. Da die Adsorption jedoch nicht spezifisch erfolgt, wurde untersucht, ob und in welchem Ausmaß verschiedene intensivmedizinisch relevante Medikamente wie etwa Antibiotika und weitere Substanzen wie etwa Schmerz- und Beruhigungsmittel, Herz-Kreislaufmedikamente und Gerinnungshemmer, vom Adsorber zurückgehalten werden.

In den In-vitro-Studien konnte unter anderem gezeigt werden, dass der untersuchte Adsorber in großem Maße Gerinnungshemmer (Rivaroxaban) aus dem Blut entfernt. Dieses Ergebnis ist von direkter klinischer Relevanz. Patienten, die den Gerinnungshemmer einnehmen und auf eine Notoperation angewiesen sind, können nicht operiert werden, bevor der Wirkstoff vollständig ausgeschieden ist. Dies kann jedoch bis zu acht Stunden dauern. Mit dem Adsorber könnte diese Wartezeit signifikant verkürzt und wertvolle Therapiezeit gewonnen werden. Weitere Untersuchungen zur Entfernung verschiedener interessanter Substanzklassen sollen 2018 folgen.

### Ansprechpartner

Dr. Andreas Körtge, Telefon +49 381-4942631,  
andreas.koertge@izi.fraunhofer.de

- 1 Vorbereitung von Experimenten
- 2 Labormuster eines Zytokinadsorbers

Standort Leipzig

# ABTEILUNG ZELLTHERAPIE

Experimentelle Bildgebung | Schlaganfallmodelle  
Zelltherapeutika | Präklinisches Studiendesign  
Experimentelle Neurochirurgie | Histologie





## DIE ABTEILUNG IM ÜBERBLICK

In der Abteilung werden neue Verfahren der Gen- und der Zelltherapie bis zur klinischen Anwendung gebracht. Dabei werden die experimentellen Ansätze hinsichtlich Sicherheit, Machbarkeit und Effektivität validiert. Zahlreiche Modellsysteme zur präklinischen Testung neuartiger Konzepte unter Anwendung strengster Qualitätskriterien wurden und werden von der Abteilung aufgebaut. Mittels dieser Modellsysteme lässt sich die Vorhersagekraft der erhobenen Ergebnisse für den weiteren klinischen Einsatz deutlich steigern. Unter anderem werden Zelltherapeutika bei ischämischen Erkrankungen wie Schlaganfall und Myokardinfarkt eingesetzt.

Das Augenmerk liegt auch auf Verfahren, die Degeneration und Alterung von Zellen verhindern können. Darüber hinaus wird das »schlafende« Potenzial von Stammzellen untersucht. Zudem beschäftigt sich die Abteilung mit immunonkologischen Zelltherapieverfahren, wobei gentechnisch modifizierte Immunzellen (zytotoxische T-Zellen) oder natürliche Killerzellen (NK-Zellen) für die Tumorbehandlung entwickelt werden.

### **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 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 35536-5418  
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.

### 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.



1

© seerhibobyl/Fotolia

## PROJEKTBEISPIELE

### Etablierung eines Kaninchenmodells zur Untersuchung des Propofol-Infusionssyndroms

Bei der Anwendung von Narkosemitteln (Anästhetika) kann es zu unerwünschten und teils lebensbedrohlichen Nebenwirkungen kommen. Eines der am häufigsten eingesetzten Anästhetika ist Propofol.

Bei der Verwendung von Propofol kann es bei Langzeitnarkosen und insbesondere bei Kindern zu einer seltenen aber tödlichen Nebenwirkung kommen, dem Propofol-Infusionssyndrom (PRIS). PRIS ist ein Symptomkomplex bei dem es zu schweren Störungen des Herz-Kreislauf-Systems, Nierenversagen, einer drastischen Absenkung des Blut-pH-Wertes (Laktatazidose) sowie zur Auflösung der quergestreiften Muskulatur (Rhabdomyolyse) kommen kann. Diese Störungen führen in den meisten Fällen zu einem tödlichen Multiorganversagen.

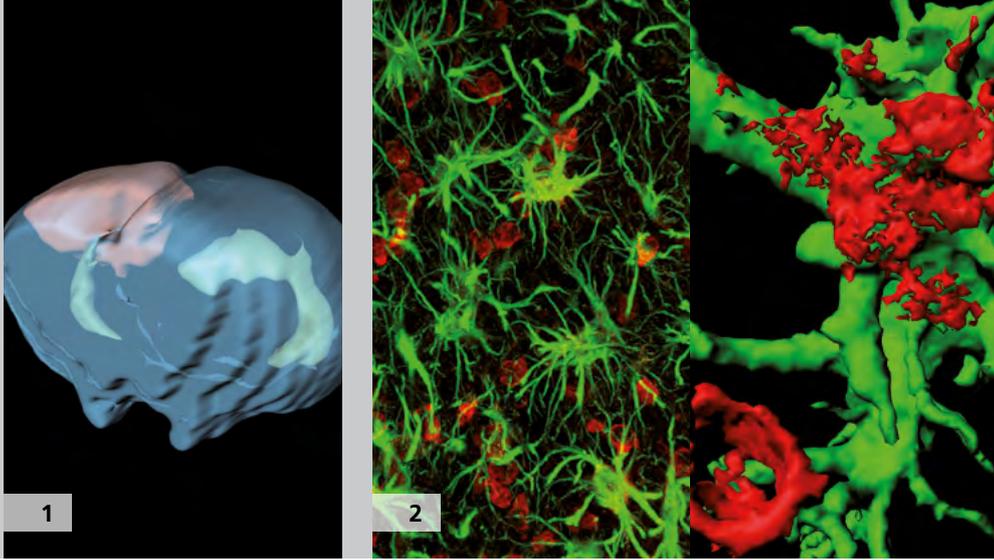
In Kooperation mit einem Industriepartner wurde im vergangenen Jahr am Fraunhofer IZI ein Modellsystem im Kaninchen zur Untersuchung des PRIS etabliert. Basierend auf einer Studie aus dem Jahre 2007 (Ypsilantis et al., 2007) wurde eine Pilotstudie am Fraunhofer IZI durchgeführt um das beschriebene Modell an die geforderten Fragestellungen zu adaptieren. Nach Intubation und erfolgreicher Einleitung der Propofol-Anästhesie ist es gelungen, die Tiere über einen Zeitraum von bis zu 48 Stunden stabil in Narkose zu halten. Währenddessen wurden die Sauerstoff- und Kohlendioxidwerte sowie der Säure-Base-Haushalt der Tiere genauestens überwacht. Außerdem wurden Reflextests durchgeführt, um eine sichere Narkosetiefe gewährleisten zu können und die Herzfunktionen und die Temperatur in regelmäßigen Intervallen überprüft.

Die Entwicklung eines PRIS äußerte sich in einem unaufhaltbaren letalen multiplen Organversagen. Anschließend wurden sämtliche Organe der Tiere entnommen und histologisch untersucht. Des Weiteren wurden massenspektroskopische Untersuchungen der Gallenflüssigkeit und detaillierte Untersuchungen des Blutbilds durchgeführt. Im Rahmen der Pilotstudie wurde bereits ein neuer Biomarker identifiziert, der möglicherweise zum Monitoring von narkotisierten Patienten genutzt werden kann. Dieser Biomarker wird im weiteren Projektverlauf anhand humaner Blutproben validiert.

### Ansprechpartner

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

1 Bei der Anwendung von Narkosemitteln kann es zu unerwünschten Nebenwirkungen kommen.



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

In den Lebenswissenschaften steht eine Vielzahl von diagnostischen Möglichkeiten zur Verfügung. Die hierfür eingesetzten Verfahren nutzen eine große Bandbreite des elektromagnetischen Spektrums, das sich von kurzwelliger Röntgenstrahlung (Computertomographie) über das für den Menschen sichtbare Licht (Mikroskopie) bis zum Radiofrequenzbereich (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

Sebastian Greiser, Telefon +49 341 35536-5404, sebastian.greiser@izi.fraunhofer.de

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

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



1



2

### 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 das Projekt LEGASCREEN, 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.

Das Projekt nutzt dabei als Ausgangsbasis bekannte genetische Varianten, die zur Entstehung von Legasthenie beitragen, und optimiert diese.

Der zweite zentrale Bestandteil des Tests ist die 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 der Studie eingesetzte Magnetresonanztomographie (MRT) dient dabei gewissermaßen als Bindeglied zwischen Genetik und EEG. Sie ermöglicht es, strukturelle Eigenschaften des Gehirns besser zu verstehen, wird aber nicht Bestandteil des zu entwickelnden Testverfahrens sein.

Ziel der 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. Solch ein Frühtest würde zukünftig den Zugang zu einer rechtzeitigen Therapie deutlich verbessern.

#### Ansprechpartner

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

1 EEG-Untersuchung

2 MRT-Untersuchung



1

### Neue Ansätze für die Krebstherapie: Aufhebung der Immun-Escape Mechanismen von Krebszellen (BITCAT)

Das menschliche Immunsystem ist grundlegend dazu in der Lage, entartete Zellen zu erkennen und zu zerstören. Ein gestörtes Immunsystem birgt daher ein erhöhtes Risiko für die Entstehung von Krebs. Aber auch bei Menschen mit völlig intaktem Immunsystem kann Krebs entstehen. Eine Ursache dafür ist die Entwicklung sogenannter Tumor-Escape-Mechanismen von Tumoren. Die Krebszellen entgehen der Immunantwort unter anderem durch verschiedene Mechanismen der Immunsuppression. Einer dieser Mechanismen ist die Blockierung sogenannter Immun-Checkpoints bei der die Aktivierung von T-Zellen inhibiert wird.

Moderne Immuntherapien zielen daher darauf ab, diese Schutzmechanismen aufzuheben bzw. das körpereigene Immunsystem zur Bekämpfung von Krebszellen zu stimulieren. Die meisten Immuntherapeutika basieren dabei auf Proteinen (z. B. Antikörpern) oder Zellen (z. B. Krebs-Vakzine). Das Projekt (BITCAT) verfolgt die Entwicklung einer völlig neuen Klasse von Immuntherapeutika basierend auf Oligonukleotiden, also kurzen DNA- oder RNA-Molekülen. Mittels dieser Oligonukleotide soll die Expression von Rezeptorgenen (z. B. PD-L1, CTLA4) moduliert werden, um dadurch die Blockierung der Immun-Checkpoints aufzuheben. Dadurch würde die Aktivierung der T-Zellen nicht mehr blockiert und das Immunsystem somit wieder in die Lage versetzt, die Krebszellen zu attackieren.

Im Rahmen des Projektes sollen verschiedene Wirkstoffkandidaten zunächst *in vitro*, also in Zellkultur, untersucht und optimiert werden. Die vielversprechendsten Kandidaten werden anschließend *in vivo*, also im Tierversuch, auf Funktionalität, Wirksamkeit und Toxizität untersucht. Um im Körper den Transport der Oligonukleotide zu den Zielzellen sicherzustellen, werden liposomale oder polykationi-

sche Nanopartikel genutzt. Entsprechende Studien haben bereits gezeigt, dass diese verträglich sind und eine gute Bioverfügbarkeit im Gewebe aufweisen.

Ein Vorteil dieser neuen Technik besteht zudem in der Möglichkeit, diese auch *ex vivo* anwenden zu können, z. B. bei Stammzell- oder Organtransplantationen. Dies verbessert die zellbasierte Krebstherapie unter Vermeidung einer systemischen Gabe.

Das Gemeinschaftsprojekt zwischen dem Fraunhofer IZI und der McMaster University (Hamilton, Kanada) trägt zur Entwicklung einer neuen Schlüsseltechnologie im Bereich der Krebstherapie bei.

### Ansprechpartnerin

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

1 Durch verschiedene Immun-Escape-Mechanismen entziehen sich Krebszellen der körpereigenen Immunabwehr.

Standort Leipzig

# ABTEILUNG DIAGNOSTIK

Transkriptomanalysen | Next-Generation-Diagnostics  
Bioinformatik | Nanotechnologie | Lab-on-Chip  
Biomarkeridentifizierung | Tumormodelle

AUGGCUA  
UGCCGAUGAC  
GCAGACGA  
**UGCA**  
GCAGACGA  
UGCCGAUGAC  
AUGGCUA





## DIE ABTEILUNG IM ÜBERBLICK

Die Abteilung Diagnostik bietet eine Wertschöpfungskette, die von der Suche und Testung von Biomarkern, der Analyse und bioinformatische Auswertung komplexer transkriptomischer und genomischer Daten («Big Data») bis zur Entwicklung von In-vitro-Diagnostika (IVD) und Point-of-Care-Plattformen sowie zu einschlägigen Tiermodellen reicht.

Im RIBOLUTION Biomarker Center der Abteilung, das im Rahmen des von der Fraunhofer Zukunftsstiftung geförderten RIBOLUTION-Konsortiums etabliert wurde, werden neue diagnostische oder prognostische Biomarker mit Hilfe modernster Techniken inklusive Next-Generation-Sequencing (NGS) und Microarray-Analysen systematisch und umfassend identifiziert und validiert. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf nichtkodierenden RNAs, die – lange unterschätzt – großes Biomarker-Potenzial besitzen. Das RIBOLUTION Biomarker Center bietet eine erfahrene Bioinformatik zur Auswertung von NGS- und anderen komplexen Datensätzen. Kompetenzen in Studien- und Datenmanagement dienen der Planung und Durchführung klinischer Kohorten und der Verwaltung klinischer und experimenteller Daten. Für Test-Entwicklungen ist ein Qualitätsmanagement implementiert, das sich gemäß Medizinproduktegesetz an der Norm DIN EN ISO13485 orientiert.

Die Entwicklung innovativer molekulardiagnostischer Testsysteme wird im medizinischen wie im Lebensmittelbereich angeboten und umfasst IVDs auf PCR- und NGS-Basis sowie

### **Ansprechpartner**

Prof. Dr. Friedemann Horn  
Abteilungsleiter  
Telefon +49 341 35536-3305  
friedemann.horn@izi.fraunhofer.de

Lab-on-a-Chip-Plattformen und Teststreifen-basierte Schnelltests. Die Abteilung adressiert dabei diagnostische Fragestellungen u.a. bei Krebs-, Infektions- und entzündlichen Erkrankungen und bietet die Entwicklung von Companion Diagnostika an.

Hierfür stehen eine Vielzahl von zell- und tierexperimentellen Modellen zur Verfügung, unter anderem in den Bereichen Tumorstammzellen, Rheumatoider Arthritis und anderer chronisch-entzündlicher Erkrankungen. Weiterhin werden xenogene Transplantationsmodelle genutzt, um die Lücke zwischen Modell und Patient zu schließen.

### 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 Tumorbilogie, 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-Sequencing 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 Immun- 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 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 Interesses stehen zusätzlich zur infektiösen Endokarditis die strukturellen Herzerkrankungen und deren Assoziation zu infektiologischen Fragestellungen 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.



© Robert Wilson / Fotolia

## PROJEKTBEISPIELE

### HyFly – Nicht-invasive Diagnostik zum Nachweis von Infektionserregern

Der moderne Luftverkehr dient nicht nur dem schnellen Transport von Personen oder Waren. Auch Infektionserreger legen als unerwünschte Passagiere in Flugzeugen weite Strecken innerhalb weniger Stunden zurücklegen. So ist es möglich sich Infektionserkrankungen wie Influenza oder SARS, die sich zu Pandemien entwickeln können, heutzutage schnell ausbreiten.

Schritte zur effektiven Eindämmung von Infektionsketten im Bereich der Mobilität sind weltweit noch nicht effektiv etabliert. Erste Ansätze mittels einfacher Fragebögen oder berührungsloser Temperaturmessung sind allerdings weitestgehend wirkungslos geblieben.

Das Projekt »HyFly«, gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen der InfectControl 2020-Initiative, setzt am sensiblen Punkt der Passagierkontrolle an. Dabei soll ein nicht-invasives Verfahren auf Basis der Ionenmobilitätsspektrometrie (IMS) entwickelt werden. Infizierte Personen können damit in wenigen Minuten über Bestandteile ihrer Atemluft identifiziert werden. IMS wird bereits weltweit routinemäßig eingesetzt, um an Flughäfen Drogen- oder Sprengstoffreste nachzuweisen, sodass auf eine etablierte Infrastruktur zurückgegriffen werden kann. Detektiert werden sog. volatile organische Substanzen, die Stoffwechselprodukte von Mikroorganismen sind. Der Fokus liegt dabei auf bakteriellen Erregern, die laut Information des deutschen Robert-Koch-Instituts eine hohe Relevanz für den Luftverkehr besitzen.

Erste Ergebnisse zeigen, dass die Methode ein großes Potenzial zur Diskriminierung zwischen verschiedenen Erregern besitzt. Neben der Systementwicklung wird eine Studie zur Identifikation von Mikroorganismen an verschiedenen internationalen Flughäfen erarbeitet, um die Reinigungseffizienz sowie den Einfluss antimikrobieller Beschichtungen zu ermitteln.

### Ansprechpartner

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

**1** *Durch den globalen Luftverkehr beschleunigt sich auch die Verbreitung von Krankheitserregern.*

### **Entwicklung einer Methode zur Isolierung von zirkulierenden Tumorzellen (CTC) des Ovarialkarzinoms auf Basis der pluriBead®-Technologie**

Das gemeinsame Ziel dieses Forschungs- und Entwicklungsvorhabens zwischen der pluri-Select Life Science UG & Co. KG (pluriSelect) und der AG Tumorstammzellen des Fraunhofer IZI besteht in der Etablierung einer spezifischen Separationsmethode für den Nachweis zirkulierender Tumorzellen, circulating tumor cells (CTC), aus dem Blut, basierend auf der pluriBead®-Separationstechnologie für Patientinnen mit fortgeschrittenem Ovarialkarzinom.

In diesem Vorhaben soll die CTC pluriBead®-Separationstechnologie eine frühzeitige Detektion von Rezidiven und Metastasen im Blut beim fortgeschrittenen Ovarialkarzinom ermöglichen.

Dazu erfolgen durch die AG Tumorstammzellen in vitro Versuche zur Charakterisierung CTC-spezifischer Oberflächenmarker sowie Versuche zur Wiederfindung markierter CTC in humanem Vollblut (spiking-in). pluriSelect Life Science UG & Co. KG entwickelt und etabliert basierend auf diesen Ergebnissen polyvalente CTC-spezifische pluriBeads® zur Quantifizierung isolierter CTC aus Vollblut.

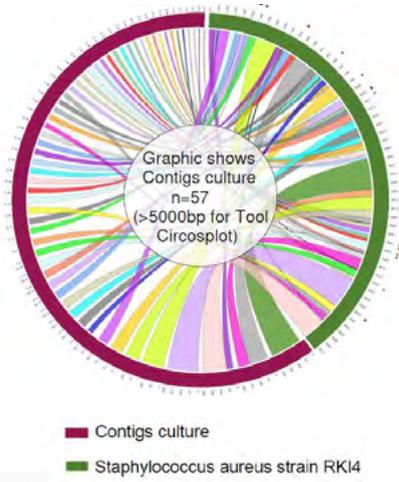
Im Rahmen einer klinischen Studie in Zusammenarbeit mit der gynäkologischen Onkologie des Universitätsklinikums Leipzig ist eine Validierung der CTC-spezifischen pluriBead®-Separationstechnologie an Probanden geplant.

Weiterhin soll in AP8 ein Tumorinitiationsmodell etabliert werden, welches in nachfolgenden Versuchen zum Nachweis

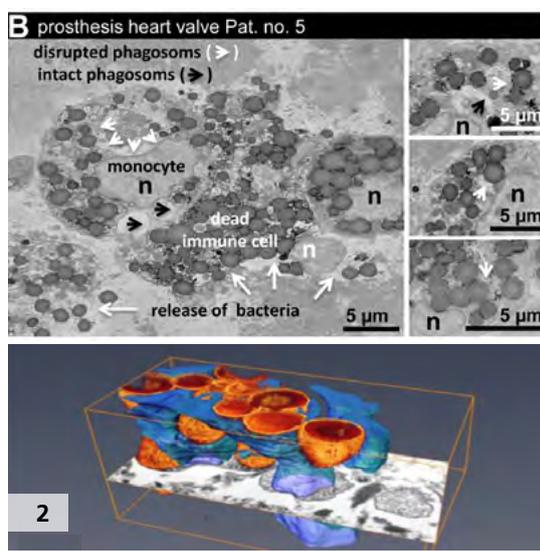
des metastasierenden Potenzials der isolierten CTCs und zur Durchführung therapeutischer Studien genutzt werden kann. Ziel ist es, die Charakterisierung von CTCs hinsichtlich Subpopulationen und deren Biomarkern zu verbessern, sowie durch Rückschlüsse auf den Status der Tumorerkrankung und die Beobachtung des Behandlungserfolges der Patienten eine verbesserte Tumorthherapie zu ermöglichen.

#### **Ansprechpartner**

Carsten Geist, Telefon +49 341 35536-3620,  
carsten.geist@izi.fraunhofer.de



1



2

## Analyse des Virulanzprofils bei organspezifischen Infektionen

In den vergangenen zehn Jahren zeichneten sich Infektionserkrankungen im Herzkreislaufbereich zunehmend als klinische Herausforderung ab. Ursachen dafür sind zunehmende erregerspezifische Chemotherapeutika-Resistenzen, aber auch die verbesserte Therapielandschaft, zum Beispiel bei der Implantation von Herzschrittmachern, Herzklappensystemen und Kunstherzsystemen. Eigene Forschungsergebnisse belegen aktuell, dass Krankheitsstatus und -verlauf durch die Infiltration mit verschiedenen Erregern maßgeblich beeinflusst wird.

Dabei fokussierte die Gruppe bislang auf Untersuchungen des Erregerspektrums mittels Gesamtgenomanalysen. Weiterführender ist jedoch das Ziel, die krankheitsverursachenden Pathomechanismen aufzuklären. Dazu ist es notwendig, die beteiligten Keime exakt, bis auf Stammesebene, zu identifizieren.

Initial wurde dazu die mikrobielle Zusammensetzung von Patientenproben analysiert. Mittels PCR-Techniken (PCR = Polymerase Chain Reaction) wurden zunächst sämtliche bekannte Keime identifiziert. Da bislang unbekannte Bakterien mit dieser Technologie nicht detektiert werden können, wurden die Untersuchungen um die sogenannte T-RFLP-Analyse (T-RFLP = terminale Restriktionsfragmentlängenpolymorphismus) ergänzt. Dieses molekularbiologische Verfahren ermöglicht die Untersuchung der mikrobiellen Diversität und der Zusammensetzung des Mikrobioms in den jeweiligen Proben. Durch ein weiteres, noch sensitiveres Verfahren, die Genomsequenzierung konnte die mikrobielle Zusammensetzung der Patientenproben schließlich bis auf Speziesebene analysiert werden. Dabei wurden auch Bakterien in geringen Konzentrationen erfasst.

Die wesentliche Herausforderung bei der Anwendung dieser Analysemethoden liegt nun in der adäquaten bioinformatischen Verarbeitung der gewonnenen Daten. Dies reicht von der Zuordnung erregerspezifischer DNA-Moleküle zur Identifikation des Erregerstammes bis hin zur Klassifikation von Virulanzfaktoren. Letztere beschreiben die Eigenschaften, die die krankmachende Wirkung der Erreger definieren.

Ziel der Arbeitsgruppe ist es nun, die gewonnenen Erkenntnisse in den klinischen Alltag zu überführen. Dazu müssen zunächst die bestimmbareren Virulenzfaktoren in prospektiv angelegten klinischen Studien mit den Patienten-Outcome korreliert werden.

## Ansprechpartner

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

- 1 Gesamtgenomanalyse einer *Staphylococcus aureus* Kultur  
2 2D und 3D Darstellung Herzklappe mit Bakterien

Standort Halle (Saale)

# AUSSENSTELLE MOLEKULARE WIRKSTOFF- BIOCHEMIE UND THERAPIENTWICKLUNG

Medizinalchemie | Assay- und Modellentwicklung  
Neurodegenerative Erkrankungen | Pharmakologie  
Wirkstoffentwicklung | Wirkstoffdesign (in silico)  
Wirkstofftestung (präklinisch) | Synthese





## DIE ABTEILUNG IM ÜBERBLICK

Die Projektgruppe Molekulare Wirkstoffbiochemie und Therapieentwicklung in Halle (Saale) verfügt über umfangreiche Expertise in verschiedenen Bereichen der präklinischen Entwicklung von Wirkstoffen. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf neurodegenerativen und entzündlichen Erkrankungen. Die Aktivitäten überspannen dabei nahezu den gesamten Aufgabenbereich der frühen Entwicklung von Wirkstoffen, von der Identifizierung von Zielproteinen über deren Charakterisierung, der Darstellung erster Wirkstoffkandidaten bis hin zur Prüfung von Substanzen im Tiermodell. Die Mitarbeitenden der Außenstelle zeichnen sich durch umfassende Erfahrungen in der industriellen und pharmanahen Forschung aus. Dies ermöglicht sowohl die Bearbeitung wissenschaftlicher Problemstellungen von Industriepartnern als auch die Identifizierung und Patentierung neuer Wirkstoffe und Zielproteine der eigenen Vorlauforschung als Basis für Industriekooperationen.

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.

### **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)

Neben modernen Methoden zur Peptidsynthese und der Proteinanalytik (MALDI-TOF und LC-MS) besitzt die Projektgruppe ein breit gefächertes biophysikalisches Methodenspektrum zur Charakterisierung von therapeutisch relevanten Stoffwechselwegen, deren Schlüsselproteinen sowie zellbasierte und pharmakologische Modelle zur Charakterisierung neuartiger chemischer und biologischer Wirkstoffe.

## ARBEITSGRUPPEN

### Arbeitsgruppe Molekulare Biotechnologie

Die Arbeitsgruppe Molekulare Biotechnologie 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 im Rahmen der präklinischen Entwicklung eine Reihe von zellbasierten Tests zur Substanzcharakterisierung bezüglich Effektivität, Toxikologie und Transport durch. Des Weiteren werden in Zusammenarbeit mit dem analytischen Labor der Projektgruppe pharmakokinetische Parameter in vivo bestimmt und die Effektivität von kleinen Molekülen und Proteinwirkstoffen in entsprechenden Krankheitsmodellen untersucht. Zum Leistungsspektrum gehört außerdem die Etablierung neuer Tiermodelle, die auf die Untersuchung von Enzymfunktionen im Organismus abzielen. Darüber hinaus begleitet die Arbeitsgruppe die Entwicklung von Wirkstoffen im Rahmen der regulatorischen Präklinik.

#### 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 Protein- und Wirkstoffbiochemie verfügt über umfangreiche Erfahrung in der Reinigung von Zielproteinen und deren enzymatischer Charakterisierung. Neben klassischen Verfahren zur Protein-Chromatographie kommen proteinchemische Methoden, z. B. spektroskopische und kristallographische 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-präparativen Gewinnung. Die anschließende Struktur-Wirkungsanalyse 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 Wirkstoffdesign und Analytische Chemie umfasst das komplette Spektrum der Medizinalchemie und Analytik, welches zur Identifizierung potenzieller neuer Wirkstoffkandidaten aus dem Bereich der »small molecules« und deren Entwicklung hin zu klinischen Kandidaten benötigt wird.

Mittels computergestützter Verfahren werden potenzielle neue Zielmoleküle zunächst *in silico* entworfen und auf ihre Effektivität am Zielprotein hin bewertet. Erst danach erfolgen die Synthese und die reale Testung am isolierten Zielprotein. Die Arbeitsgruppe kann ebenfalls die Wirkstoffentwicklung in präklinischen und klinischen Versuchen analytisch begleiten. Mit Hilfe von HPLC-gekoppelten massenspektrometrischen Methoden können entsprechende Parameter verfolgt werden. Diese Untersuchungen können auch unter regulatorischen Bedingungen (GLP) durchgeführt werden. Auch biophysikalische Methoden, wie isothermale Titrationskalorimetrie und Oberflächenplasmonresonanzspektroskopie werden für die Charakterisierung des Bindungsverhaltens verwendet. Gemeinsam mit den anderen Arbeitsgruppen werden biologische Assays entwickelt und validiert, die es ermöglichen, den Behandlungserfolg neuer Therapien an Hand von Biomarkern zu verfolgen.

#### **Ansprechpartner**

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



Hier finden Sie weitere Informationen über die Arbeitsgruppe.



## PROJEKTBEISPIELE

### **Peptidaggregate und Mikropartikel für therapeutische Anwendungen**

Zahlreiche, häufig unheilbare Erkrankungen des Menschen sind auf eine Fehlfaltung und Ablagerung von Peptiden oder Proteinen zurückzuführen. Zu diesen Proteinfaltungserkrankungen zählen z. B. die Alzheimer- und Parkinson-Krankheit sowie andere neurodegenerative Erkrankungen. Dabei bilden sich aus körpereigenen Eiweißen fibrilläre Strukturen, die im Organismus sehr stabil sind und in den betroffenen Geweben zu einer Zellschädigung führen.

Ein therapeutischer Ansatz ist die Entwicklung von Antikörpern, welche die stabilen Aggregate markieren und für alternative Abbauprozesse (Phagozytose) zugänglich machen. Die Charakterisierung des Bindungsverhaltens an die Aggregate ist ein wesentlicher Bestandteil der Entwicklung dieser Wirkstoffe.

Ziel des gemeinsamen Projektes zwischen dem Fraunhofer IZI-MWT und dem Fraunhofer IMWS ist es daher, die Struktur fibrillärer Proteine (z. B. Amyloid- $\alpha$ , ADan) mittels mikroskopischer Techniken (TEM, AFM) zu untersuchen.

Hierzu werden die Peptide bzw. Proteine synthetisiert, gereinigt und in vitro zur Aggregation gebracht. Die Bindung von monoklonalen Antikörpern an diese Strukturen wird mittels Immunogold-Markierung charakterisiert.

Dafür wurde in enger Kooperation zwischen den Projektpartnern ein Protokoll für die Aufarbeitung sowie Präparation (Kontrastierung) der Proteine erarbeitet. Mittels HAADF-STEM und AFM konnte z. B. eine Anlagerung von ringförmigen und globulären Einheiten an  $\beta$ -Synucleinfilamente während der

Proteinaggregation abgebildet werden. Untersuchungen von Antikörper-Fibrillen-Interaktionen zeigen die Bindung von Au-Cluster-markierten Antikörpern an A $\beta$ -Filamente. So können Bindungspositionen der Antikörper an den Filamenten differenziert werden.

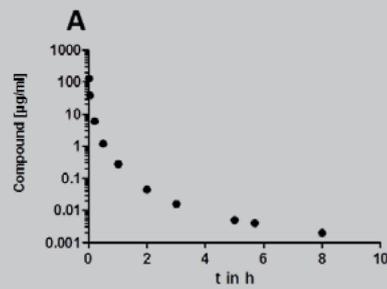
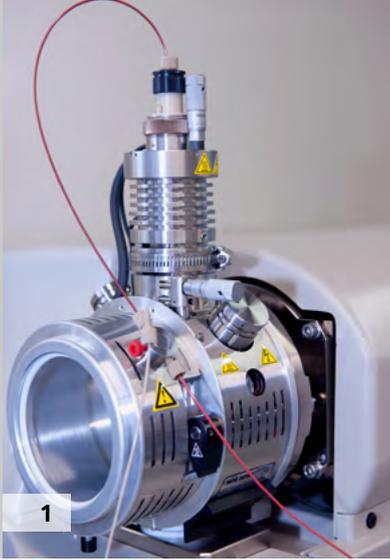
Diese Untersuchungen, begleitet durch Oberflächen-Plasmonresonanz (Biacore™) und isothermale Titrationskalorimetrie (ITC), stellen einen wertvollen Beitrag für die Entwicklung von Antikörpern dar und haben daher Beispielcharakter für die Entwicklung von Proteinwirkstoffen.

Das Projekt wird im Rahmen des Leistungszentrum »Chemie- und Biosystemtechnik« bearbeitet.

### **Ansprechpartner**

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

**1** *Präparative Chromatographie zur Proteinreinigung*



### **Bestimmung pharmakokinetischer Parameter kleiner Wirkstoffmoleküle**

Die präklinische Entwicklung kleiner Wirkstoffmoleküle setzt deren umfassende Charakterisierung bezüglich physikochemischer, zellbiologischer und pharmakokinetischer Eigenschaften voraus. So soll sichergestellt werden, dass am Ende wirksame, sichere und gut verträgliche Wirkstoffe im Menschen verabreicht werden, die den Anforderungen des jeweiligen Krankheitsbildes gerecht werden. Ein wesentlicher Baustein dieser Entwicklung ist die Charakterisierung neuartiger Wirkstoffmoleküle hinsichtlich ihrer Freisetzung (Liberation), Aufnahme (Absorption), Verteilung (Distribution), Metabolisierung und Ausscheidung (Exkretion) (L-ADME-Parameter) im Tiermodell. Dies soll insbesondere Informationen über die Gesamtbelastung des Organismus, die Bioverfügbarkeit nach oraler bzw. parenteraler Applikation und die Halbwertszeit des Wirkstoffes in der Zirkulation liefern. Aus den erhaltenen Informationen lassen sich anschließend entweder geeignete Kandidaten für eine weitere präklinische Prüfung selektieren oder die Bioverfügbarkeit eines bereits selektierten Kandidaten, z. B. über Entwicklung geeigneter Formulierungen, weiter optimieren.

Die Projektgruppe Wirkstoffbiochemie und Therapieentwicklung des Fraunhofer IZI erforscht neue molekulare Strategien zur Behandlung humaner entzündlicher und neurodegenerativer Erkrankungen. Dies schließt die Identifizierung neuer Wirkstofftargets und die Ableitung neuer Behandlungskonzepte ein. Im Rahmen eines Eigenforschungsprojektes wurde in der AG Molekulare Biotechnologie ein katheterbasiertes Testverfahren zur Bestimmung pharmakokinetischer Eigenschaften von kleinen Molekülen in Ratten etabliert. Das Modell umfasst die Applikation von je einem Katheter in der V. jugularis und in der A. carotis communis im Rahmen eines operativen Eingriffs. Über dieses Verfahren ist es möglich vollständige Wirkstoffprofile aus einem einzelnen Tier zu gewinnen,

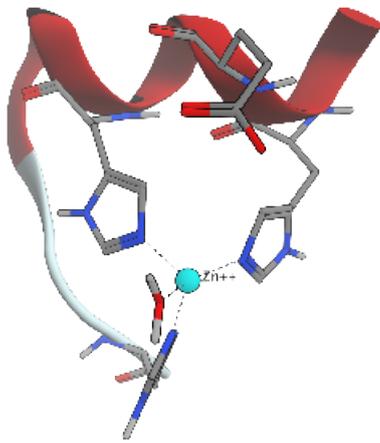
was inter-individuelle Schwankungen, welche u.a. durch Verwendung von Mäusen zu erwarten sind, ausschließt. Voraussetzung zur Durchführung der Studien ist eine sehr enge Verzahnung der tierexperimentellen Einheit mit der AG Wirkstoffdesign und Analytik, welche durch LC-MS-basierte Verfahren die jeweiligen Wirkstoffkonzentrationen im Blut bestimmen.

Das beschriebene Verfahren wurde am Institut bereits erfolgreich für die Entwicklung alternativer beta-Sekretaseinhibitoren und zur Entwicklung neuartiger Wirkstoffe zur Behandlung der Parodontitis, verwendet. Außerdem wird es von Partnern aus dem akademischen und industriellen Bereich nachgefragt und steht diesen ebenfalls zur Verfügung.

### **Ansprechpartner**

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

*1 Massenspektrometrische Analyse zur Bestimmung der Wirkstoffkonzentration im Organismus (A)*



1

### Erweiterung des chemischen Raums für Metallbindegruppen

Eine ganze Reihe von medizinisch interessanten Zielenzymen enthalten in ihrem aktiven Zentrum ein Metallion das an der Katalyse der entsprechenden Reaktion beteiligt ist. Diese Metallionen stellen meist einen Ankerpunkt für die Entwicklung neuer Medikamente dar, da durch eine Bindung des Arzneistoffes an diesen Metallen oftmals die Hauptaffinität des jeweiligen Hemmstoffs erzeugt wird. Da bislang jedoch nur sehr wenige aktive metallbindende Gruppen in der Literatur beschrieben sind, die zudem in vielen Fällen nicht selektiv das eigentliche Zielenzym, sondern auch andere metallabhängige Enzyme blockieren, schlug die Entwicklung sehr erfolgversprechender Ansätze häufig fehl. So sind zum Beispiel Matrixmetalloproteaseinhibitoren aufgrund von Kreuzreaktivitäten innerhalb der Enzymklasse nach jahrelangen intensiven Forschungen nicht weiterverfolgt worden.

In der AG Wirkstoffdesign und Analytische Chemie wurde ein neuer computerchemischer Ansatz entwickelt, der aus einer Kombination von semi-empirischen und quantenchemischen Methoden sowie Liganden- und strukturbasierten Ansätzen besteht. Mit diesen komplexen Berechnungen gelingt es nun, den chemischen Raum für Metallbindegruppen maßgeblich zu erweitern. Die dabei gefundenen Fragmente sind maßgeschneidert für die jeweilige Anwendung und stellen vollkommen neue chemische Klassen von Molekülen für die weitere medizinisch-chemische Entwicklung dar. So konnten beispielsweise bei einer metallabhängigen Acyltransferase neben den bereits vier bekannten Metallbindern weitere sechs neue und ebenso aktive Verbindungsklassen identifiziert und weiterverfolgt werden.

Diese waren bisher noch nirgendwo beschrieben und erweitern so das Patentportfolio der Projektgruppe Molekulare Wirkstoffbiochemie und Therapieentwicklung. Für ein weiteres Targetprotein aus der Familie der Astazine wird der hier gezeigte Ansatz aktuell modifiziert und an die molekularen Gegebenheiten angepasst. Ziel ist es, mögliche Nebenwirkungen potentieller neuer Medikamente zu vermeiden, die für die bisher verwendeten Metallbindegruppen in der Literatur beschrieben sind.

### Ansprechpartner

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

**1** *Blick auf das aktive Zentrum von Meprin  $\beta$ , einem möglichen Targetenzym, das in verschiedenen fibrotischen Erkrankungen involviert ist. Zu sehen ist hier das katalytisch aktive Zink mit den koordinierenden Aminosäuren und einem Wassermolekül als 4. Liganden.*

Standort Potsdam-Golm

# ABTEILUNG BIOSYSTEM- INTEGRATION UND PROZESSAUTOMATION

Point-of-Care | In-vitro-Diagnostik  
Automation | Assayentwicklung | Geräteentwicklung  
Prozessautomatisierung





## DIE ABTEILUNG IM ÜBERBLICK

Die Abteilung Biosystemintegration und Prozessautomation erarbeitet Lösungen für komplexe Laborautomatisierungsaufgaben aus der Biotechnologie.

Im Fokus stehen dabei Arbeitsabläufe in der Bioanalytik, der Diagnostik und der Kultur, Expansion, Aufarbeitung und im Monitoring von Zellen. Ziel ist die Steigerung von Effizienz, Quantität und Qualität von Laborprozessen, die heute immer noch häufig händisch ausgeführt werden. Dies gilt in besonderem Maße für mikrobiologische Verfahren sowie der Herstellung von zellbasierten Produkten.

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.

Im Fokus aktueller Arbeiten liegen die Aufbereitung und Detektion mikrobieller Proben (Infektionsdiagnostik, Hygiene) sowie die Charakterisierung von Antibiotikaresistenzen, sowie die Detektion besonderer Nukleinsäuren in Blut und anderen Körperflüssigkeiten.

#### 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- sowie 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.

## PROJEKTBEISPIEL

### AMBIsense - virale Erreger besser analysieren

Infektionskrankheiten sind nach wie vor weltweit eine der größten Herausforderungen an die Gesundheitssysteme. Sie sind aus verschiedenen Gründen in jüngerer Zeit wieder in den industrialisierten Gesellschaften verstärkt ein Gesundheitsrisiko. Bevölkerungswachstum, erhöhte Mobilität von Personen und Gütern, der demographische Wandel, aber auch Impfmüdigkeit und der medizinische Fortschritt selbst haben zur Veränderung der Erscheinungsbilder besiegt geglaubter Krankheiten wie zum Beispiel Masern und Tuberkulose beigetragen. Neue Viren und veränderte Keime entstehen aber auch von Natur aus, wie das Auftreten von Antibiotikaresistenzen, der Vogelgrippe, HIV, EBOLA oder das Zika-Virus belegen.

Das Verbundprojekt »Analyse multivariater Bindungsformen für Anwendungen in der Infektionsdetektion und -bekämpfung mittels switchSENSE (AMBI-SENSE)« ist eine Zusammenarbeit der Firma Dynamic Biosensors und der Abteilung Biosystemintegration und Prozessautomation mit dem Ziel Bindungsformen viraler Erreger besser zu analysieren.

Es werden multiple Bindungsformen analysiert, die genutzt werden sollen, um neuartige Bindemoleküle zu generieren. Solche Moleküle sind für spezifische Nachweise und als Ausgangsstoffe für neue Wirkstoffe von biotechnologischem, bioanalytischem und vor allem auch medizinischem Interesse. Zur Demonstration der Anwendung dieser Analyse wird zunächst ein Beispiel der Virusdetektion gewählt. Mikrobielle Erreger sollen als Targets im zweiten Schritt ebenso erfasst und die Unterschiede der Bindungsformen herausgearbeitet werden.

Die detaillierte Analyse der Bindungsformen von Erregern an Wirtszellen kann genutzt werden, um die Detektion der Keime zu beschleunigen, die differentielle Diagnostik zu unterstützen und somit die gezielte Therapie zu verbessern. Andererseits wird sie die Basis für die Entwicklung von neuen Vakzinen und Wirkstoffen bilden.

### Ansprechpartner

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

Standort Potsdam-Golm

# ABTEILUNG MOLEKULARE UND ZELLULÄRE BIOTECHNOLOGIE

Lab-on-Chip | Mikrofluidik und -systeme | Biobanken  
Rapid Prototyping | Biosensortechnik | Assayentwicklung  
Funktionalisierte Oberflächen





## DIE ABTEILUNG IM ÜBERBLICK

In der Abteilung werden Systeme zur Detektion, Analyse und Aufbereitung von anspruchsvollen biologischen Proben entwickelt. Diese Systeme adressieren Problemstellungen in der Biomedizin, Diagnostik, Biotechnologie, Prozesskontrolle sowie in der Umweltanalytik, Nahrungsmittelsicherheit und der Nutztierhaltung. Die Bandbreite der Lösungen reicht von autarken Sensor- und Fluidikkomponenten hin zu integrierten Analysesystemen und umfassenden Datenbanktools. Die Entwicklung von Point-of-care-Tests, z. B. für Drogen und Serumscreenings, gehört ebenso zum Aufgabenfeld wie die Etablierung von Assays zur Validierung von Biomarkern. Lab-on-a-Chip-Systeme für die Kultivierung, Prozessierung und Analyse von Zellproben stellen einen weiteren Schwerpunkt dar. Langzeitkultivierung und Toxizitätstest an geeigneten Zellclustern lassen sich darin ebenso zuverlässig durchführen, wie die mikrometergenaue Positionierung von Einzelzellen oder das Sortieren heterogener Zellpopulationen. Basis aller Arbeiten ist die umfassende Expertise in Sensorik, Spotting- und Dispensiertechniken, Oberflächenbeschichtungen, Mikrofluidik und bei der Integration funktioneller Einheiten in Komplettlösungen. Fundierte molekular- und zellbiologische Kompetenz erlaubt die zielgerichtete Nutzung dieser technologischen Fähigkeiten. Gut ausgerüstete Labors mit modernen Instrumenten und Anlagen ermöglichen effizientes Arbeiten.

Mit der Integration von Biobanken zu sogenannten Meta-biobanken 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 Assayentwicklung

Das Aufgabengebiet der Arbeitsgruppe umfasst im Wesentlichen die Entwicklung spezifischer Assays zur Validierung von Biomarkern sowie die Entwicklung und Adaption von Assays auf unterschiedlichste Plattformen wie z. B. Mikroarrays, ELISA, Lateral-Flow Systeme sowie Beads-basierte Assays im Bereich Life Science, Umwelt- und Nahrungsmittelanalytik. Zusätzlich können physikochemische Parameter wie kinetische Konstanten (KD) mit markierungsfreien Detektionsmethoden (z. B. Biacore, bScreen, Nanotemper) bestimmt werden und die Beschaffenheit bzw. Modifikation von Oberflächen (z. B. Kontaktwinkelmessungen und Elipsometrie) bestimmt werden. Sämtliche Techniken werden kontinuierlich für (kunden-)spezifische Anwendungen weiterentwickelt. Anwendungen sind u.a. systembiologische Projekte zur Validierung von potentiellen Biomarkern, die kinetische Analyse von Antikörpern, die Quantifizierung von spezifischen Markern in Serumproben sowie die Entwicklung von Point-of-Need-Anwendungen z. B. zur Bestimmung von mikrobiellen Belastungen in Umweltproben.

#### 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 künstliche 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 funktionale 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.



## 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 sowie 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.

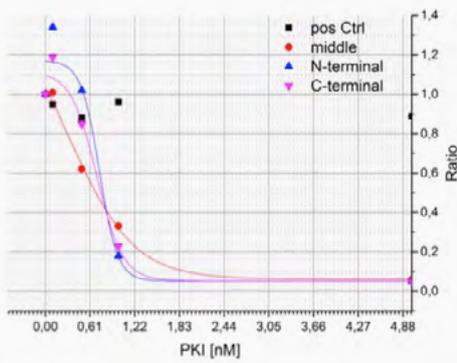
### Ansprechpartnerin

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

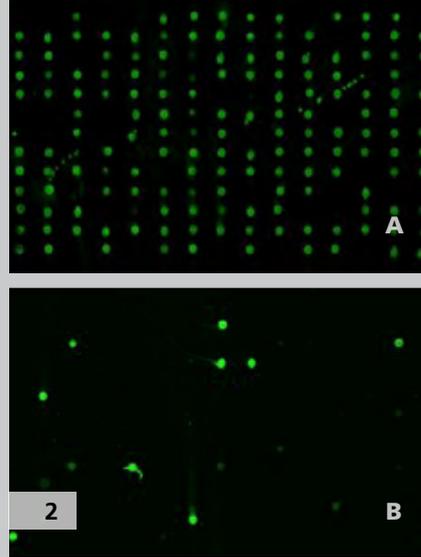


EUROPÄISCHE UNION  
Europäischer Fonds für  
Regionale Entwicklung  
[www.efre.brandenburg.de](http://www.efre.brandenburg.de)

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



1



2

B

### 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

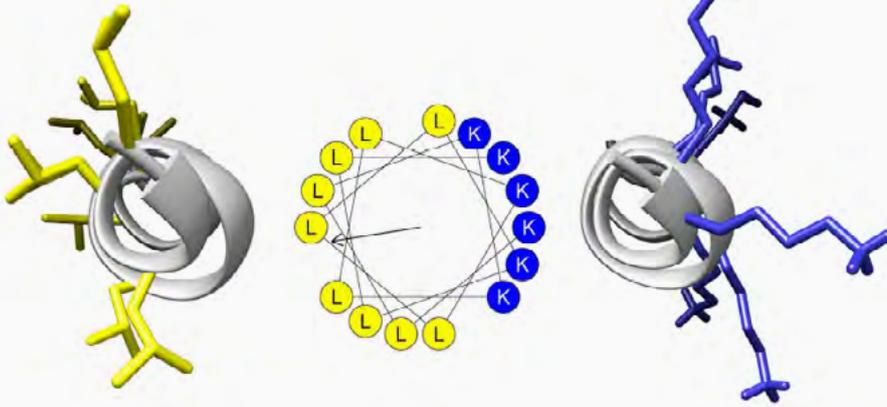
andere post-translationale Modifikationen analysieren lassen. So konnten mit der Methode u.a. Kinasen untersucht werden, deren Targetsequenz bereits eine Phosphorylierung enthält.

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



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. 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 und 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. Etablierte Biofilme stellen eine besonders relevante Eintragsquelle für kommensale und pathogene Bakterien dar. Schwerpunkte dieses Vorhabens sind daher die Entwicklung biologischer Desinfektionsmittel in Kombination mit AMPs sowie Oberflächen an denen AMPs gekoppelt sind. Ziel ist die Minimierung der Biofilmbildung und damit einhergehend die Keimlastreduktion bzw. Abtötung der Keime.

### Ansprechpartner

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

1 Antimikrobielle Peptide:  
schematische Darstellung  
eines amphipathischen,  
 $\alpha$ -helikalen Peptids.



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

1



2

## MOLEKULARE UND ZELLULÄRE BIOTECHNOLOGIE

### 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. Sie werden zudem zur Verbesserung von Medikamentenverträglichkeit, die Entscheidungsunterstützung und für statistische Analysen genutzt. 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 wenige Sekunden pro Text.

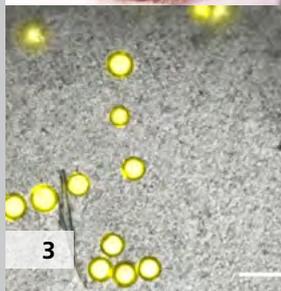
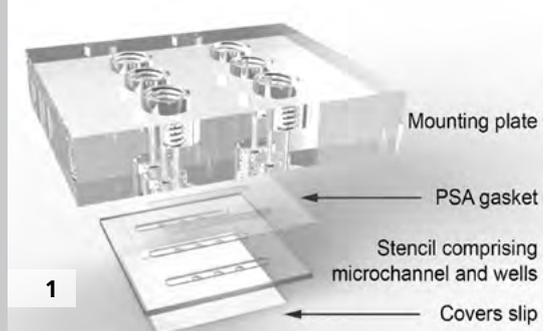
CRIP.CodEx wurde anhand von Befundtexten der Pathologie entwickelt und erreicht eine Trefferquote von 97–99 Prozent bei einer Genauigkeit von 94–98 Prozent (deutsche Pathologie-Befunde; ICD-O-3). Die Software ist jedoch auch auf Freitextbefunde aus anderen Bereichen der Medizin anwendbar sowie mit anderen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



### Altersabhängige Leber- und Endothelfunktionen

Der Anteil der Bevölkerung mit einem Lebensalter von über 60 Jahren steigt in den hochindustrialisierten Ländern mit beachtlicher Geschwindigkeit, wobei in manchen Regionen die Zunahme durch soziologische Entwicklung noch zusätzlich beschleunigt wird. Dieses Szenario stellt die Gesundheitsversorgung vor große Herausforderungen. Während auf der einen Seite die Morbidität der Menschen mit fortschreitendem Alter zunimmt, sind auf der anderen Seite die Eignung und die Wirksamkeit von Therapiemaßnahmen oft nicht speziell für diese Bevölkerungsgruppe mit der notwendigen Zuverlässigkeit evaluiert.

Im Rahmen des Clusters »Konsequenzen der altersassoziierten Zell- und Organfunktionen« des Gesundheitscampus Brandenburg werden derzeit Fragestellungen untersucht, bei der altersassoziierte pathologische Prozesse von Zell-, Gewebe- und Organfunktionen im Mittelpunkt stehen. In diesem Kontext werden zusammen mit Kollegen von der Brandenburgischen Technischen Universität (BTU) Cottbus-Senftenberg, der Universität Potsdam und dem Helmholtz-Zentrum Geesthacht, das Problem der unerwünscht auftretenden Arzneimittelwirkungen (UAWs) untersucht.

Ziel des Projekts ist es, ein Konzept zur Vorhersage von individuellen Medikamentenwirkungen auf Leber- und Endothelfunktionen zu entwickeln. Dazu werden In-vitro-Testsysteme auf der Grundlage von Zellsystemen aus Hepatozyten und Endothelzellen etabliert. Insbesondere kommen neben physiologisch relevanten Zellen aus Zelllinien, primäre Zellen aus Patientenbiopsien für den Aufbau der Testsysteme zum Einsatz. Zur Langzeit-Kultivierung der Zellen kommt ein am Fraunhofer IZI-BB neu entwickelter Mikrobioreaktor zum Einsatz. Innovatives Merkmal dieses Reaktors sind optisch auslesbare Mikrosensoren zur Bestimmung der Sauerstoffkonzentration im Zellmedium.

Damit kann erstmals die metabolische Aktivität der Zellen kontinuierlich über mehrere Wochen in Echtzeit vermessen werden. Die dabei generierbaren dynamischen Daten liefern z. B. wertvolle Erkenntnisse zu zellulären Mechanismen der Metabolisierung von potenziell toxischen Substanzen. Messungen an modifizierten Hepatozyten, bei denen ein wichtiges Leberenzym hochreguliert ist (BTU) und die verschiedenen Medikamenten und Medikamentencocktails ausgesetzt werden, zeigen die Nützlichkeit des verfolgten Ansatzes.

Gefördert von

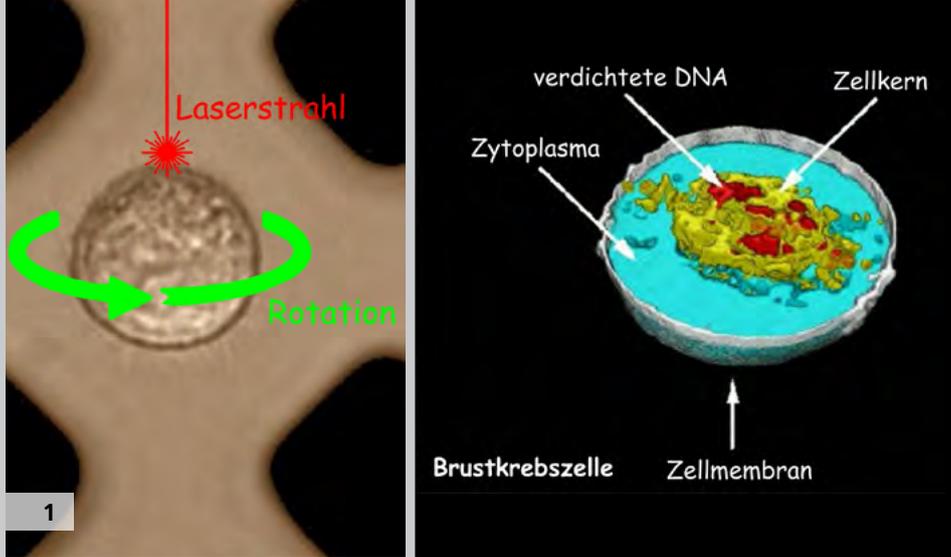


### Ansprechpartnerin

Dr. Katja Uhlig, Telefon +49 331 58187-312  
katja.uhlig@izi-bb.fraunhofer.de

**1** Explosionsdarstellung des Mikrobioreaktors. Die drei Kanäle mit jeweils drei Vertiefungen zur Aufnahme der Zellen, können unabhängig betrieben werden.  
**2** Das Foto zeigt den Mikrobioreaktor (unten links) im Betrieb. Rechts oben ist das Array mit den Steuerventilen sichtbar.

**3** Die beiden Mikroskopieaufnahmen zeigen eine Vertiefung im Mikrokanal mit den Zellen und den Sensorpartikeln. Drei der Partikel im linken Bild sind durch Pfeile gekennzeichnet, im rechten Bild erscheinen die Partikel gelb (Maßbalken entsprechen 100 µm).



### Markierungsfreie, phasenoptische 3D-Nanodetektion und Sortierung seltener, klinisch relevanter Zellen in Dielektrophorese-basierten mikrofluidischen Systemen für die zelluläre Diagnostik

Die Isolierung und Analyse seltener Zellen aus Blut oder anderen Körperflüssigkeiten, wie z. B. Stammzellen oder zirkulierenden Tumorzellen, kann diagnostische Entscheidungen verbessern und neue Therapieformen eröffnen. Allerdings besitzen derzeitige Zellseparationstechniken nicht die nötige Trennschärfe für eine zweifelsfreie Identifizierung vieler klinisch relevanter Zelltypen. Auch ist meist eine Markierung der Zellen mit molekularen Sonden erforderlich, was die Zellen schädigen und ihrer therapeutischen Nutzung im Wege stehen kann. Markierungsfreie Separationstechniken auf Grundlage einer nicht-invasiven Zellanalytik sind daher dringend gefordert.

Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung eines mikrofluidischen Verfahrens zur markierungsfreien Analyse und Separation lebender Zellen aus heterogenen Zellproben. Über ein nanometergenaues, phasenoptisches Verfahren wird hierbei die optische Dicke der Zellen über verschiedene Raumrichtungen nicht-invasiv bestimmt, wodurch die morphologische Strukturen innerhalb der Zellen dreidimensional aufgelöst werden können.

Die Zellen werden hierfür dielektrophoretisch, also mittels hochfrequenter, elektrischer Felder schonend und berührungsfrei gehandhabt. Erstmals werden dadurch multiple biophysikalische Kenngrößen der Zellen wie Größe, Struktur, Form, Trockenmasse, Dichte und Membranfläche sowie subzelluläre Strukturen in Echtzeit und im Durchfluss quantifiziert werden können. Anhand der gewonnenen Daten werden die Zellen präzise charakterisiert und einzeln in gängige Mikrotitelplattenformate abgelegt.

Im Erfolgsfall steht ein System zur markierungsfreien Sortierung und Analyse lebender Zellen zur Verfügung, das mit einem enormen Potenzial für die zellbasierte Diagnostik und Therapeutik in der personalisierten Medizin Einsatz finden wird.

#### Ansprechpartner

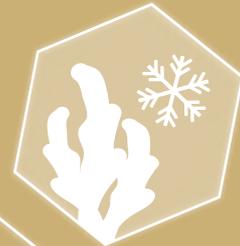
Dr. Michael Kirschbaum, Telefon +49 331-58187-303,  
michael.kirschbaum@izi-bb.fraunhofer.de

<sup>1</sup> Prinzip der markierungs- und berührungsfreien Analyse und Separation lebender Zellen aus heterogenen Zellproben. Eine Zelle wird über hochfrequente elektrische Felder berührungsfrei in Rotation versetzt und mit einem Laserstrahl bestrahlt. Über ein phasenoptisches Verfahren wird die optische Dicke der Zelle über alle Raumrichtungen erfasst und daraus die 3D-Verteilung des Brechungsindex in der Zelle errechnet, was Aufschluss über morphologische Details im Zellinneren liefert.

Standort Potsdam-Golm

# ABTEILUNG ZELLFREIE UND ZELLBASIERTE BIOPRODUKTION

Zellfreie Proteinsynthese | Interaktionsassays | Protein-  
charakterisierung | On-Chip-Synthese | Antikörper und  
Membranproteine | Algenmassenproduktion  
Biosynthese toxischer Proteine | Photobioreaktoren  
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. Biomoleküle wie Enzyme, Antikörper und Aptamere stellen als Wirkstoffe und auch als Analyten die Basis für viele Arzneimittelentwicklungen in Diagnostik und Therapie dar. Aber auch in der Lebensmittel- und Umwelttechnologie, der Agrar-, Kosmetik- und Waschmittelindustrie ist der Bedarf an synthetischen Biomolekülen stetig zunehmend. Derzeit werden viele dieser Substanzen häufig mittels lebender Zellen und Organismen unter erheblichen Limitierungen hergestellt. Ein beträchtlicher Stoff- und Energieeintrag muss für die Aufrechterhaltung des Zellstoffwechsels selbst aufgewendet werden. Zusätzlich sind viele Metaboliten und Endprodukte u.a. in höheren Konzentrationen toxisch auf Zellen oder Organismen und erschweren oder verhindern gar eine wirtschaftliche Herstellung dieser Substanzen.

Hier erschließt die zellfreie Bioproduktion hochwertiger proteinogener 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 Verfahren und schaffen damit neue Grundlagen für die ökonomische Produktion von aktiven Proteinen.

### **Ansprechpartner**

Dr. Stefan Kubick  
Abteilungsleiter  
Telefon +49 331 58187-306  
[stefan.kubick@izi-bb.fraunhofer.de](mailto:stefan.kubick@izi-bb.fraunhofer.de)

Die Entwicklung und Synthese sowie der Transfer von funktionellen Nukleinsäuren, wie Aptameren, in marktrelevante Anwendungen sind ebenso ein Schwerpunkt wie die Analyse kalteangepasster Schneevalgen in der Extremophilenforschung. Letztere werden zur Gewinnung hochwertiger Substanzen, wie z. B. Antioxidantien oder Fettsäuren, genutzt und in Photobioreaktoren hergestellt. 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 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-Selektionverfahrens und eines effizienten Monitoring- und Managing-Verfahrens sowie die Entwicklung von aptamerbasierten Nachweisverfahren, wie beispielsweise Streifentests 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) 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 diese Strategien 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

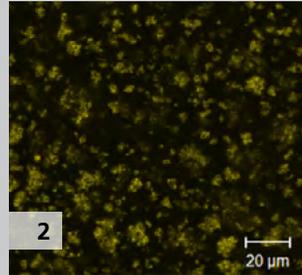
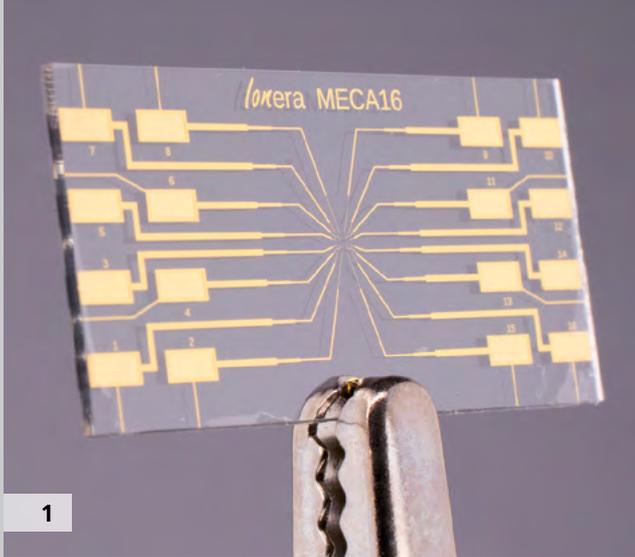
Die Arbeitsgruppe erforscht und entwickelt Systeme zur zellfreien Synthese rekombinanter Proteine. Ein besonderer Fokus liegt in der Charakterisierung, Modifizierung und Funktionsuntersuchung zellfrei hergestellter Proteine, insbesondere Ionenkanäle, Glykoproteine und Antikörperformate. Für eine schnelle und kostengünstige Synthese der Zielproteine werden dabei ausschließlich die Inhaltsstoffe der Zellen genutzt. Die Verwendung von eukaryotischen Zelllysaten erlaubt zudem die Synthese posttranslational modifizierter Proteine. Darüber hinaus ermöglicht die positionsspezifische Markierung die zielgerichtete Modifizierung von Proteinen zur Veränderung und Optimierung ihrer Eigenschaften wie z. B. durch die Einführung von polymeren Gruppen. Durch die Einführung von Fluoreszenzgruppen an ausgewählten Positionen können vor allem Membranproteine vermessen, funktionell charakterisiert und im Hinblick auf die Identifizierung neuer Bindemoleküle analysiert werden.

#### Ansprechpartner

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



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



## PROJEKTBEISPIELE

### Zellfreie Synthese von Membranproteinen

Membranproteine spielen eine entscheidende Rolle bei einer Vielzahl von biologischen Prozessen. Beim Menschen repräsentieren sie etwa ein Drittel aller Proteine, die durch das Genom kodiert werden. Von besonderer Bedeutung sind dabei Ionenkanäle und Transportproteine, welche zum Beispiel wichtige Funktionen bei der Schmerzperzeption (Nozizeption) oder der Aufnahme von Medikamenten und Nährstoffen besitzen

Fehlfunktionen von Membranproteinen beeinflussen daher zelluläre Aktivitäten und können in der Folge zu einer Vielzahl von Erkrankungen führen. Darunter beispielsweise Mukoviszidose, verschiedene Tumorerkrankungen, chronische Schmerzen und Autoimmunerkrankungen. Weiterhin können solche Defekte auch zu unerwarteten toxischen Effekten sowie unerwünschten Arzneimittelwechselwirkungen führen.

Im Kontext der Erforschung funktionaler Membranproteine und Toxine stellt die zellfreie Proteinsynthese eine vielseitige, flexible und schnelle Herstellungsmethode für die schwer zu exprimierenden Proteine dar.

Die Synthesereaktion kann dabei in hohem Maße kontrolliert und gesteuert werden. Das offene System erlaubt eine direkte Beeinflussung der Reaktionsbedingungen und ermöglicht die Kontrolle von Proteinfaltung, die Disulfidverbrückung sowie den Einbau nicht-kanonischer Aminosäuren.

Die Zugabe von Detergenzien und Liposomen sowie die Nutzung von endogen vorhandenen Mikrosomen unterstützen dabei die Löslichkeit funktionell aktiver Membranproteine sowie deren korrekte Faltung. Auf diese Weise führt der effiziente Einsatz zellfreier Proteinsynthesysteme zur ökonomischen Produktion funktioneller Membranproteine als Zielstrukturen für die Wirkstoffentwicklung.

Neben der Synthese von Ionenkanälen und Transportproteinen in zellfreien Systemen verfolgt die Arbeitsgruppe Zellfreie Proteinsynthese zudem die Entwicklung spezifischer funktionseller und pharmakologisch relevanter Testverfahren zur Analyse klinisch relevanter Proteine.

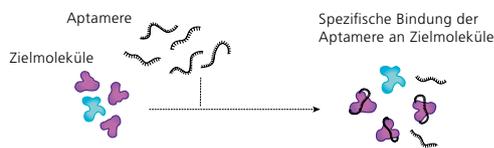
### Ansprechpartner

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

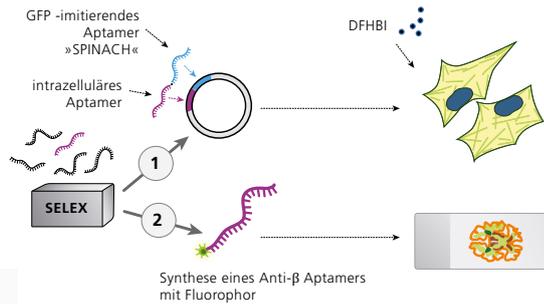
**1** Meca 16 Chip mit 16 Kavitäten und individuell adressierbaren Mikroelektroden. Im Anschluss an die automatisierte Bilayer-Herstellung werden zellfrei synthetisierte Ionenkanäle auf der Chipoberfläche funktionell charakterisiert.

**2** Fluoreszenzmikroskopische Aufnahme zellfrei synthetisierter und fluoreszenzmarkierter Membranproteine in lipidischen Vesikeln. Diese Vesikel werden in planare lipidische Bilayer fusioniert, um die Analyse der darin enthaltenen Membranproteine zu ermöglichen.

1



2



## ZELDON: Bildgebende Zelldiagnostik mittels funktionaler Oligonukleotide

ZELDON nutzt die programmierbaren Eigenschaften Nukleotid-basierter Materialien wie RNA und DNA, um ein zentrales Problem Zellbasierter Diagnostika in der Entwicklung und klinischen Validierung von Therapien zu lösen. Die Beobachtung dynamischer Veränderungsprozesse in spezifischen Zellstrukturen oder eines indikativen Krankheitsmarkers in flüssigen Biopsien als Reaktion auf einen therapeutischen Wirkstoff erfolgt typischerweise durch den Einsatz großer Bindemoleküle wie z. B. Antikörpern. In beiden Fällen sind Antikörper jedoch limitierend: Sie sind zu groß, um in lebende Zellen einzudringen und Strukturen zu markieren. Da sie oftmals unspezifisch an unerwünschte Zielstrukturen binden, sind sie für eine sensible Diagnostik mitunter zu unzuverlässig. Das ZELDON-Projekt stellt durch die Verwendung hoch programmierbarer, synthetischer Antikörpervarianten, bekannt als Aptamere, attraktive Marktlösungen für beide Fälle bereit.

Aptamere sind kurze DNA- oder RNA-Ketten (Oligonukleotide), die hochaffin an ein einzelnes Zielmolekül binden. Für die bildgebende Zelldiagnostik von Strukturproteingerüsten in lebenden Zellen sowie für die Erkennung eines Markers für die Alzheimer-Krankheit in flüssigen Biopsien sollen exklusive Aptamere entwickelt werden. Diese Technologie wäre von großer Nachfrage für die Entwickler von Arzneimitteln, sowohl für die Validierung neuer Kandidaten im präklinischen Stadium als auch als Grundlage für die Begleitdiagnostik, um die Wirksamkeit in klinischen Studien zu bestimmen. Die Notwendigkeit neuer Verfahren in der bildgebenden Zelldiagnostik wird anhand der zwei folgenden Beispiele illustriert. Einerseits gibt es bisher nur wenig effektive und kommerziell verfügbare Optionen für die Live-Bildgebung interner Zellstrukturen und Dynamiken (LCI – Live Cell Imaging).

Andererseits besteht ein großer Bedarf in der Visualisierung von Biomarkern für spezifische Krankheiten, wie z. B. im Bereich der neurodegenerativen Krankheit Alzheimer. Bisherige Markierungsstoffe (Tracer) in diesem Bereich detektieren die für die Pathogenese entscheidenden posttranslational modifizierten Varianten der Beta-Amyloid-Peptide nicht spezifisch, sondern oft nur wenige nicht-modifizierte Beta-Amyloid-Peptide oder Plaques, ohne eine Aussage zur pathologischen Relevanz und zum Gesundheitsnutzen machen zu können. In beiden Fällen, dem Live Cell Imaging und der spezifischen Detektion und Quantifizierung von Biomarkern, werden nicht-toxische, kleine, zellgängige und hochspezifische Bindemoleküle für die anvisierten Zielmoleküle bzw. -strukturen benötigt. Aptamere als funktionelle Oligonukleotide besitzen u.a. genau diese Eigenschaften und sind zudem patentierbar.

## Ansprechpartner

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

- 1 *Aptamere als hochspezifische Erkennungsmoleküle*
- 2 *Anwendungsziele für die mittels SELEX-Verfahren entwickelten RNA-Aptamere*

# ZENTRALE EINRICHTUNGEN UND SERVICES



## ANTIKÖRPERHERSTELLUNG

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 oft nicht für große Produktionsanlagen, welche in der Industrie üblicherweise vorhanden sind, ökonomisch umsetzbar.

Seit Januar 2017 ist die neu errichtete GMP-Antikörper-Produktionsanlage der Abteilung Therapievalidierung vollständig qualifiziert. Die Räumlichkeiten der Anlage haben eine Gesamtgröße von 180 m<sup>2</sup> und beinhalten alle Reinraumklassen von D bis A. 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 und Instrumentenqualifizierung eingesetzt werden und ermöglicht die schnelle Berücksichtigung von speziellen Kundenwünschen.



### 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**

Herstellungsleiter/Arbeitsgruppenleiter  
Antikörperherstellung  
Telefon +49 341 35536-1210  
[maximilian.hoffmann@izi.fraunhofer.de](mailto:maximilian.hoffmann@izi.fraunhofer.de)

## 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)

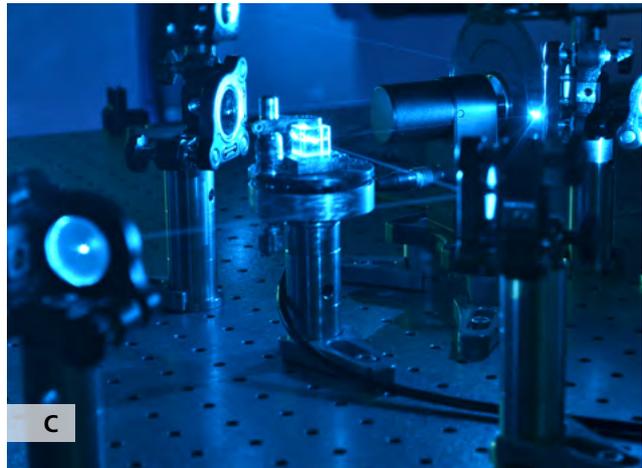
- Überwachung von Tumorwachstum und Entzündungsverläufen, Verfolgung von Zellbewegungen nach Transplantation (Cell Tracking)



- Komplexe Rekonstruktion von In-vivo-Parametern durch Diffuse Light Imaging Tomography (DLIT) und Spectral Unmixing

#### Bedside-Bildgebung für Kleintiere

- Verschiedene Ultraschallgeräte mit einer Vielzahl von Schallköpfen und implementiertem Farbdoppler
- Flexible Miniaturkameras zur endoskopischen Routineuntersuchung von Kleintieren und zur Entwicklung neuer Linsenaufsätze



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

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

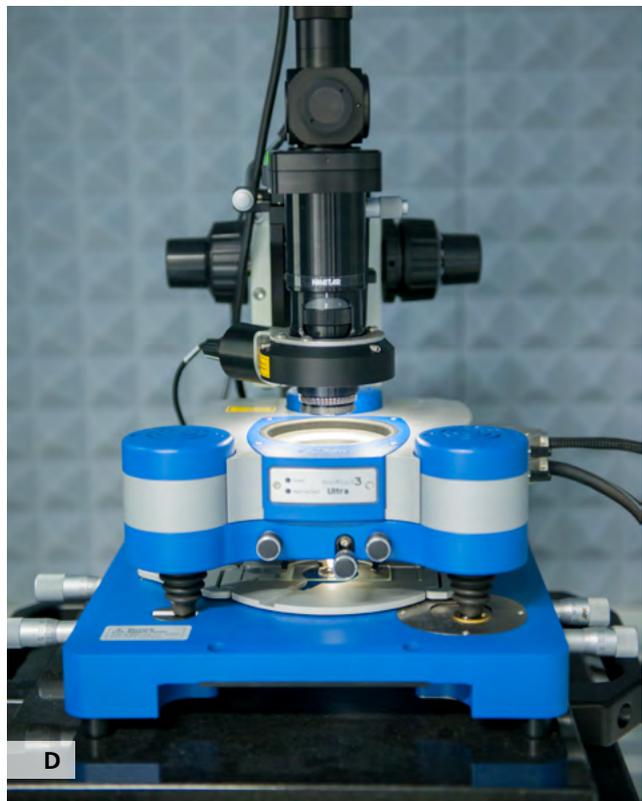
- Analyse von Zellkulturen und Geweben in 4D, Lokalisation von Zielstrukturen innerhalb von Zellen
- Standardlaserlinien von blau bis rot, Wasserimmersionsobjektive, Echtzeitrendering und Quantifizierung der Ergebnisse

##### 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)

#### Hardwaregekoppelte Auswerteverfahren

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

#### **Ansprechpartner**



Prof. Dr. Ulf-Dietrich Braumann  
Telefon +49 341 35536-5416  
ulf-dietrich.braumann@  
izi-extern.fraunhofer.de



Sebastian Greiser  
Telefon +49 341 35536-5404  
sebastian.greiser@izi.fraunhofer.de

## 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.

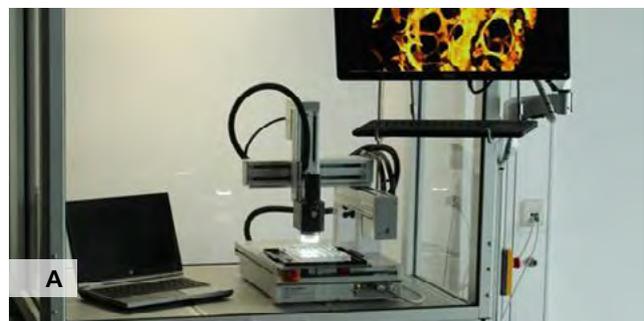
Die hochmoderne Geräteausstattung ermöglicht die interdisziplinäre Bearbeitung biologisch-medizinischer Fragestellungen. Dadurch kann das BNAL Forschungs- und Entwicklungsleistungen von der biomedizinischen Grundlagenforschung über die Verfahrensentwicklung bis hin zur Entwicklung und Validierung neuester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



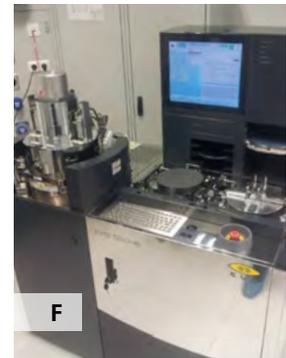
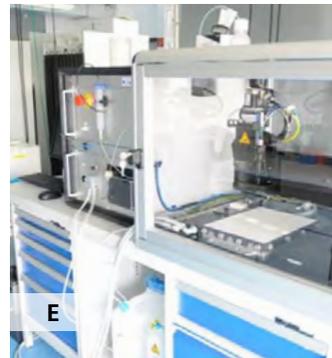
Zetasizer: Bestimmung von Partikel- und Molekülgrößen, z. B. für die Charakterisierung von rekombinanten Proteinen, Mizellen und Nanopartikeln.

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

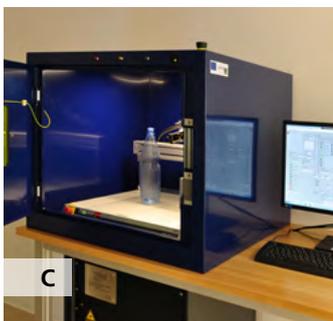
### Oberflächensterilisation und -modifikation

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



Dr. Jörg Opitz  
Koordinator Bio-Nano-Anwendungslabor  
(Fraunhofer IKTS)  
Telefon +49 351 88815-516  
joerg.opitz@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, die 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
- Großtier-OP-Bereich mit intensivmedizinischer Betreuung
- C-Bogen
- Möglichkeit zur individuellen stereotaktischen Hirnoperation
- Sektionsbereich für Großtiere
- Intraoperative Blutgasanalysen
- Kleintier-Endoskop
- Blutzellmessgerät
- Operationsmikroskop
- Stereotaktische Manipulation
- Temperaturregulierung bei Operationen

- In-vivo-Biolumineszenz
- Kleintier-Magnetresonanztomographie
- Kleintier-Computertomographie
- Röntgengerät für Ganzkörperbestrahlung und punktgenaue Bestrahlung
- Großraumautoklav
- 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 fünf 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:**

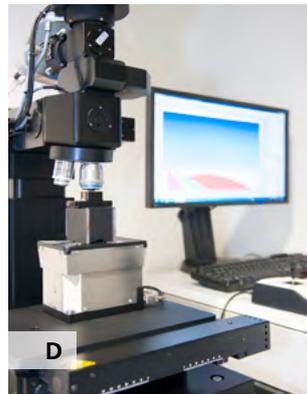
- Illumina HiSeq und Miseq (A): Ultra-High-Throughput Sequenzierplattformen
- Hamilton Microlab STARlet/STARplus (B): Vollautomatisierte Probenvorbereitung für die Sequenzierung und vollautomatisierte Nukleinsäureextraktion und -aufreinigung



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
- 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



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 **Qualitätsmanagementsystems 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 Datenmanagementsystem 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



## 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 Zell- und Gentherapeutika 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  
Hauptabteilungsleiterin  
GMP Zell- und Gentherapie  
Telefon +49 341 35536-9712  
kati.kebbel@izi.fraunhofer.de



© MEV-Verlag

### Warum sind GLP und GMP 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. 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 Untersuchungsergebnisse. 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  
Telefon +49 341 35536-9100  
frank.emmrich@izi.fraunhofer.de

# STANDORTE



**HAMILTON**  
KANADA

**LEIPZIG**  
**POTSDAM**  
**HALLE**  
**ROSTOCK**  
**ERFURT**  
DEUTSCHLAND

**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

## **Projektzentrum Mikroelektronische und Optische Systeme für die Biomedizin in Erfurt, Thüringen**

Herman-Hollerith-Straße 3  
99099 Erfurt

**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: 366

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. Bildungseinheiten, 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 knapp 1000 m<sup>2</sup> umfassenden Reinraumanlagen des Instituts werden biopharmazeutische Produkte zur klinischen Prüfung GMP-konform hergestellt.

### Leitung



#### **Prof. Dr. Dr. Köhl**

Institutsleiterin

Telefon +49 341 35536-9110

ulrike.koehl@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: 110

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 (CCCryo), die als Bioressource für die Entwicklung von Produktionsprozessen neuartiger, industrieller Bioprodukte dient.

### Standortleitung



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

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: 59

Fokus: Biochemie, Pharmakologie, Wirkstoffentwicklung, Analytik

Die Projektgruppe »Molekulare Wirkstoffbiochemie und Therapieentwicklung« entwickelt 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: 22

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



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

Laborleitung  
Telefon +49 381 494-2610  
reinhold.wasserkort@izi.fraunhofer.de



## PROJEKTZENTRUM MIKROELEKTRONISCHE UND OPTISCHE SYSTEME FÜR DIE BIOMEDIZIN IN ERFURT, THÜRINGEN

Das Projektzentrum Mikroelektronische und Optische Systeme für die Biomedizin in Erfurt bündelt die Kernkompetenzen dreier Fraunhofer-Institute, die die Disziplinen Biowissenschaften, Mikroelektronik, Mikrosystemtechnik sowie Optik und Photonik abdecken. Gemeinsam sollen anwendungsreife Systeme für Medizintechnik, Analytik, Diagnostik, Biotechnologie, Biophotonik, Pharma, Gesundheit und Altern sowie Ernährungswirtschaft entwickelt und in die Industrie transferiert werden. Anwendungsfelder liegen dabei unter anderem in der verbesserten medizinischen Bildgebung und Visualisierung sowie in Technologien für die Biomarker-Analyse.

### Beteiligte Fraunhofer-Institute:

- Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF ([www.iof.fraunhofer.de](http://www.iof.fraunhofer.de))
- Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS ([www.ipms.fraunhofer.de](http://www.ipms.fraunhofer.de))
- Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie IZI ([www.izi.fraunhofer.de](http://www.izi.fraunhofer.de))

### Kontakte am Fraunhofer IZI



#### Prof. Dr. Frank Emmrich

Telefon +49 341 35536-9100  
[frank.emmrich@izi.fraunhofer.de](mailto:frank.emmrich@izi.fraunhofer.de)



#### Dr. Dirk Kuhlmeier

Telefon +49 341 35536-9312  
[dirk.kuhlmeier@izi.fraunhofer.de](mailto:dirk.kuhlmeier@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. Der Immunologe Prof. Jonathan Bramson und der Materialforscher Prof. John Brennan sind die wichtigsten Partner für wissenschaftliche Kooperation und Management auf kanadischer Seite. Das FPC unterstützt auch 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 Millionen Kanadische Dollar für die Errichtung eines gemeinsamen Forschungsgebäudes im McMaster Innovation Park, welches im Frühjahr 2018 eröffnet wird. Auf ca. 2 000 m<sup>2</sup> Nutzfläche wird es dann sowohl gemeinsamen deutsch-kanadischen Forschergruppen als auch Forschungsniederlassungen von Industrieunternehmen eine hervorragende und moderne Forschungsinfrastruktur bieten.

### Kontakte auf deutscher Seite



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



**Dr. Michael Förster**  
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 Gelenkerkrankungen spezialisiert.

Das JLCI erleichtert eine Zusammenarbeit mit externen Partnern aus Wissenschaft und Industrie in Asien. Unter anderem nutzt die Arbeitsgruppe Liganden-Entwicklung 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. Zudem verbrachten Wissenschaftler bis zu zweimonatige Forschungsaufenthalte in Gwangju und eine Reihe koreanischer Kollegen war am Fraunhofer IZI tätig. Es 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.

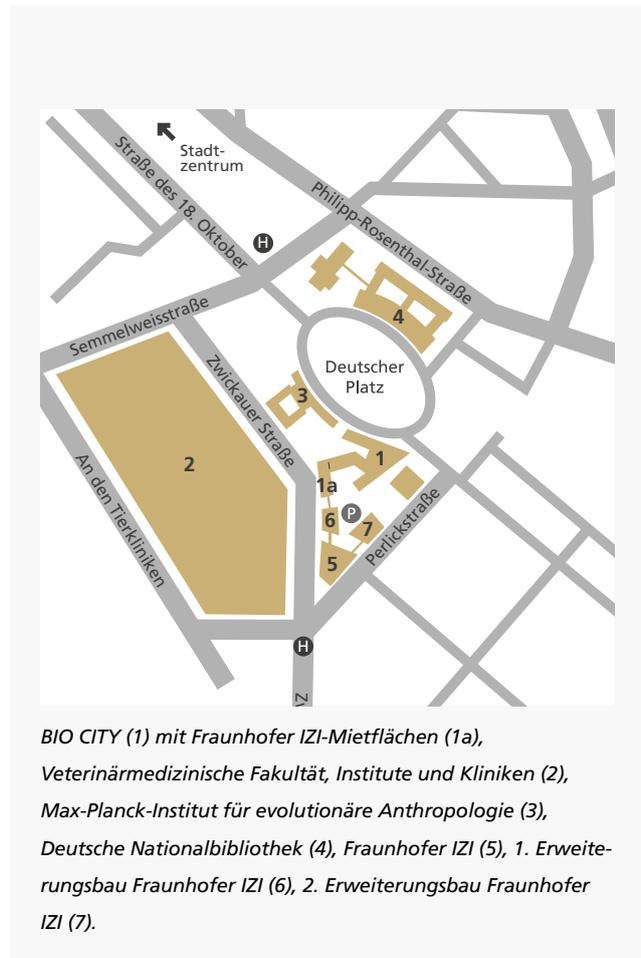
Besonders hervorzuheben ist die hervorragende Zusammenarbeit mit der Veterinärmedizinischen Fakultät und ihren Instituten und Kliniken direkt gegenüber der Fraunhofer IZI-Gebäude. Tierexperimentelle Forschung dient hier nicht nur der Entwicklung neuer Produkte für die Humanmedizin, sondern hilft auch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



*BIO CITY (1) mit Fraunhofer IZI-Mietflächen (1a), Veterinärmedizinische Fakultät, Institute und Kliniken (2), Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie (3), Deutsche Nationalbibliothek (4), Fraunhofer IZI (5), 1. Erweiterungsbau Fraunhofer IZI (6), 2. Erweiterungsbau Fraunhofer IZI (7).*

# VERANSTALTUNGEN



## DAS FRAUNHOFER IZI IN DER ÖFFENTLICHKEIT

Veranstaltungen sind zentraler Bestandteil der Kommunikationsstrategie des Instituts. So organisierte und unterstützte das Fraunhofer IZI auch 2017 verschiedene wissenschaftliche Veranstaltungen sowie Begegnungen mit der Öffentlichkeit.

### 19. Januar 2017: Gemeinsamer Neujahrsempfang der Leipziger Fraunhofer-Institute

Das neue Jahr begann am 19. Januar 2017 mit dem Neujahrsempfang der Leipziger Fraunhofer-Institute. Rund 200 Gäste aus Forschung, Politik und Wirtschaft kamen, um in festlicher Atmosphäre Kontakte zu pflegen und Netzwerke auszubauen. Neben den Berichten der beiden Institutsleiter, informierte der unterhaltsame Gastvortrag von Prof. Dr. Michael Stelter (Fraunhofer IKTS) über die Einsatzmöglichkeiten von Keramiken in der Biomedizin. Der Veranstaltungsort wechselt jährlich alternierend zwischen den Fraunhofer-Einrichtungen und so wird am 17. Januar 2018 wieder das Fraunhofer IMW Gastgeber des traditionellen Neujahrstreffens sein.

### 26. April 2017: Leistungszentrum »Integration biologischer und physikalisch-chemischer Materialfunktionen« in Potsdam-Golm gegründet

Das Leistungszentrum »Integration biologischer und physikalisch-chemischer Materialfunktionen« ist am 26. April 2017 gestartet. Ziel ist es, Produkte mit integrierten Materialfunktionen in möglichst wenigen Prozessschritten zu fertigen. Der Verbund wird vom Institutsteil Bioanalytik und Bioprozesse des Fraunhofer IZI und dem Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung IAP koordiniert. Weitere Partner

sind die Universität Potsdam sowie verschiedene Akteure aus Forschung und Industrie. Gemeinsam will man Strukturmaterialien, die einem Produkt Form und Stabilität verleihen, mit Funktionsmaterialien kombinieren. Funktionsintegrierte Produkte wie beispielsweise neuartige Lab-on-a-Chip-Module für die Medizin, in Leichtbaumaterialien integrierte Sensoren oder Smartcards für die Sicherheitswirtschaft bieten ein außerordentliches Innovationspotenzial. Dabei steht auch die möglichst hohe Effizienz von Herstellungsprozessen im Fokus. Materialentwicklung und Produktionstechnologie sollen deshalb im neuen Leistungszentrum zusammengeführt und miteinander kombiniert werden. Das Vorhaben wird durch die Brandenburger Ministerien für Wissenschaft, Forschung und Kultur (MWFK) und für Wirtschaft und Energie (MWE) und die Fraunhofer-Gesellschaft finanziert.

### 27. April 2017: Girls'Day am Fraunhofer IZI

Am 27. April 2017 fand der bundesweite Girls'Day statt. Auch das Fraunhofer IZI war wieder mit einem Angebot für 17 Mädchen der Mittel- und Oberstufe dabei:

Nach einem Kurzvortrag zum Thema Gentherapie »Was können wir, was wollen wir, was dürfen wir?« zeigten Dr. Jana Burkhard, Leiterin der Arbeitsgruppe OpTcell, und Susanne Przybylski, Doktorandin in der AG OpTcell, den Mädchen ihr Labor. Dort konnten sie abwechselnd in zwei Grup-



1



2

pen das Erbgut aus Obst isolieren und das gefärbte gesunde und kranke Gewebe unter dem Mikroskop analysieren. Cornelia Gruhle, Heike Hemmann und Annegret Shaw informierten die Mädchen zu den Themen Gleichstellung, Karriere-möglichkeiten und Forschungsbereiche am Fraunhofer IZI. [www.girls-day.de](http://www.girls-day.de)

### 12. Mai 2017: Workshop »Komplementäre Technologien für die Point-of-Care Diagnostik«

Fraunhofer IZI und Wirtschaftsförderung Sachsen veranstalteten am 12. Mai 2017 in Leipzig einen Workshop zu »Komplementäre Technologien für die Point-of-Care Diagnostik«. Point-of-Care (PoC) Diagnostik bezeichnet patientennahe Diagnostik, die nicht in einem Zentrallabor, sondern unmittelbar auf der Krankenstation, in einer Arztpraxis oder bereits im Krankenwagen durchgeführt werden kann. Dabei kommt es vor allem auf eine einfache Bedienung, Zuverlässigkeit und Geschwindigkeit an. Der Forschungstrend solcher biochemischer Nachweisttechnologien ist ein starker Entwicklungstreiber. Um jedoch ein marktreifes Produkt zu entwickeln, bedarf es Partner in komplementären Technologien, wie Biotechnologie, Medizin, Ingenieurwissenschaften, neuartige Materialien, Mikrofluidik, Sensorik und Fertigungstechniken. Der Workshop brachte sächsische Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Behörden zusammen, die einen Querschnitt jener Technologien abbilden. Ziel der Veranstaltung war es Akteure zu vernetzen, Kooperationen anzuregen und Entwicklungsprozesse anzustoßen. Knapp 20 Unternehmen und Institute nutzten die Möglichkeit sich und ihre Kompetenzen und Ideen zu präsentieren.

### 29. Mai 2017: Fraunhofer feiert 25 Jahre angewandte Forschung in den neuen Bundesländern

Im Rahmen der Fraunhofer-Jahrestagung 2017, 29. bis 31. Mai in Dresden, feierten die Fraunhofer-Gesellschaft und ihre Institute das Jubiläum 25 Jahre angewandter Forschung in den neuen Bundesländern. Die vielfältige und interaktive Jubiläumsausstellung »#real\_digital: Gemeinsam Werte schaffen« zeigte wichtige Ereignisse und exemplarische Technologien der Fraunhofer-Forschung. Die 16 Fraunhofer-Institute aus den neuen Bundesländern, unter ihnen das Fraunhofer IZI, stellten sich, ihre Historie und Meilensteine sowie ihre Zukunftsthemen und -projekte im Internationalen Congress Center Dresden geladenen Gästen und der Öffentlichkeit vor. Weiterer Höhepunkt war die interaktive Erlebnis-Route in der Dresdner Innenstadt zum Thema Forschung, Vernetzung und Innovation. Fassaden ausgewählter Gebäude wurden dabei durch Licht- und Laserprojektionen zu Szenenflächen, in denen Schauspielkünstler der Öffentlichkeit historische Hintergründe zur Stadt Dresden, relevanten Forschungsthemen und Fraunhofer inszenierten.

1 *Girls'Day am Fraunhofer IZI: Teilnehmerinnen isolieren Erbgut aus Obst.*

2 *Workshop »Komplementäre Technologien für die Point-of-Care Diagnostik«*



1



2

**15. Juni 2017: Parlamentarisch-Akademischer Tag der Außenstelle Molekulare Wirkstoffbiochemie und Therapieentwicklung des Fraunhofer IZI**

Im Rahmen eines Parlamentarisch-Akademischen Tages am 15. Juni 2017 zog die Projektgruppe Molekulare Wirkstoffbiochemie und Therapieentwicklung des Fraunhofer am Standort Halle (Saale) nach knapp vier Jahren eine positive Bilanz. Die Gruppe war 2013 dank Unterstützung des Ministeriums für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung des Landes Sachsen-Anhalt und der Investitionsbank Sachsen-Anhalt als Außenstelle des Fraunhofer IZI gegründet worden. Heute erforschen knapp 60 Mitarbeitende insbesondere neurodegenerative Erkrankungen, wie Alzheimer und die Parkinson-Krankheit sowie Strategien zu deren Behandlung. Die Projektgruppe betreibt sowohl Auftragsforschung für die Industrie, ist aber auch an zahlreichen nationalen und internationalen Forschungskonsortien beteiligt. Zum Parlamentarisch-Akademischen Tag würdigte Prof. Dr. Armin Willingmann, Minister für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung des Landes Sachsen-Anhalt, die Leistung der Hallenser Forschenden vor ca. 60 geladenen Gästen aus Politik, Wissenschaft und Industrie.

**1. August 2017: Fraunhofer IZI initiiert Forschungsgruppe an der Monash University (Melbourne, Australien)**

Zum 1. August 2017 begannen das Fraunhofer IZI und das Fraunhofer IZI-BB mit dem Aufbau einer Forschungsgruppe an der Monash University in Kooperation mit dem ARC Centre of Excellence in Advanced Molecular Imaging.

Wechselseitige Gastaufenthalte deutscher und australischer Forscher, gemeinsame Workshops und Symposien sollen zudem den wissenschaftlichen Austausch intensivieren und Kooperationsprojekte auf den Weg bringen. Die Partner ver-

sprechen sich von der Zusammenarbeit einen besseren Zugang zum asiatisch-pazifischen bzw. europäischen Forschungs- und Wirtschaftsraum.

Der wissenschaftliche Fokus gemeinsamer Forschungsaktivitäten liegt zunächst im Bereich der molekularen Bildgebung und Strukturaufklärung. Im Rahmen der Kooperation sollen unter anderem Methoden und Instrumente zur Verbesserung aktueller Techniken entwickelt werden. Weiterhin sollen Moleküle, die im Kontext der Therapieentwicklung eine bedeutende Rolle spielen, im Detail analysiert und daraufhin optimiert werden.

Die Aufwendungen zum Aufbau der Forschungsgruppe werden im Rahmen der von der Bundesregierung erarbeiteten Strategie zur Internationalisierung von Wissenschaft und Forschung, vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit zunächst 200.000 EUR für zwei Jahre gefördert.

*1 Prof. Dr. Armin Willingmann, Minister für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitalisierung des Landes Sachsen-Anhalt.*

*2 Prof. Dr. Frank Emmrich bei der Auftaktveranstaltung an der Monash University*



#### 4. August 2017: Fachgruppe Zellfunktionale Bildanalyse erfolgreich evaluiert

Am 12. August 2014 initiierten das Fraunhofer IZI und die Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig (HTWK Leipzig) die Gründung einer gemeinsamen Fachgruppe für die »Zell-funktionale Bildanalyse«. Der wissenschaftliche Schwerpunkt der Fachgruppe liegt dabei auf der Etablierung und Weiterentwicklung einer zerstörungsfreien Bildgebungstechnologie für die biomedizinische Forschung. Nach dreijähriger Aufbauphase wurde die Gruppe nun am 4. August 2017 evaluiert und ihre Zukunftsfähigkeit bewertet. Die Evaluations-Kommission, bestehend aus Vertretern aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik, bescheinigte dem Team unter der Leitung von Prof. Dr. Ulf-Dietrich Braumann eine hervorragende Aufbauarbeit und empfahl einstimmig die Weiterführung der Fachgruppe. Besondere Würdigung fand das hohe Engagement in Lehre und Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses.

Studierende der HTWK Leipzig wurden in die am Fraunhofer IZI lokalisierte Fachgruppe einbezogen und an international kompetitive Forschung herangeführt. Zudem wurden sechs wissenschaftliche Mitarbeitende des Fraunhofer IZI in die Lehrtätigkeiten zu den Schwerpunkten Bioreaktoren und Mikroskopische Bildgebung an der HTWK Leipzig eingebunden. Dadurch gelang es, mehr und mehr Studierende der Elektrotechnik und Informationstechnik für lebenswissenschaftliche Fragestellungen zu interessieren und gleichzeitig ingenieurtechnische Kompetenzen am Fraunhofer IZI zu implementieren.

Bereits während der Aufbauphase konnten dadurch vier Praxisforschungsprojekte und fünf Masterarbeiten in der Gruppe abgeschlossen werden. Fünf weitere Masterarbeiten sowie ein Promotionsvorhaben sind aktuell in Bearbeitung. Das Ziel für die kommenden Jahre ist die Verstärkung der Gruppe innerhalb des Fraunhofer-Modells, ein signifikanter Personal- ausbau und die Erweiterung von Lehr- und Forschungsangeboten.

#### 18. August 2017: Neues Fraunhofer-Projektzentrum »Mikroelektronische/Optische Systeme für die Biomedizin« in Erfurt

Am 18. August 2017 haben der Freistaat Thüringen und die Fraunhofer-Gesellschaft eine gemeinsame Gründungsvereinbarung zur Schaffung eines Fraunhofer-Projektzentrums in Erfurt unterzeichnet. An dem Projektzentrum »Mikroelektronische/Optische Systeme für die Biomedizin« sind drei Fraunhofer-Institute beteiligt. Neben dem Fraunhofer IZI sind dies, das Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS, ein führender Forschungsdienstleister im Bereich Mikroelektronik und Mikrosystemtechnik, und das Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF, ein anerkannt-

**1** Die Teilnehmer der Evaluation am 4. August 2017 im Fraunhofer IZI.

**2** Unterzeichnung der Gründungsvereinbarung durch Prof. Dr. Reimund Neugebauer, Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft (links) und Wolfgang Tiefensee, Thüringer Minister für Wirtschaft, Wissenschaft und Digitale Gesellschaft (rechts).



1

tes Kompetenzzentrum für die Optik und Photonik. In enger Zusammenarbeit mit der Wirtschaft soll in dem Projektzentrum an neuen biomedizinischen Anwendungen der genannten Technologien geforscht werden.

Das Projektzentrum wird sich zunächst auf zwei ausgewählte Anwendungsfelder konzentrieren: die verbesserte medizinische Bildgebung und Visualisierung sowie Technologien für die Biomarker-Analyse. Die fünfjährige Startphase wird mit insgesamt 20 Millionen Euro zu jeweils gleichen Teilen durch die Fraunhofer-Gesellschaft und den Freistaat Thüringen finanziert.

### **8.–10. September 2017: 18. International Symposium on Albumin Dialysis**

Vom 8.-10. September 2017 fand in Rostock-Warnemünde das 18. International Symposium on Albumin Dialysis (ISAD) statt. Das ISAD-Meeting, das in Kooperation zwischen dem Forum Leberdialyse e.V., der Universität Rostock und seit 2013 auch dem Fraunhofer IZI organisiert wird, ist die weltweit größte regelmäßige Fachtagung im Bereich Leberunterstützungsverfahren. Auch in diesem Jahr war der internationale Zuspruch sehr groß. Bemerkenswert war das Interesse der Dialyse- und Blutreinigungindustrie. So präsentierte zum Beispiel das Unternehmen Firma Vital Therapies, Inc. aus San Diego, ihr Zellbioreaktor-System ELAD (Extracorporeal Liver Assist Device), an dessen weltweiter Zulassungsstudie auch das Fraunhofer IZI und die Universitätsmedizin Rostock teilnehmen.

[www.albumin-dialysis.org](http://www.albumin-dialysis.org)

### **3. Oktober 2017: Türöffner-Tag der Sendung mit der Maus**

Am 3. Oktober 2017 fand der Türöffner-Tag der Sendung mit der Maus statt. Wir waren dabei! Beim Türöffner-Tag öffnen Unternehmen für neugierige Maus-Fans ihre Türen. Als Teil der German BioImaging-Gesellschaft für Mikroskopie und Bildanalyse nahm das Fraunhofer IZI unter Leitung von Dr. Alexander Kranz am diesjährigen Türöffner-Tag teil. Nachdem den Kindern zunächst spielerisch ein Verständnis bezüglich der Größe von Lebewesen und der Vergrößerung, die durch Mikroskope möglich ist, vermittelt wurde, wandte sich die Gruppe dem Mikroskopieren zu. Den Kindern wurden die Grundlagen der Mikroskopie erklärt. Anschließend wurden sowohl vorbereitete als auch selbstmitgebrachte Proben, von Blättern bis hin zu Insekten, präpariert und unter verschiedenen Mikroskopen betrachtet. Dabei lernten die Kinder, wie eine Probe fachgerecht auf einen Objektträger aufgebracht und ein Präparat zum Mikroskopieren hergestellt wird. Zunächst unter Anleitung und schließlich selbstständig untersuchten die Kinder die verschiedenen Präparate unter den unterschiedlichen Mikroskopen.

[www.wdrmaus.de/extras/tueren\\_auf](http://www.wdrmaus.de/extras/tueren_auf)

*1 Dr. Alexander Kranz mikroskopiert mit den Gästen am Türöffner-Tag der Sendung mit der Maus.*



### 8.–9. November 2017: Fraunhofer Life Science Symposium – Neuste Entwicklungen im Bereich der Infektionsdiagnostik

Das Fraunhofer Life Science Symposium lud am 8. und 9. November 2017 international renommierte Forscher, Mediziner und Unternehmen, ebenso wie engagierte Nachwuchswissenschaftler dazu ein, sich über aktuelle Entwicklungen im Bereich der Diagnostik auszutauschen.

Infektionskrankheiten, also Erkrankungen die durch Erreger wie Bakterien, Pilze oder Viren hervorgerufen werden, gehören auch heutzutage noch zu den weltweit relevantesten medizinischen Herausforderungen. Etwa 22 Prozent aller Tode weltweit sind direkt auf Infektionskrankheiten zurück zu führen. In den Industrieländern konnten im Verlauf des 20. Jahrhunderts viele Infektionskrankheiten durch verbesserte allgemeine Lebensbedingungen und Hygiene sowie den medizinischen Fortschritt zurückgedrängt und als Todesursache ausgeschlossen werden. Dennoch bleibt es eine globale Problematik. Der Klimawandel und das stetig wachsende internationale Reiseaufkommen führen dazu, dass sich Überträger tropischer und subtropischer Krankheitserreger weltweit zunehmend verbreiten. Die Entwicklung von Antibiotikaresistenzen sowie die Anpassungsstrategien vieler Erreger erfordern eine ebenso stetige Weiterentwicklung der medizinischen Versorgung und Vorsorge. Wichtigste Grundvoraussetzung für Behandlungen, aber auch für die Erforschung von Infektionskrankheiten, ist eine korrekte und spezifische Diagnostik. Daher ist es unumgänglich, dass diagnostische Verfahren ebenso konsequent weiterentwickelt und neue Analysemethoden erforscht werden. Knapp 180 Forscher aus Deutschland und zehn weiteren Nationen präsentierten in Vorträgen und wissenschaftlichen Postern neue Erkenntnisse und diskutieren deren Wege in die Anwendung und Kommerzialisierung.

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

### 16.–17. November 2017: »Workshop on Arthropod-Borne Diseases«

Am 16. und 17. November 2017 fand am Friedrich-Loeffler-Institut (FLI) in Jena die Tagung »Workshop on Arthropod-Borne Diseases transmitted by ticks, mites, fleas, and lice« statt, eine Gemeinschaftsveranstaltung des Fraunhofer IZI und des Nationalen Referenzlabors für Q-Fieber am FLI Jena. Internationale Gastredner aus neun Ländern, Vertreter von Unternehmen, Laboren und Forschungseinrichtungen diskutierten über Forschungsergebnisse. Die Veranstaltung diente dem Erfahrungsaustausch zur erfolgreichen Bekämpfung von Erkrankungen, die durch Arthropoden (zum Beispiel Insekten und Spinnentiere) übertragen werden. Schwerpunkt des Workshops waren die durch Zecken übertragenen Erkrankungen. Dr. Makert dos Santos vom Fraunhofer IZI stellte neue Strategien zur Bekämpfung der Roten Vogelmilbe sowie das vom BMBF geförderte Kooperationsprojekt Q-GAPS zwischen Fraunhofer IZI und FLI vor.

<sup>1</sup> *Fraunhofer Life Science Symposium – Neuste Entwicklungen im Bereich der Infektionsdiagnostik*



## AUSBLICK 2018

17. Januar 2018

**Neujahrsempfang**

26. April 2018

**Girls'Day 2018**

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

5. Mai 2018

**Potsdamer Tag der Wissenschaften**

22. Juni 2018

**Lange Nacht der Wissenschaften Leipzig**

6. Juli 2018

**Lange Nacht der Wissenschaften Halle (Saale)**

27. September 2018

**Fraunhofer Life Science Symposium**

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

<sup>1</sup> *Lange Nacht der Wissenschaften 2016*

# WISSENSCHAFTLICHE PRÄSENZ



## MESSEN UND KONFERENZEN

**1. Europäisches BioSensor-Symposium (EBS),**  
20.–23.3.2017, Potsdam

**10th General Meeting of the International Proteolysis Society,** 27.–28.10.2017, Banff, Kanada

**12th International Symposium on Electrokinetics,**  
10.–12.9.2017, Dresden

**15th B Cell Forum,**  
2.–4.3.2017, Budenheim

**16th workshop of the study group »Immunobiology of Viral Infections« of the Society for Virology (GfV),**  
27.–29.9.2017, Tauberbischofsheim

**19. Bundeskongress Legasthenie und Dyskalkulie,**  
17.–19.3.2017, Würzburg

**19th IUPAB congress and 11th EBSA congress,** 16.–20.7.2017, Edinburgh, Großbritannien

**1st European / 10th German BioSensor Symposium,**  
20.–23.3.2017, Potsdam

**24. Essener Informationstreffen für Tierschutzbeauftragte, Tierexperimentatoren und mit Tierversuchen befasste Behördenvertreter,** 8.3.2017, Essen

**254th ACS National Meeting & Exposition,** 20.–24.8.2017, Washington DC, USA

**27th Annual Meeting of the Society for Virology,**  
22.–25.3.2017, Marburg

**2nd Annual Immuno-Oncology Summit Europe,**  
20.–24.3.2017, London, Großbritannien

**34th Winter School on Proteases and Inhibitors 2017,**  
8.–12.3.2017, Tiers, Italien

**7. Berliner LC-MS/MS Symposium,** 13.–14.3.2017, Berlin

**8th Annual Symposium »Physics of Cancer«,**  
4.–6.10.2017, Leipzig

**Alzheimer's Association International Conference,**  
16.–20.7.2017, London, Großbritannien

**American Physical Society March Meeting 2017,**  
13.–17.3.2017, New Orleans, USA

**Annual Meeting of the German Society for Matrix Biology,** 9.–11.3.2017, Köln

**ARM European Section Meeting,** 23.3.2017, Barcelona, Spanien

**Berlin-Brandenburger Diagnostik-Kolloquium,**  
7.9.2017, Potsdam

**BIO 2017,** 19.–22.6.2017, San Diego, USA

**BIO-Europe® Spring,**  
20.–22.3.2017, Barcelona, Spanien

**BioJapan / Regenerative Medicine Japan 2017,**  
11.–13.10.2017, Yokohama, Japan

**Bioelectronics Workshop Berlin,** 30.11.2017, Berlin

**BIO-Europe®,** 6.–8.11.2017, Berlin

**bionection,** 17.–18.10.2017, Jena

**BIONNALE 2017,** 17.5.2017, Berlin

**Biotechnica,** 16.–18.5.2017, Hannover

**Biotechnology Symposium,**  
5.10.2017, Leipzig

**Cell & Gene Meeting on the Mesa,** 4.–6.10.2017, La Jolla, USA

**Cell Therapy Manufacturing & Gene Therapy Congress,**  
5.–7.12.2017, Amsterdam, Niederlande

**Chance For Science 2017 »Academics on the Flight«,**  
15.9.2017, Leipzig

**Cross-Innovation-Workshop »Bioprozess-Analyse-Technologie«,** 14.12.2017, Berlin

**Deutsche Biotechnologietage,**  
5.–6.4.2017, Hannover

**DGfI Jahrestagung,**  
12.–15.9.2017, Erlangen

**Diagnostics and the Developing World Conference,**  
23.–25.1.2017, London, Großbritannien

**DNA Mitteldeutschland,**  
18.5.2017, Jena

**DPG-Frühjahrstagung 2017,**  
19.–24.3.2017, Dresden

**ECA – GMP für Advanced Therapy Medicinal Products,**  
28.3.2017, Mörfelden

**EMBO | EMBL Symposium: Mechanisms of Neurodegeneration,** 14.–17.6.2017, Heidelberg

**European Antibody Congress 2017,** 31.10.–2.11.2017, Basel, Schweiz

**Festival of Genomics London,**  
31.1.–1.2.2017, London, Großbritannien

**Foundations of Nanoscience,**  
10.–13.4.2017, Snowbird, USA

**Fraunhofer International Day,**  
29.3.2017, München

**Fraunhofer Life Science Symposium 2017 »Latest Developments in Diagnostics«,** 8.–9.11.2017, Leipzig

**Fraunhofer-Symposium  
»Netzwerk«**, 21.–22.2.2017,  
München

**Future Technologies Science  
Match**, 26.1.2017, Dresden

**GSCN-PEI-ATMP-Workshop**,  
6.–7.11.2017, Berlin

**Herbstschule Immunologie  
2017**, 8.–13.10.2017,  
Merseburg

**Imaging CoE Summit**,  
20.–22.11.2017, Melbourne,  
Australien

**Immuno-Oncology Summit  
Europe**, 20.–24.3.2017,  
London, Großbritannien

**in-cosmetics Global**,  
4.–6.4.2017, London, Großbri-  
tannien

**Innovationsforum Optogene-  
tik – Technologien und  
Potenziale (INOTEP)**,  
28.–29.11.2017, Hannover

**Innovative bioanalytics in  
food and in humans**,  
5.12.2017, Potsdam

**International Congress of  
Immunology ICI**,  
16.–17.2.2017, London,  
Großbritannien

**ISCT 2017**, 3.–6.5.2017,  
London, Großbritannien  
**ISMRM**, 22.–27.4.2017,  
Honolulu, USA

**Jahrestreffen des Netzwerkes  
Internationales Business  
Development der  
Fraunhofer-Gesellschaft**,  
25.–26.9.2017, Birlinghofen

**Lab-on-a-Chip & Microflui-  
dics SELECTBIO conference**,  
10.–11.5.2017, München

**LAB-SUPPLY**, 22.6.2017, Berlin

**Life-Science-Forum Sachsen**,  
29.11.2017, Leipzig

**LIN Honorary Symposium:  
Neuroplasticity in Health and  
Disease**, 8.–9.6.2017,  
Magdeburg

**MEDICA**, 13.–16.11.2017,  
Düsseldorf

**Microbiology and Infection –  
5th Joint Conference of the  
DGHM & VAAM**, 5.–8.3.2017,  
Würzburg

**Natural Killer Cell Symposium  
2017**, 9.–11.3.2017, Düsseldorf

**Netzwerktreffen NeZuMed**,  
26.9.2017, Coburg

**New and emerging technolo-  
gies**, 11.–13.9.2017, Potsdam

**PEGS Europe: Protein &  
Antibody Engineering  
Summit**, 13.–17.11.2017,  
Lissabon, Portugal

**Pharma-Kongress 2017**,  
28.–29.3.2017, Düsseldorf

**Potsdam Days of Bioanalysis**,  
23.–24.11.2017, Potsdam

**Preclinical models in immuno-  
oncology research**, 1.2.2017,  
Heidelberg

**Regionaler EU-Förderdialog  
2017**, 26.10.2017, Potsdam

**Research Xchange Forum  
2017**, 22.–23.2.2017, Göttingen

**SITC Annual Meeting**,  
8.–12.11.2017, National Harbor,  
USA

**Symposium »Joachim R.  
Kalden – life time achieve-  
ments und milestones in  
rheumatology and clinical  
immunology«**, 25.11.2017,  
Erlangen

**Symposium »Medikamente  
aus Pflanzen für eine neue  
Welt«**, 8.5.2017, Mainau

**Symposium on Microscopy  
Imaging: From Molecules to  
Organisms**, 22.–23.3.2017,  
Jena

**Synergy-Boost Review  
Meeting**, 23.11.2017, Berlin

**The 13th International  
Conference on Alzheimer's  
and Parkinson's Diseases**,  
29.3.–2.4.2017, Wien,  
Österreich

**Treffpunkt In-vitro-Diagnos-  
tik »Allergien«**, 11.5.2017,  
Berlin

**Ulm Meeting. Biophysics of  
Amyloid Formation**, 8.3.2017,  
Ulm

**Workshop »Wege der  
Kostenerstattung von  
Medizinprodukten«**,  
14.12.2017, Leipzig

## FORSCHUNGSPARTNER

**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

**Beuth Hochschule für Technik Berlin**, Berlin

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

**Babraham Institute**, Cambridge, Großbritannien

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

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

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

**Bundesinstitut für Risikobewertung BfR**, Berlin

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

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

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

**Charité - Universitätsmedizin Berlin**, Berlin,

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

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

**Deutsches Krebsforschungszentrum**, Heidelberg

**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

**Eberhard Karls Universität Tübingen**, Tübingen

**Erasmus MC**, Rotterdam, Niederlande

**Ernst Moritz Arndt Universität Greifswald**, Greifswald

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

**Fachhochschule Aachen**, Jülich

**Fachhochschule Brandenburg**, Brandenburg

**Fachhochschule Hannover**, Hannover

**Fachhochschule Potsdam**, Potsdam

**Forschungszentrum Borstel, Leibniz-Zentrum für Medizin und Biowissenschaften**, Borstel

**Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie**, Lübeck

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

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

**Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT**, Sankt Augustin

**Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung IAP**, Posdam,

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

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

**Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM**, Bremen

**Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik 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 Plasmatechnik FEP**, Dresden

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

**Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin ITEM**, Hannover

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

<b>Freie Universität Berlin</b> , Berlin	<b>Hochschule für angewandte Wissenschaften Coburg</b> , Coburg	<b>Klinikum Rechts der Isar, Technische Universität München</b> , München	<b>Manipal University</b> , Manipal, Indien
<b>Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg</b> , Erlangen	<b>Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig</b> , Leipzig	<b>Krankenhaus St. Elisabeth und St. Barbara</b> , Halle (Saale)	<b>Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg</b> , Halle (Saale)
<b>Friedrich-Schiller-Universität Jena</b> , Jena	<b>Hochschule Furtwangen</b> , Villingen-Schwenningen	<b>KU Leuven</b> , Leuven, Belgien	<b>Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin in der Helmholtz-Gemeinschaft</b> , Berlin
<b>Georg-August-Universität Göttingen</b> , Göttingen	<b>Humboldt-Universität zu Berlin</b> , Berlin	<b>Leibniz-Institut für Astrophysik Potsdam</b> , Potsdam	<b>Max-Planck-Institut für chemische Ökologie</b> , Jena
<b>Harvard Medical School</b> , Boston, USA	<b>ICM Institut du Cerveau et de la Moelle Epinière</b> , Paris, Frankreich	<b>Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau Großbeeren/Erfurt e.V.</b> , Großbeeren	<b>Max-Planck-Institut für evolutionäre Anthropologie</b> , Leipzig
<b>Heinrich Heine Universität Düsseldorf</b> , Düsseldorf	<b>Innovations for High Performance Microelectronics, Leibniz-Institut für innovative Mikroelektronik</b> , Frankfurt (Oder)	<b>Leibniz-Institut für Oberflächenmodifizierung e.V.</b> , Leipzig	<b>Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften</b> , Leipzig
<b>HELIOS Klinikum Berlin Buch</b> , Berlin	<b>Institut Dr. Schulze GbR</b> , Markkleeberg	<b>Leibniz-Institut für Photonische Technologien e.V.</b> , Jena	<b>Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung</b> , Potsdam
<b>Helmholtz Zentrum München, Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt (GmbH)</b> , München	<b>Institut für Bioprozess- und Analysenmesstechnik (iba) e.V.</b> , Heilbad Heiligenstadt	<b>Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie e.V. (INP Greifswald)</b> , Greifswald	<b>Max-Planck-Institut für molekulare Genetik</b> , Berlin
<b>Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung GmbH</b> , Braunschweig	<b>Institut für Dünnschichttechnologie und Mikrosensorik e.V.</b> , Teltow	<b>Leibniz-Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) im Forschungsverbund Berlin e.V.</b> , Berlin	<b>Max-Planck-Institut für molekulare Zellbiologie und Genetik</b> , Dresden
<b>Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ</b> , Leipzig	<b>Karl-Franzens-Universität Graz</b> , Graz, Österreich	<b>Liverpool School of Tropical Medicine</b> , Liverpool, Großbritannien	<b>Max-Planck-Institut für Psychiatrie</b> , München
<b>Helmholtz-Zentrum Potsdam, Deutsches Geoforschungszentrum GFZ</b> , Potsdam	<b>Karolinska Institutet</b> , Stockholm, Schweden	<b>Ludwig-Maximilians-Universität München</b> , München	<b>McMaster University</b> , Hamilton, Kanada
<b>Herzzentrum Leipzig - Universitätsklinik</b> , Leipzig	<b>Klinik und Poliklinik für Neurochirurgie des Universitätsklinikums Leipzig</b> , Leipzig	<b>Mahidol University</b> , Nakhon Pathom, Thailand	<b>McMaster University and St. Joseph's Healthcare</b> , Hamilton, Kanada
<b>Hochschule Anhalt</b> , Köthen		<b>Makerere University Kampala</b> , Kampala, Uganda	<b>MD Anderson Cancer Center</b> , Houston, USA

**Medizinische Hochschule  
Brandenburg Theodor  
Fontane (MHB)**, Neuruppin

**Medizinische Universität  
Graz**, Graz, Österreich

**Medizinische Universität  
Wien**, Wien, 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

**Nationales Centrum für  
Tumorerkrankungen**, Dresden

**Newcastle University**,  
Newcastle upon Tyne,  
Großbritannien

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

**Oslo University Hospital**, Oslo,  
Norwegen

**Ospedale San Raffaele**  
Milano, Mailand, Italien

**Otto-von-Guericke-Universi-  
tät Magdeburg**, Magdeburg

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

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

**Potsdam Institut für Klimafol-  
genforschung**, Potsdam

**Rheinische Friedrich-Wil-  
helms-Universität Bonn**, Bonn

**Robert Koch-Institut**, Berlin

**Rudolf-Boehm-Institut für  
Pharmakologie und Toxikolo-  
gie**, Leipzig

**Ruhr-Universität Bochum**,  
Bochum

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

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

**Technische Hochschule  
Wildau**, Wildau

**Technische Universität Berlin**,  
Berlin

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

**Technische Universität  
Darmstadt**, Darmstadt

**Technische Universität  
Dresden**, Dresden

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

**Tierärztliche Hochschule  
Hannover**, Büsum

**Universidade Federal do Rio  
de Janeiro**, Rio, Brasilien

**Universidad Nacional  
Autónoma de México**,  
Querétaro, México

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

**Universität Bern**, Bern,  
Schweiz

**Universität Bonn**, Bonn

**Universität des Saarlandes**,  
Homburg

**Universität Innsbruck**,  
Innsbruck, Österreich

**Universität Leipzig**, Leipzig

**Universität Potsdam**, Potsdam

**Universität Rostock**, Rostock

**Universität Ulm**, Ulm

**Universität zu Köln**, Köln

**Universität Zürich**, Zürich,  
Schweiz

**Universitetet i Oslo**, Oslo,  
Norwegen

**Universitätsklinikum Carl  
Gustav Carus an der Techni-  
schen Universität Dresden**,  
Dresden

**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 Rostock  
AÖR**, Rostock

**Universitätsklinikum  
Schleswig-Holstein**, Kiel

**Universitätsklinikum  
Tübingen**, Tübingen

**Universitätsmedizin Göttin-  
gen**, Göttingen

**Universitätsmedizin Mainz**,  
Mainz

**Universiteit Gent**, Gent,  
Belgien

**University of Belgrade**,  
Belgrad, Serbien

## INDUSTRIEPARTNER

**University of California San Diego (UC San Diego)**, San Diego, USA

**University of California, Los Angeles (UCLA)**, Los Angeles, USA

**University of Cambridge**, Cambridge, Großbritannien

**University of Oxford**, Oxford, Großbritannien

**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

**Achira Labs Pvt. Ltd.**, Bangalore, Indien

**Affimed GmbH**, Heidelberg

**Airbus AG**, Hamburg

**AJ Roboscreen GmbH**, Leipzig

**AKT Angewandte Kommunikationstechnik GmbH**, Beucha

**Analytik Jena AG**, Jena

**Anapath Services GmbH**, Liestal, Schweiz

**Aokin AG**, Berlin

**APC AG**, Nürnberg

**AptaIT GmbH**, München

**ASA Spezialenzyme GmbH**, Wolfenbüttel

**Baxter Deutschland GmbH**, Unterschleißheim

**Bayer AG**, Monheim

**Bayer Vital GmbH**, Leverkusen

**Becit GmbH**, Bitterfeld-Wolfen

**Befort Wetzlar OD GmbH**, Wetzlar

**BellaSeno GmbH**, Leipzig

**Berlin Heart GmbH**, Berlin

**BiFlow Systems**, Chemnitz

**BianoGMP GmbH**, Gera

**Bianoscience GmbH**, Gera

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

**BIOCYC GmbH & Co. KG**, Potsdam

**BioEcho Life Sciences GmbH**, Köln

**BioGenes GmbH**, Berlin

**BIOSYNTAN GmbH**, Berlin

**BioTeZ Berlin Buch GmbH**, Berlin

**BLE Biotech-Laboratorium für Environment GmbH**, Potsdam

**Cellavent GmbH**, Düsseldorf

**CellTrend GmbH**, Luckenwalde

**C-Lecta GmbH**, Leipzig

**CNM Technologies GmbH**, Bielefeld

**co.don AG**, Teltow

**CONGEN Biotechnologie GmbH**, Berlin

**DMCE GmbH & Co KG**, Linz, Österreich

**DOKAtec GmbH**, Sömmerda

**DSM**, Basel, Schweiz

**Dynamic Biosensors GmbH**, Martinsried

**E.R.D.E.-AAK-Diagnostik GmbH**, Berlin

**Effigos AG**, Leipzig

**Enzo Life Sciences (ELS) AG**, Lausen, Schweiz

**Epiontis GmbH**, Berlin

**epitopic GmbH**, Leipzig

**Erdmann Technologies GmbH**, Berlin

**ERT-OPTIK Dr. Thiel GmbH**, Ludwigshafen

**EurA Consult AG**, Ellwangen

**Experimental Pharmacology & Oncology Berlin-Buch GmbH**, Berlin

**First Sensor AG**, Berlin

**Fresenius Kabi Deutschland GmbH**, Bad Homburg

**GATTAquant GmbH**, Braunschweig

**Geräte- und Vorrichtungsbau Spitzner OHG**, Leipzig

**GeSiM - Gesellschaft für Silizium-Mikrosysteme mbH**, Radeberg

<b>Glycotope GmbH</b> , Berlin	<b>Ionera Technologies GmbH</b> , Freiburg	<b>NanoBioAnalytics</b> , Berlin	<b>Probiodrug AG</b> , Halle (Saale)
<b>GNA Biosolutions GmbH</b> , Martinsried	<b>Ipratech sa</b> , Mons, Belgien	<b>Nanion Technologies GmbH</b> , München	<b>qpa bioanalytics GmbH</b> , Berlin
<b>GVG Diagnostics GmbH</b> , Leipzig	<b>Iron4U Aps</b> , Holte, Dänemark	<b>NATEX Prozesstechnologie GesmbH</b> , Ternitz, Österreich	<b>quartett Immunodiagnostika Biotechnologie + Kosmetik Vertriebs GmbH</b> , Berlin
<b>Hybrotec GmbH</b> , Potsdam	<b>KET Kunststoff- und Elastotechnik GmbH</b> , Radeberg	<b>Nomad Bioscience GmbH</b> , Halle (Saale)	<b>Rathenower Optik GmbH</b> , Rathenow
<b>IBA GmbH</b> , Göttingen	<b>LIMETEC Biotechnologies GmbH</b> , Hennigsdorf	<b>Northwest Biotherapeutics GmbH</b> , Leipzig	<b>RedHill Biopharma Ltd.</b> , Tel Aviv, Israel
<b>Icon Genetics GmbH</b> , Halle (Saale)	<b>Lipocalyx GmbH</b> , Halle (Saale)	<b>Northwest Biotherapeutics Inc.</b> , Bethesda, USA	<b>ReliaTech Receptor Ligand Technologies GmbH</b> , Wolfenbüttel
<b>Idifarma Desarrollo Farmacéutico, S.L.</b> , Navarra, Spanien	<b>Lufthansa Technik AG</b> , Hamburg	<b>Novavax AB</b> , Uppsala, Schweden	<b>RESprotect GmbH</b> , Dresden
<b>IDT Biologika GmbH</b> , Dessau-Roßlau	<b>MAHLE InnoWa GmbH</b> , Schwaikheim	<b>NTG Neue Technologien GmbH &amp; Co. KG</b> , Gelnhausen	<b>RIPAC-Labor GmbH</b> , Potsdam
<b>ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg GmbH</b> , Heidelberg	<b>Medichema GmbH</b> , Chemnitz	<b>Nuvo Research GmbH</b> , Leipzig	<b>RS Zelltechnik GmbH</b> , Leipzig
<b>ifp Privates Institut für Produktqualität GmbH</b> , Berlin	<b>metanomics GmbH</b> , Berlin	<b>opTricon – Entwicklungsgesellschaft für Optische Technologien mbH</b> , Berlin	<b>SanWa Biotech Ltd.</b> , Hong Kong, China
<b>ILBC GmbH</b> , Potsdam	<b>MEYTEC GmbH Informationssysteme</b> , Werneuchen	<b>PharmaCept GmbH</b> , Berlin	<b>Sartorius Stedim Biotech AG</b> , Göttingen
<b>Immunic AG</b> , Martinsried	<b>Mibelle Biochemistry, Mibelle AG</b> , Buchs, Schweiz	<b>Piculet Biosciences</b> , Leiden, Niederlande	<b>Schmuhl Faserverbundtechnik (FVT) GmbH &amp; Co. KG</b> , Remptendorf
<b>IMT Masken und Teilungen AG</b> , Greifensee, Schweiz	<b>MicroDiscovery GmbH</b> , Berlin	<b>pluriSelect Life Science UG &amp; Co. KG (pluriSelect)</b> , Leipzig	<b>SCIENION AG</b> , Berlin / Dortmund
<b>in.vent DIAGNOSTICA GMBH</b> , Hennigsdorf	<b>microfluidic ChipShop GmbH</b> , Jena	<b>PolyAn GmbH</b> , Berlin	<b>Sciomics GmbH</b> , Heidelberg
<b>Innovative Molecules GmbH</b> , Bad-Salzuflen	<b>Micro-Hybrid Electronic GmbH</b> , Hermsdorf	<b>PolyQuant GmbH</b> , Bad Abbach	<b>Secopta GmbH</b> , Berlin
<b>IOI Oleochemicals GmbH &amp; Co. KG</b> , Witten	<b>Mikrogen GmbH</b> , München	<b>Praxis Pharmaceutical S.A.</b> , Miñano, Spanien	<b>Securetec Detektions-Systeme AG</b> , München
	<b>Moderna Therapeutics</b> , Cambridge, USA	<b>Preclinics – Gesellschaft für Präklinische Forschung mbH</b> , Potsdam	<b>SelfDiagnostics Deutschland GmbH</b> , Leipzig
	<b>nal von minden GmbH</b> , Regensburg		

## LEHRVERANSTALTUNGEN

**Seramun Diagnostica GmbH,**  
Heidesee

**Siemens AG,** München /  
Erlangen

**SKW Stickstoffwerke  
Piesteritz GmbH,** Lutherstadt  
Wittenberg

**Sonovum AG,** Leipzig

**Surflay Nanotec GmbH,** Berlin

**Syngenta,** Jeallott's Hill,  
Großbritannien

**VacCell-Bio,** Hwasun, Südkorea

**Vaccinex Inc.,** Rochester, USA

**Villeroy & Boch AG,** Mettlach

**Vita 34 AG,** Leipzig

**we love apps,** Erfurt

**WISAG AG,** Frankfurt

**WRIG Nanosystems GmbH,**  
Leipzig

**Yumab GmbH,** Braunschweig

**Zellmechanik Dresden GmbH,**  
Dresden

**Beuth Hochschule Berlin**

Ausgewählte Kapitel der  
Biotechnologie: Zellfreie  
Proteinsynthese (Vorlesung),  
Dr. Stefan Kubick

**Ernst-Abbe-Hochschule Jena**

Datenbanken für Biotechnolo-  
gie (Vorlesung),  
Thomas Fritzsche

Datenbanken für Medizintechni-  
ker (Vorlesung),  
Thomas Fritzsche

**Fraunhofer IZI**

Tierexperimenteller B-Kurs nach  
Vorgaben der FELASA (Kurs), Dr.  
Thomas Grunwald, Dr. Franziska  
Lange, Dr. Vera Nykiel

**Freie Universität Berlin**

Cell-free Synthesis of Membrane  
Proteins (Praktikum), Dr. Stefan  
Kubick

Cell-free Synthesis of Membrane  
Proteins (Seminar), Dr. Stefan  
Kubick

Membrane Proteins: Classifica-  
tion, Structure and Function  
(Vorlesung), Dr. Stefan Kubick

**Hochschule für angewandte  
Wissenschaften Coburg**

Biochemie II (Vorlesung),  
Prof. Dr. Stefan Kalkhof

Instrumentelle Analytik,  
(Problemorientiertes Lernen),  
Prof. Dr. Stefan Kalkhof

Proteinanalytik  
(Problemorientiertes Lernen),  
Prof. Dr. Stefan Kalkhof

Proteinmassenspektrometrie  
(Problemorientiertes Lernen),  
Prof. Dr. Stefan Kalkhof

Spektroskopie (Vorlesung),  
Prof. Dr. Stefan Kalkhof

Spektroskopie und  
Trenntechniken (Vorlesung),  
Prof. Dr. Stefan Kalkhof

**Hochschule Anhalt**

Proteinbiotechnologie,  
(Vorlesung),  
Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth

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

Bildverarbeitung (Vorlesung),  
Prof. Dr. Ulf-Dietrich Braumann

Bioreaktoren (Vorlesung),  
Prof. Dr. Ulf-Dietrich Braumann,  
Dr. Claire Fabian

Biostatistik (Vorlesung),  
Prof. Dr. Ulf-Dietrich Braumann

Mikroskopische Bildgebung  
(Vorlesung), Dr. Alexander Kranz,  
Prof. Dr. Ulf-Dietrich Braumann

Mikroskopische Bildverarbeitung  
(Vorlesung),  
Prof. Dr. Ulf-Dietrich Braumann

**Martin-Luther-Universität  
Halle-Wittenberg**

Lab Course on Vector  
Construction (Praktikum),  
Dr. Stephan Schilling

Molecular Biotechnology:  
Construction of Hosts and  
Vectors (Vorlesung),  
Dr. Stephan Schilling

Projektmodul Pflanzenbiochemie  
für Bachelor (Praktikum),  
Dr. Holger Cynis

#### Ruhr-Universität Bochum

Virologie für Naturwissenschaftler (Vorlesung),  
Dr. Thomas Grunwald

Immuntherapie und Prophylaxe von Infektionserkrankungen (Vorlesung),  
Dr. Thomas Grunwald

#### Technische Universität Berlin

Membranproteine: Klassifizierung, Struktur und Funktion (Vorlesung), Dr. Stefan Kubick

Zellfreie Synthese von Membranproteinen (Praktikum),  
Dr. Stefan Kubick

#### TMF — Technologie- und Methodenplattform für die vernetzte medizinische Forschung e.V. Berlin

Diskussionsforum zur Harmonisierung von S3 Anlagen von Sicherheitsstandards für S3 Laboratorien (Seminar),  
Dr. Thomas Grunwald

#### Universität Leipzig

Advanced Soft Matter and Biological Physics (Vorlesung),  
Dr. Jörg Schnauß

Arzneimittelanalytik - Drug Monitoring II (Seminar),  
Dr. Mirko Buchholz

Arzneimittelanalytik - Drug Monitoring II (Praktikum),  
Dr. Daniel Ramsbeck

Autoimmunität (Seminar),  
Claudia Müller, Lilly Stahl,  
Nadja Hilger, Dr. Stephan Fricke

Experimental Physics 3,  
(Vorlesung), Dr. Jörg Schnauß

Geschichte der Naturwissenschaften unter besonderer Berücksichtigung der Pharmazie (Vorlesung), Dr. Mirko Buchholz

Gewebetypisierung (Seminar),  
Nadja Hilger, Dr. Stephan Fricke

Immunologisches Praktikum für Mediziner (Praktikum),  
Nadja Hilger, Dr. Stephan Fricke

Medizinische Mikrobiologie,  
(Vorlesung), Dr. Thomas Grunwald

Moderne Entwicklungen der LC-MS (Vorlesung),  
Prof. Dr. Stefan Kalkhof

Molecular Nanotechnology (Seminar),  
Dr. David M Smith

Molekulare Medizin (Vorlesung),  
Dr. Thomas Grunwald

Molekulare Medizin/ Studentenpraktikum (Praktikum),  
Lea Wierich, Dr. Thomas Grunwald

Molekulare Medizin/Virologie,  
(Vorlesung),  
PD Dr. Sebastian Ulbert

Molekulare Medizin/Virologie,  
(Praktikum),  
PD Dr. Sebastian Ulbert

Pharmazeutische Biologie/ Immunologie (Vorlesung),  
Dr. Jörg Lehmann

Pharmazeutische Chemie,  
(Praktikum), Dr. Mirko Buchholz

Pharmazeutische und Medizinische Terminologie (Seminar),  
Dr. Daniel Ramsbeck

QSB 4 / Transfusionsmedizin/ Gewebetypisierung (Kurs),  
Dr. Peter Ruschpler

QSB 6 Umweltmedizin (Seminar),  
Dr. Jana Burkhardt,  
Susanne Przybylski

Statistisches Lernen (Vorlesung),  
Dr. Kristin Reiche

Umweltmedizin (Seminar),  
Lilly Stahl, Dr. Stephan Fricke

Vektorübertragene Virusinfektionen (Vorlesung),  
PD Dr. Sebastian Ulbert

#### Universität Potsdam

Angewandte Limnologie: Aktuelle Themen der aquatischen Ökologie (Vorlesung),  
Dr. Thomas Leya

Cell-free Protein Synthesis,  
(Seminar), Dr. Stefan Kubick

Cell-free Protein Synthesis,  
(Vorlesung), Dr. Stefan Kubick

Cell-free Synthesis of Membrane Proteins (Praktikum),  
Dr. Stefan Kubick

#### University of Split (Kroatien)

Mass Spec in Bioanalysis,  
(Problemorientiertes Lernen),  
Prof. Dr. Stefan Kalkhof

## GUTACHTERTÄTIGKEITEN

**Advances in Dairy Research,**  
Dr. Jörg Lehmann

**Alzheimer Association,  
Alzheimer Association  
Research Grant (AARG)  
Program,** Dr. Holger Cynis

**Analytical Chemistry,**  
Dr. Eva Ehrentreich-Förster

**Applied Biochemistry and  
Biotechnology,**  
PD Dr. Sebastian Ulbert

**Bioengineering,**  
PD Dr. Sebastian Ulbert

**Biosensors/Bioelectronics,**  
Dr. Eva Ehrentreich-Förster

**BMC Bioinformatics,**  
Dr. Kristin Reiche

**BMC Bioinformatics,**  
Dr. Sven-Holger Puppel

**Clinica Chemica Acta,**  
Dr. Holger Cynis

**Cytometry Part A,**  
Prof. Dr. Attila Tárnok

**Deutsche Forschungs-  
gemeinschaft (DFG),**  
Dr. Eva Ehrentreich-Förster,  
Prof. Dr. Frank Emmrich

**Deutscher Akademischer  
Austauschdienst (DAAD),**  
Prof. Dr. Frank Emmrich

**Engineering in Life Sciences,**  
Dr. Stefan Kubick

**Emerging Microbes and  
Infections,**  
PD Dr. Sebastian Ulbert

**Faculty 1000 Member,**  
Dr. Jörg Lehmann

**German Stem Cell Network  
(GSCN),** Prof. Dr. Frank Emmrich

**High-Tech Gründerfonds /  
Steinbeis Transferzentrum,**  
Dr. Mirko Buchholz

**Human Genetics,**  
Dr. Arndt Wilcke

**InnoHealth Australia,**  
PD Dr. Sebastian Ulbert

**IQ Innovationspreis Mittel-  
deutschland,**  
Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth

**Journal of Alzheimer's  
Disease,** Dr. Stephan Schilling

**Journal of Nanomedicine &  
Nanotechnology,**  
Dr. Eva Ehrentreich-Förster

**Journal of Proteomics,**  
Prof. Dr. Stefan Kalkhof

**Journal: Scientific Reports,**  
Dr. Alexander Kranz

**Medical Microbiology and  
Immunology,**  
PD Dr. Sebastian Ulbert

**Medicine,** Dr. Holger Cynis

**PLoS Neglected tropical  
Diseases,**  
PD Dr. Sebastian Ulbert

**PLOS ONE,**  
Dr. Jörg Lehmann

**Scientific Reports,**  
Dr. Arndt Wilcke,  
Prof. Dr. Stefan Kalkhof

**South African Journal of  
Science,** Dr. Thomas Leya

**SPIE Medical Imaging: Digital  
Pathology Conference,**  
Prof. Dr. Ulf-Dietrich Braumann

**The Open Veterinary Science  
Journal,** Dr. Jörg Lehmann

**Vaccine,** Dr. Thomas Grunwald

**Veterinary Immunology  
and Immunopathology,**  
Dr. Jörg Lehmann

**Virus Disease,**  
PD Dr. Sebastian Ulbert

**Virus Research,**  
PD Dr. Sebastian Ulbert

**Viruses,** PD Dr. Sebastian Ulbert

## MITGLIEDSCHAFTEN IN FACHGESELLSCHAFTEN

**Alliance for Regenerative Medicine**, Dr. Thomas Tradler

**Alzheimer's Association International Society to Advance Alzheimer's Research and Treatment (ISTAART)**, Dr. Holger Cynis

**American Chemical Society (ACS)**, Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth, Dr. Mirko Buchholz, Dr. Daniel Ramsbeck

**American Diabetes Association (ADA)**, Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth

**American Physical Society**, Dr. David M Smith

**American Society for Mass Spectrometry**, Prof. Dr. Stefan Kalkhof

**Arbeitskreis experimentelle Stammzelltransplantation**, PD Dr. Stephan Fricke

**Ärzte für Madagaskar e. V.**, Prof. Dr. Frank Emmrich

**biosaxony e. V.**, Prof. Dr. Frank Emmrich, Dr. Thomas Tradler

**Biotechnologieverbund Berlin-Brandenburg e.V.**, Dr. Thomas Tradler

**BMC Bioinformatics**, Dr. Kristin Reiche

**CENTER OF APTAMER RESEARCH AND DEVELOPMENT**, Dr. Marcus Menger

**DECHEMA - Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V.**, Prof. Dr. Frank Emmrich, Dr. Mirko Buchholz, Dr. Stefan Kubick

**Deutsche Arbeitsgemeinschaft für Knochenmark- und Blutstammzelltransplantation e. V. (DAG-KBT)**, Prof. Dr. Frank Emmrich

**Sektion Phykologie der Deutschen Botanischen Gesellschaft e.V.**, Dr. Thomas Leya

**Deutsche Gesellschaft für Biomedizinische Technik (DGBMT)**, Thomas Fritzsche

**Deutsche Gesellschaft für Geschichte der Pharmazie**, Dr. Mirko Buchholz

**Deutsche Gesellschaft für Humangenetik e.V.**, Sophie Bartsch

**Deutsche Gesellschaft für Immunologie e. V. (DGfI)**, Dr. Andreas Grahner, Prof. Dr. Frank Emmrich, Dr. Jörg Lehmann, Lea Bayer, Sina Riemschneider, PD Dr. Stephan Fricke

**Deutsche Gesellschaft für Interdisziplinäre Medizin e. V. (MEDICA)**, Prof. Dr. Frank Emmrich

**Deutsche Gesellschaft für Massenspektrometrie**, Prof. Dr. Stefan Kalkhof

**Deutsche Gesellschaft für Medizinische Physik (DGMP)**, Prof. Dr. Ulf-Dietrich Braumann

**Deutsche Gesellschaft für Proteomforschung (DGPF)**, Dr. Stefan Kubick

**Deutsche Gesellschaft für Regenerative Medizin e. V. (GRM)**, Prof. Dr. Frank Emmrich, PD Dr. Stephan Fricke

**Deutsche Gesellschaft für Stammzellforschung e. V. (DSZ)**, Prof. Dr. Frank Emmrich

**Deutsche Nucleinsäurechemiegesellschaft e.V. (DNG)**, Dr. Marcus Menger

**Deutsche Pharmazeutische Gesellschaft (DPhG)**, Dr. Daniel Ramsbeck, Dr. Julia Stäker, Dr. Mirko Buchholz

**Deutsche Physikalische Gesellschaft**, Dr. Jörg Schnaus, Martin Glaser, PD Dr. Ralph Hölzel

**Deutsche Zoologische Gesellschaft e.V. (DZG)**, Dr. Gustavo Makert dos Santo

**Deutsches Institut für Normung e.V. (DIN)**, Dr. Thomas Leya

**Deutsch-Kanadische Gesellschaft**, Dr. Thomas Tradler

**Deutsche Gesellschaft für Parasitologie (DGP)**, Dr. Markus von Nickisch-Rosenegk

**DiagnostikNet Berlin-Brandenburg e.V.**, Dr. Marcus Menger

**Dt. Gesellschaft für Virologie**, Jasmin Fertey, PD Dr. Sebastian Ulbert

**European QP Association**, Maximilian Hoffmann

**European Society for Advances to Study Diabetes (EASD)**, Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth

**European Society for Virology**, Jasmin Fertey, PD Dr. Sebastian Ulbert

**European, Middle-Asian and African Society for Biopreservation and Biobanking (ESBB)**, Dr. Christina Schröder, Dr. Oliver Gros

**Förderverein für Medizinische Ausbildung e. V. (FörMa)**, Prof. Dr. Frank Emmrich

**Freunde der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Leipzig e.V.,**

Dr. Anke Hoffmann  
Dr. Jörg Lehmann

**German QP Association,**

Dr. Gerno Schmiedeknecht,  
Dr. Jörg Lehmann,  
Kati Kebbel,  
Ulrike Jehmlich

**German Quality Management Association e.V. (GQMA),**

Martin Dähne

**German Society of Mass Spectrometry (DGMS),**

Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth

**German Stem Cell Network e. V. (GSCN),**

Prof. Dr. Frank Emmrich

**Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V. (GDCh),**

Dr. Daniel Ramsbeck,  
Dr. Eva Ehrentreich-Förster,  
Dr. Marcus Menger,  
Dr. Michael Szardenings,  
Dr. Mirko Buchholz,  
Dr. Walter Stöcklein

**Gesellschaft für Biochemie und Molekularbiologie (GBM),**

Prof. Dr. Friedemann Horn,  
Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth,  
Dr. Holger Cynis,  
Dr. Kristin Reiche,  
Lilly Stahl,  
Dr. Marcus Menger,  
Dr. Markus von Nickisch-Rosenegk,  
Dr. Michael Szardenings,  
Dr. Stephan Schilling,  
Dr. Walter Stöcklein

**Gesellschaft für biologische Systematik (GfBS),** Dr. Markus von Nickisch-Rosenegk

**Gesellschaft für Versuchstierkunde e.V. (GV-SOLAS),**

Dr. Jörg Lehmann,  
Sarah Leitenroth,  
Dr. Thomas Grunwald

**Gesellschaft für Virologie e.V. (GfV),** Dr. Thomas Grunwald

**Glyconet Berlin Brandenburg (glyconetBB e.V.),**

Dr. Stefan Kubick

**InDeKo Innovationszentrum Deutschland Korea - The Korean-German Innovation Hub e. V.,**

Prof. Dr. Frank Emmrich

**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-Ulrich Demuth

**International Society for Cellular Therapy (ISCT),**

Dr. Gerno Schmiedeknecht

**International Society for Magnetic Resonance in Medicine (ISMRM),**

Dr. Alexander Kranz

**International Society for Nanoscale Science, Computation and Engineering,**

Dr. David M Smith

**International Society for Optics and Photonics (SPIE),**

Prof. Dr. Attila Tárnok

**International Society on Aptamers (INSOAP),**

Dr. Marcus Menger

**International Union for the Study of Social Insects (IUSSI),**

Dr. Gustavo Makert dos Santo

**Leipziger Initiative für Biotechnologie e. V. (LIB),**

Prof. Dr. Frank Emmrich

**Leipziger Stiftung für Innovation und Technologietransfer,**

Prof. Dr. Frank Emmrich

**Nationalen Forschungsplattform für Zoonosen,**

Alexandra Rockstroh,  
Dr. Gustavo Makert dos Santo,  
PD Dr. Sebastian Ulbert

**New York Academy of Sciences,**

Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth

**Protein Society (PS),**

Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth

**regenerate Europe e. V. (EUROPEAN NETWORK FOR REGENERATIVE MEDICINE),**

Prof. Dr. Frank Emmrich

**Regenerative Medicine Initiative Germany (RMIG),**

Prof. Dr. Frank Emmrich

**Society for Neuroscience (SfN),** Dr. Holger Cynis

**Society for Neurosciences (SfN),**

Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth

**Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz,** Vera Nykiel

**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

## ORIGINALPUBLIKATIONEN

**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

Agocs E, Kozma P, Nador J, Hamori A, Janosov M, Kalas B, Kurunczi S, Fodor B, Ehrentreich-Förster E, Fried M, Horvath R, Petrik P. **Grating coupled optical waveguide interferometry combined with in situ spectroscopic ellipsometry to monitor surface processes in aqueous solutions.** Applied surface science 421 (2017), Pt. B, S. 289-294. dx.doi.org/10.1016/j.apsusc.2016.07.166

Ahn J-S, Kim H-J, Kim YK, Lee S-S, Ahn SY, Jung SH, Yang DH, Lee JJ, Park HJ, Choi SH, Jung CW, Jang JH, Kim HJ, Moon JH, Sohn SK, Won JH, Kim SH, Szardenings M, Minden M, Hwan K, Dennis D. **5-Hydro-xy-methylcytosine correlates with epigenetic regulatory mutations, but may not have prognostic value in predicting survival in normal karyotype acute myeloid leukemia.** OncoTarget. 8 (2017), 5, S. 8305-8314. dx.doi.org/10.18632/oncotarget.14171

Al Arab M, Bernt M, Höner Zu Siederdisen C, Tout K, Stadler PF. **Partially local three-way alignments and the sequence signatures of mitochondrial genome rearrangements.** Algorithms for molecular biology. 12 (2017), 22, 11 S. dx.doi.org/10.1186/s13015-017-0113-0

Al-Arab M, Höner zu Siederdisen C, Tout KR, Sahyoun AH, Stadler PF, Bernt M. **Accurate annotation of protein-coding genes in mitochondrial genomes.** Molecular phylogenetics and evolution 106 (2017), S. 209-216. dx.doi.org/10.1016/j.ympev.2016.09.024

Ambrosius B, Faissner S, Guse K, von Lehe M, Grunwald T, Gold R, Grewe B, Chan A. **Teriflunomide and mono-methylfumate target HIV-induced neuro-inflammation and neurotoxicity.** Journal of neuroinflammation 14 (2017), Art. 51, 10 S. dx.doi.org/10.1186/s12974-017-0829-2

Andersen JL, Flamm C, Merkle D, Stadler PF. **An intermediate level of abstraction for computational systems chemistry.** Philosophical Transactions of the Royal Society A. 375 (2017), 2109, 20160354. dx.doi.org/10.1098/rsta.2016.0354

Antonyan A, Schlenzig D, Schilling S, Naumann M, Sharoyan S, Mardanyan S, Demuth HU. **Concerted action of dipeptidyl peptidase IV and glutaminyl cyclase results in formation of pyro-glutamate-modified amyloid peptides in vitro.** Neurochemistry International. 113 (2018), S. 112-119. dx.doi.org/10.1016/j.neuint.2017.12.001

Backofen R, Engelhardt J, Erxleben A, Fallmann J, Grüning B, Ohler U, Rajewsky N, Stadler PF. **RNA-bioinformatics: Tools, services and databases for the analysis of RNA-based regulation.** Journal of biotechnology. 261 (2017), S. 76-84. dx.doi.org/10.1016/j.jbiotec.2017.05.019

Bahner N, Reich P, Frense D, Menger M, Schieke K, Beckmann D. **An aptamer-based biosensor for detection of doxorubicin by electro-chemical impedance spectroscopy.** Analytical and Bioanalytical Chemistry. 410 (2018), 5, S. 1453-1462. dx.doi.org/10.1007/s00216-017-0786-8

- Behm LVJ, Schlenther I, Petrausch M, Jorde F, Godino N, Pfisterer F, Duschl C, Kirschbaum M. **A simple approach for the precise measurement of surface temperature distributions on the microscale under dry and liquid conditions based on thin Rhodamine B films.** *Sensors and Actuators B-Chemical.* 255 (2018), 2, S. 2023–2031. dx.doi.org/10.1016/j.snb.2017.09.001
- Berkemer SJ, Hoffmann A, Murray CRA, Stadler PF. **SMORE: Synteny Modulator of Repetitive Elements.** *Life (Basel).* 7 (2017), 4, 42, 16 S. dx.doi.org/10.3390/life7040042
- Binder S, Höslér N, Riedel D, Zipfel I, Buschmann T, Kämpf C, Reiche K, Burger R, Gramatzki M, Hackermüller J, Stadler PF, Horn F. **STAT3-induced long noncoding RNAs in multiple myeloma cells display different properties in cancer.** *Scientific Reports.* 7 (2017), 11, Art. 7976, 13 S. dx.doi.org/10.1038/s41598-017-08348-5
- Buschmann, T. **DNABarcodes: An R package for the systematic construction of DNA sample tags.** *Bioinformatics* 33 (2017), 6, S. 920-922. dx.doi.org/10.1093/bioinformatics/btw759
- Connor D, Danckert L, Hoppe S, Bier FF, von Nickisch-Rosenegk M. **Epitope determination of immunogenic proteins of *Neisseria gonorrhoeae*.** *PLoS One.* 12 (2017), 7, Art. E0180962. dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0180962
- Cossarizza A, Chang HD, Radbruch A, Andrä I, Annunziato F, Bacher P, Barnaba V, Battistini L, Bauer WM, Baumgart S, Becher B, Beisker W, Berek C, Blanco A, Borsellino G, Boulais PE, Brinkman RR, Büscher M, Busch DH, Bushnell TP, Cao X, Cavani A, Chattopadhyay PK, Cheng Q, Chow S, Clerici M, Cooke A, Cosma A, Cosmi L, Cumano A, Dang VD, Davies D, De Biasi S, Del Zotto G, Della Bella S, Dellabona P, Deniz G, Dessing M, Diefenbach A, Di Santo J, Dieli F, Dolf A, Donnenberg VS, Dörner T, Ehrhardt GRA, Endl E, Engel P, Engelhardt B, Esser C, Everts B, Falk CS, Fehniger TA, Filby A, Fillatreau S, Follo M, Förster I, Foster J, Foulds GA, Frenette PS, Galbraith D, Garbi N, García-Godoy MD, Ghoreschi K, Gibellini L, Goettlinger C, Goodyear CS, Gori A, Grogan J, Gross M, Grützkau A, Grummitt D, Hahn J, Hammer Q, Hauser AE, Haviland DL, Hedley D, Herrera G, Herrmann M, Hiepe F, Holland T, Hombrink P, Houston JP, Hoyer BF, Huang B, Hunter CA, Iannone A, Jäck HM, Jávega B, Jonjic S, Juelke K, Jung S, Kaiser T, Kalina T, Keller B, Khan S, Kienhöfer D, Kroneis T, Kunkel D, Kurts C, Kvistborg P, Lannigan J, Lantz O, Larbi A, LeibundGut-Landmann S, Leipold MD, Levings MK, Litwin V, Liu Y, Lohoff M, Lombardi G, Lopez L, Lovett-Racke A, Lubberts E, Ludewig B, Lugli E, Maecker HT, Martrus G, Matarese G, Maueröder C, McGrath M, McInnes I, Mei HE, Melchers F, Melzer S, Mielenz D, Mills K, Mjösberg J, Moore J, Moran B, Moretta A, Moretta L, Mosmann TR, Müller S, Müller W, Münz C, Multhoff G, Munoz LE, Murphy KM, Nakayama T, Nasi M, Neudörfl C, Nolan J, Nourshargh S, O'Connor JE, Ouyang W, Oxenius A, Palankar R, Panse I, Peterson P, Peth C, Petriz J, Philips D, Pickl W, Piconese S, Pinti M, Pockley AG, Podolska MJ, Pucillo C, Quataert SA, Radstake TRDJ, Rajwa B, Rebhahn JA, Recktenwald D, Remmerswaal EBM, Rezvani K, Rico LG, Robinson JP, Romagnani C, Rubartelli A, Ruland J, Sakaguchi S, Sala-de-Oyanguren F, Samstag Y, Sanderson S, Sawitzki B, Scheffold A, Schiemann M, Schildberg F, Schimisky E, Schmid SA, Schmitt S, Schober K, Schüler T, Schulz AR, Schumacher T, Scotta C, Shankey TV, Shemer A, Simon AK, Spidlen J, Stall AM, Stark R, Stehle C, Stein M, Steinmetz T, Stockinger H, Takahama Y, Tarnok A, Tian Z, Toldi G, Tornack J, Traggiai E, Trotter J, Ulrich H, van der Braber M, van Lier RAW, Veldhoen M, Vento-Asturias S, Vieira P, Voehringer D, Volk HD, von Volkmann K, Waisman A, Walker R, Ward MD, Warnatz K, Warth S, Watson JV, Watzl C, Wegener L, Wiedemann A, Wienands J, Willimsky G, Wing J, Wurst P, Yu L, Yue A, Zhang Q, Zhao Y, Ziegler S, Zimmermann J. **Guidelines for the use of flow cytometry and cell sorting in immunological studies.** *European journal of immunology.* 47 (2017), 10, S. 1584-1797. dx.doi.org/10.1002/eji.201646632
- Demuth HU, Dijkhuizen RM, Farr TD, Gelderblom M, Horsburgh K, Iadecola C, McLeod DD, Michalski D, Murphy TH, Orbe J, Otte WM, Petzold GC, Plesnila N, Reiser G, Reymann KG, Rueger MA, Saur D, Savitz SI, Schilling S, Spratt NJ, Turner RJ, Vemuganti R, Vivien D, Yepes M, Zille M, Boltze J. **Recent progress in translational research on neurovascular and neurodegenerative disorders.** *Restorative neurology and neuroscience* 35 (2017), 1, S. 87-103. dx.doi.org/10.3233/RNN-160690
- Diehl R, Ferrara F, Müller C, Dreyer AY, McLeod DD, Fricke S, Boltze J. **Immunosuppression for in vivo research: State-of-the-art protocols and experimental approaches.** *Cellular and molecular immunology* 14 (2017), 2, S. 146-179. dx.doi.org/10.1038/cmi.2016.39

- Dondapati SK, Wüstenhagen DA, Strauch E, Kubick S. **Cell-free production of pore forming toxins: Functional analysis of thermostable direct hemolysin from *Vibrio parahaemolyticus***. Engineering in Life Sciences. (2017), 9 S. dx.doi.org/10.1002/elsc.201600259
- Doß S, Potschka H, Doß F, Mitzner S, Sauer M. **Hepatotoxicity of antimycotics used for invasive fungal infections: In vitro results**. BioMed research international 2017 (2017), Art. 9658018, 10 S. dx.doi.org/10.1155/2017/9658018
- Dunkelmann T, Teichmann K, Ziehm T, Schemmert S, Frenzel D, Tüsche M, Dammers C, Jürgens D, Langen KJ, Demuth HU, Shah NJ, Kutzsche J, Willuweit A, Willbold D. **A $\beta$  oligomer eliminating compounds interfere successfully with pEA $\beta$  (3–42) induced motor neurodegenerative phenotype in transgenic mice**. Neuropeptides, Nov 2017. dx.doi.org/10.1016/j.npep.2017.11.011
- Ewe A, Panchal O, Pinnapireddy SR, Bakowsky U, Przybylski S, Temme A, Aigner A. **Liposome-polyethylenimine complexes (DPPC-PEI lipopolyplexes) for therapeutic siRNA delivery in vivo**. Nanomedicine. Nanotechnology, biology and medicine 13 (2017), 1, S. 209-218. dx.doi.org/10.1016/j.nano.2016.08.005
- Fandrich A, Buller J, Memczak H, Stöcklein W, Hinrichs K, Wischerhoff E, Schulz B, Laschewsky A, Lisdat F. **Responsive polymer-electrode interface-study of its thermo- and pH-sensitivity and the influence of peptide coupling**. Electrochimica Acta 229 (2017), S. 325-333. dx.doi.org/10.1016/j.electacta.2017.01.080
- Findeiß S, Etzel M, Will S, Mörl M, Stadler PF. **Design of Artificial Riboswitches as Biosensors**. Sensors (Basel). 17 (2017), 9, 1990, 28 S. dx.doi.org/10.3390/s17091990
- Fischbach J, Loh Q, Bier FF, Lim TS, Frohme M, Glöckler J. **Alizarin Red S for online pyrophosphate detection identified by a rapid screening method**. Scientific Reports. 7 (2017), Art. 45085, 9 S. dx.doi.org/10.1038/srep45085
- Fornefett J, Krause J, Klose K, Fingas F, Hassert R, Eisenberg T, Schrödl W, Grunwald T, Müller U, Baums CG. **Comparative analysis of clinics, pathologies and immune responses in BALB/c and C57BL/6 mice infected with *Streptobacillus moniliformis***. Microbes and infection. 20 (2018), 2, S. 101-110. dx.doi.org/10.1016/j.micinf.2017.10.001
- Frimmel S, Mitzner SR, Koball S. **Immunoabsorption as a Long-Term Therapy in Recurrent Focal Segmental Glomerulosclerosis After Renal Transplantation**. Therapeutic apheresis and dialysis. 21 (2017), 1, S. 108-109. dx.doi.org/10.1111/1744-9987.12487
- Gessner C, Ruschpler P, Fricke S, Gillissen A, Hoheisel G, Lehmann J, Sack U. **Analyses of exhaled breath condensate cytokines for identification of lung cancer**. Journal of laboratory medicine 41 (2017), 4, S. 187-194. dx.doi.org/10.1515/labmed-2017-0054
- Grochowska KM, Yuanxiang P, Bär J, Raman R, Brugal G, Sahu G, Schweizer M, Bikbaev A, Schilling S, Demuth HU, Kreutz MR. **Posttranslational modification impact on the mechanism by which amyloid- $\beta$  induces synaptic dysfunction**. EMBO reports 18 (2017), 4, S. 511-657. dx.doi.org/10.15252/embr.201643519
- Hahn MB, Meyer S, Schröter MA, Seitz H, Kunte HJ, Solomun T, Sturm H. **Direct electron irradiation of DNA in fully aqueous environment**. Damage determination in combination with Monte Carlo simulations. Physical chemistry chemical physics. 19 (2017), S. 1798-1805. dx.doi.org/10.1039/C6CP07707B
- Hainsworth AH, Allan SM, Boltze J, Cunningham C, Farris C, Head E, Ihara M, Isaacs JD, Kalaria RN, Lesnik Oberstein SA, Moss MB, Nitzsche B, Rosenberg GA, Rutten JW, Salkovic-Petrisic M, Troen AM. **Translational models for vascular cognitive impairment: A review including larger species**. BMC medicine 15 (2017), Nr. 1, Art. 16, 12 S. dx.doi.org/10.1186/s12916-017-0793-9
- 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 35 (2017), 3, S. 694-704. dx.doi.org/10.1002/stem.2514
- Havenith H, Kern K, Rautenberger P, Spiegel H, Szardenings M, Ueberham E, Lehmann J, Buntru M, Vogel S, Treudler R, Fischer R, Schillberg S. **Combination of two epitope identification techniques enables the rational design of soy allergen Gly m 4 mutants**. Biotechnology journal 12 (2017), 2, Art. 1600441, 10 S. dx.doi.org/10.1002/biot.201600441

Hoffmann A, Fallmann J, Mörl M, Stadler PF, Amman F. **Accurate Mapping of tRNA Reads**. *Bioinformatics*. 2017 [Epub ahead of print]. dx.doi.org/10.1093/bioinformatics/btx756

Hoffmann M, Schwertassek U, Seydel A, Weber K, Falk W, Hauschildt S, Lehmann J. **A refined and translationally relevant model of chronic DSS colitis in BALB/c mice**. *Lab Anim*. 2017 [Epub ahead of print]. dx.doi.org/10.1177/0023677217742681

Hoffmann M, Schwertassek U, Seydel A, Weber K, Hauschildt S, Lehmann J. **Therapeutic efficacy of a combined sage and bitter apple phytopharmaceutical in chronic DSS-induced colitis**. *Scientific Reports*. 7 (2017), 1, Art. 14214, 10 S. dx.doi.org/10.1038/s41598-017-13985-x

Hoffmann T, Meyer A, Heiser U, Kurat S, Böhme L, Kleinschmidt M, Bühring KU, Hutter-Paier B, Farcher M, Demuth HU, Lues I, Schilling, S. **Glutaminyl cyclase inhibitor PQ912 improves cognition in mouse models of Alzheimer's disease - studies on relation to effective target occupancy**. *The journal of pharmacology and experimental therapeutics* 362 (2017), 1, S. 119-130. dx.doi.org/10.1124/jpet.117.240614

Holden E, Tärnok A, Popescu G. **Quantitative phase imaging for label-free cytometry**. *Cytometry. Part A* 91 (2017), 5, S. 407-411. dx.doi.org/10.1002/cyto.a.23130

Indrischek H, Prohaska SJ, Gurevich VV, Gurevich EV, Stadler PF. **Uncovering missing pieces: duplication and deletion history of arrestins in deuterostomes**. *BMC Evol Biol*. 17 (2017), 163, 22 S. dx.doi.org/10.1186/s12862-017-1001-4

Jaimes Y, Naaldijk Y, Wenk K, Leovsky C, Emmrich F. **Mesenchymal Stem Cell-Derived Microvesicles Modulate Lipopolysaccharides-Induced Inflammatory Responses to Microglia Cells**. *Stem Cells*. 35 (2017), 3, S. 812-823. dx.doi.org/10.1002/stem.2541

Johnson AA, Naaldijk Y, Hohaus C, Meisel HJ, Krystel I, Stolzing A. **Protective effects of alpha phenyl-tert-butyl nitron and ascorbic acid in human adipose derived mesenchymal stem cells from differently aged donors**. *Aging* 9 (2017), 2, S. 340-352. dx.doi.org/10.18632/aging.101035

Jung SH, Lee HJ, Lee YK, Yang DH, Kim HJ, Rhee JH, Emmrich F, Lee JJ. **A phase I clinical study of autologous dendritic cell therapy in patients with relapsed or refractory multiple myeloma**. *Oncotarget*. 8 (2017), S. 41538-41548. dx.doi.org/10.18632/oncotarget.14582

Kehlen A, Haegele M, Böhme L, Cynis H, Hoffmann T, Demuth HU. **N-terminal pyroglutamate formation in CX3CL1 is essential for its full biologic activity**. *Bioscience Reports*, 37 (2017), 4, Art.BSR20170712, 14 S. dx.doi.org/10.1042/BSR20170712

Kim TH, Tyndel MS, Zhang Z, Ahn J, Choi S, Szardenings M, Lipton J, Kim HJ, Hwan DKD. **Exome sequencing reveals DNMT3A and ASXL1 variants associate with progression of chronic myeloid leukemia after tyrosine kinase inhibitor therapy**. *Leukemia research* 59 (2017), S. 142-148. dx.doi.org/10.1016/j.leukres.2017.06.009

Kolora SR, Faria R, Weigert A, Schaffer S, Grimm A, Henle K, Sahyoun AH, Stadler PF, Nowick K, Bleidorn C, Schlegel M. **The complete mitochondrial genome of *Lacerta bilineata* and comparison with its closely related congener *L. viridis***. *Mitochondrial DNA* 28 (2017), Nr. 1, S. 116-118. dx.doi.org/10.3109/19401736.2015.111349

Kubitschke H, Schnauß J, Nnetu KD, Warmt E, Stange R, Käs JA. **Actin and microtubule networks contribute differently to cell response for small and large strains**. *New Journal of Physics*, 19 (2017), 093003. dx.doi.org/10.1088/1367-2630/aa7658

Kunath J, Delaroque N, Szardenings M, Neundorff I, Straub RH. **Sympathetic nerve repulsion inhibited by designer molecules in vitro and role in experimental arthritis**. *Life sciences* 168 (2017), S. 47-53. dx.doi.org/10.1016/j.lfs.2016.11.009

Laux EM, Bier FF, Hölzel R. **Electrode-based AC electrokinetics of proteins: A mini-review**. *Bioelectrochemistry*. 120 (2018), S. 76-82. dx.doi.org/10.1016/j.bioelechem.2017.11.010

Lepik K, Annilo T, Kukuškina V; eQTLGen Consortium, Kisand K, Kutalik Z, Peterson P, Peterson H. **C-reactive protein upregulates the whole blood expression of CD59 - an integrative analysis**. *PLoS Computational biology*. 13 (2017), 9, Art. E1005766, 20 S. dx.doi.org/10.1371/journal.pcbi.1005766

Leven M, Knaab TC, Held J, Duffy S, Meister S, Fischli C, Meitzner D, Lehmann U, Lungerich B, Kuna K, Stahlke P, Delves MJ, Buchholz M, Winzeler EA, Avery VM, Mordmüller B, Wittlin S, Kurz T. **3-Hydroxy-N'-arylidenepropa-nehidrazonamides with Halo-Substituted Phenanthrene Scaffolds Cure P. berghei Infected Mice When Administered Perorally.** *Journal of Medicinal Chemistry*, 60 (2017), 14, S. 6036-6044. dx.doi.org/10.1021/acs.jmedchem.7b00140

Lindner S, Gruhle K, Schmidt R, Garamus VM, Ramsbeck D, Hause G, Meister A, Sinz A, Drescher S. **Azide-modified membrane lipids: Synthesis, properties, and reactivity.** *Langmuir*, 33 (2017), 20, S. 4960-4973. dx.doi.org/10.1021/acs.langmuir.7b00228

Lukowski SW, Lloyd-Jones LR, Holloway A, Kirsten H, Hemani G, Yang J, Small K, Zhao J, Metspalu A, Dermizakis ET, Gibson G, Spector TD, Thiery J, Scholz M, Montgomery GW, Esko T, Visscher PM, Powell JE. **Genetic correlations reveal the shared genetic architecture of transcription in human peripheral blood.** *Nature Communications*, 8 (2017), Art. 483, 10 S. dx.doi.org/10.1038/s41467-017-00473-z

Machné R, Murray DB, Stadler PF. **Similarity-Based Segmentation of Multi-Dimensional Signals.** *Scientific Reports*, 7 (2017), 12355, 11 S. dx.doi.org/10.1038/s41598-017-12401-8

Meinlschmidt P, Brode V, Sevenich R, Ueberham E, Schweiggert-Weisz U, Lehmann J, Rauh C, Knorr D, Eisner, P. **High pressure processing assisted enzymatic hydrolysis - An innovative approach for the reduction of soy immunoreactivity.** *Innovative food science & emerging technologies* 40 (2017), S. 58-67. dx.doi.org/10.1016/j.ifset.2016.06.022

Moreira-Soto A, Sarno M, Pedroso C, Netto EM, Rockstroh A, Luz E, Feldmann M, Fischer C, Bastos FA, Kümmerer BM, de Lamballerie X, Drosten C, Ulbert S, Brites C, Drexler JF. **Evidence for congenital Zika virus infection from neutralizing antibody titers in maternal sera, Northeastern Brazil.** *The journal of infectious diseases*, 216 (2017), 12, S. 1501-1504. dx.doi.org/10.1093/infdis/jix539

Müller B, Schaadt G, Boltze J, Emmrich F; LEGASCREEN Consortium, Skeide MA, Neef NE, Kraft I, Brauer J, Friederici AD, Kirsten H, Wilcke A. **ATP2C2 and DYX1C1 are putative modulators of dyslexia-related MMR.** *Brain Behavior*, 7 (2017), 11, e00851. dx.doi.org/10.1002/brb3.851

Naaldijk Y, Jäger C, Fabian C, Leovsky C, Blüher 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* 43 (2017), 4, S. 299-314. dx.doi.org/10.1111/nan.12319

Namasu CY, Katzerke C, Bräuer-Hartmann D, Wurm AA, Gerloff D, Hartmann JU, Schwind S, Müller-Tidow C, Hilger N, Fricke S, Christopeit M, Niederwieser D, Behre G. **ABR, a novel inducer of transcription factor C/EBP $\beta$ , contributes to myeloid differentiation and is a favorable prognostic factor in acute myeloid leukemia.** *Oncotarget*, 8 (2017), 61, S. 103626-103639. dx.doi.org/10.18632/oncotarget.22093

Neel NE, Müller B, Liebig J, Schaadt G, Grigutsch M, Gunter TC, Wilcke A, Kirsten H, Skeide MA, Kraft I, Kraus N, Emmrich F, Brauer J, Boltze J, Friederici AD. **Dyslexia risk gene relates to representation of sound in the auditory brainstem.** *Developmental cognitive neuroscience* 24 (2017), S. 63-71. dx.doi.org/10.1016/j.dcn.2017.01.008

Netto EM, Moreira-Soto A, Pedroso C, Höser C, Funk S, Kucharski AJ, Rockstroh A, Kümmerer BM, Sampaio GS, Luz E, Vaz SN, Dias JP, Bastos FA, Cabral R, Kistemann T, Ulbert S, de Lamballerie X, Jaenisch T, Brady OJ, Drosten C, Sarno M, Brites C, Drexler JF. **High Zika Virus Seroprevalence in Salvador, Northeastern Brazil limits the potential for further outbreaks.** *MBio*, 8 (2017), 6, Art. E01390-17. dx.doi.org/10.1128/mBio.01390-17

Nitzsche F, Müller C, Lukomska B, Jolkkonen J, Deten A, Boltze J. **The MSC adhesion cascade - insights into homing and transendothelial migration.** *Stem Cells*, 35 (2017), 6, S. 1446-1460. dx.doi.org/10.1002/stem.2614

Nowakowski A, Andrzejewska A, Boltze J, Nitzsche F, Cui LL, Jolkkonen J, Walczak P, Lukomska B, Janowski M. **Translation, but not transfection limits clinically relevant, exogenous mRNA based induction of alpha-4 integrin expression on human mesenchymal stem cells.** *Scientific Reports* 7 (2017), Art. 1103, 12 S. dx.doi.org/10.1038/s41598-017-01304-3

- Oberbach A, Schlichting N, Feder S, Lehmann S, Kullnick Y, Buschmann T, Blumert C, Horn F, Neuhaus J, Neujahr R, Bagaev E, Hagl C, Pichlmaier M, Rodloff AC, Gräber S, Kirsch K, Sandri M, Kumbhari V, Behzadi A, Behzadi A, Correia JC, Mohr FW, Friedrich M. **New insights into valve-related intramural and intracellular bacterial diversity in infective endocarditis.** PLoS one. 12 (2017), 4, Art. e0175569, 20 S. dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0175569
- Oberbach A, Schlichting N, Heinrich M, Kullnick Y, Retschlag U, Lehmann S, Khashab MA, Kalloo AN, Kumbhari V. **Gastric mucosal devitalization reduces adiposity and improves lipid and glucose metabolism in obese rats.** Gastrointestinal endoscopy. 87 (2018), 1, S. 288-299.e6. dx.doi.org/10.1016/j.gie.2017.04.038
- Oswald L, Grosser S, Smith DM, Kaes JA. **Jamming transitions in cancer.** Journal of Physics D: Applied Physics. 50 (2017), 48, Art. 483001. dx.doi.org/10.1088/1361-6463/aa8e83
- Piechotta A, Parthier C, Kleinschmidt M, Gnoth K, Pillot T, Lues I, Demuth HU, Schilling S, Rahfeld JU, Stubbs M. **Structural and functional analyses of pyroglutamate-amyloid- $\beta$ -specific antibodies as a basis for Alzheimer immunotherapy.** Journal of biological chemistry. 292 (2017), S. 12713-12724. dx.doi.org/10.1074/jbc.M117.777839
- Pott J, Burkhardt R, Beutner F, Horn K, Teren A, Kirsten H, Holdt LM, Schuler G, Teupser D, Loeffler M, Thiery J, Scholz M. **Genome-wide meta-analysis identifies novel loci of plaque burden in carotid artery.** Atherosclerosis. 259 (2017), S. 32-40. dx.doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2017.02.018
- Prohaska SJ, Berkemer SJ, Gärtner F, Gatter T, Retzlaff N; Students of the Graphs and Biological Networks Lab 2017, Höner Zu Siederdisen C, Stadler PF. **Expansion of gene clusters, circular orders, and the shortest Hamiltonian path problem.** J Math Biol. 2017 Dec 19. http://dx.doi.org/10.1007/s00285-017-1197-3
- Przybylski S, Gasch M, Marschner A, Ebert M, Ewe A, Helmig G, Hilger N, Fricke S, Rudzok S, Aigner A, Burkhardt J. **Influence of nanoparticle-mediated transfection on proliferation of primary immune cells in vitro and in vivo.** PLoS one. 12 (2017), 5, Art. e0176517, 16 S. dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0176517
- Ramsbeck D, Hamann A, Schlenzig D, Schilling S, Buchholz M. **First insight into structure-activity relationships of selective Meprin B inhibitors.** Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters. 27 (2017), 11, S. 2428-2431. dx.doi.org/10.1016/j.bmcl.2017.04.012
- Rockstroh A, Moges B, Barzon L, Sinigaglia A, Palù G, Kumbkugolla W, Schmidt-Chanasit J, Sarno M, Brites C, Moreira-Soto A, Drexler JF, Ferreira OC, Ulbert S. **Specific detection of dengue and Zika virus antibodies using envelope proteins with mutations in the conserved fusion loop.** Emerging microbes and infections. 6 (2017), Art. E99, 9 S. dx.doi.org/10.1038/emi.2017.87
- Rodewohl A, Scholbach J, Leichsenring A, Köberle M, Lange F. **Age-dependent cellular reactions of the human immune system of humanized NOD scid gamma mice on LPS stimulus.** Innate immunity. 23 (2017), 3, S. 258-275. dx.doi.org/10.1177/1753425917690814

- Rosendahl J, Kirsten H, Hegyi E, Kovacs P, Weiss FU, Laumen H, Lichtner P, Ruffert C, Chen JM, Masson E, Beer S, Zimmer C, Seltsam K, Algül H, Bühler F, Bruno MJ, Bugert P, Burkhardt R, Cavestro GM, Cichoz-Lach H, Farré A, Frank J, Gambaro G, Gimpfl S, Grallert H, Griesmann H, Grützmann R, Hellerbrand C, Hegyi P, Hollenbach M, Iordache S, Jurkowska G, Keim V, Kiefer F, Krug S, Landt O, Leo MD, Lerch MM, Lévy P, Löffler M, Löhr M, Ludwig M, Macek M, Malats N, Malecka-Panas E, Malerba G, Mann K, Mayerle J, Mohr S, Te Morsche RHM, Motyka M, Mueller S, Müller T, Nöthen MM, Pedrazzoli S, Pereira SP, Peters A, Pfützer R, Real FX, Rebours V, Ridinger M, Rietschel M, Rösmann E, Saftoiu A, Schneider A, Schulz HU, Soranzo N, Soyka M, Simon P, Skipworth J, Stickel F, Strauch K, Stumvoll M, Testoni PA, Tönjes A, Werner L, Werner J, Wodarz N, Ziegler M, Masamune A, Mössner J, Férec C, Michl P, P H Drenth J, Witt H, Scholz M, Sahin-Tóth M; all members of the PanEuropean Working group on ACP. **Genome-wide association study identifies inversion in the CTRB1-CTRB2 locus to modify risk for alcoholic and non-alcoholic chronic pancreatitis.** Gut. (2017), gutjnl-2017-314454. dx.doi.org/10.1136/gutjnl-2017-314454
- Sajfutdinow M, Uhlig K, Prager A, Schneider C, Abel B, Smith DM. **Nanoscale patterning of self-assembled monolayer (SAM)-functionalised substrates with single-molecule contact printing.** Nanoscale. 39 (2017), 9, S. 15098-15106. dx.doi.org/10.1039/C7NR03696E
- Sandetskaya N, Moos D, Pötter H, Seifert S, Jenerowicz M, Becker H, Zilch C, Kuhlmeier D. **An integrated versatile lab-on-a-chip platform for the isolation and nucleic acid-based detection of pathogens.** Future Science OA 3 (2017), 2, Art. FSO177, 13 S. dx.doi.org/10.4155/foa-2016-0088
- Schnauß J, Glaser M, Lorenz JS, Schuldt C, Möser C, Sajfutdinow M, Haendler T, Kaes JA, Smith DM. **DNA nanotubes as a versatile tool to study semiflexible polymers.** Journal of Visualized Experiments JoVE. (2017), 128. dx.doi.org/10.3791/56056
- Schneevoigt J, Fabian C, Leovsky C, Seeger J, Bahramsoltani M. **In vitro expression of the extracellular matrix components aggrecan, collagen types I and II by articular cartilage-derived chondrocytes.** Anatomia, histologia, embryologia 46 (2017), 1, S. 43-50. dx.doi.org/10.1111/ahe.12230
- Schüttler A, Reiche K, Altenburger R, Busch W. **The transcriptome of the zebrafish embryo after chemical exposure: a meta-analysis.** Toxicological Sciences. 157 (2017), 2, S. 291-304. dx.doi.org/10.1093/toxsci/kfx045
- Sonnabend A, Spahn V, Stech M, Zemella A, Stein C, Kubick S. **Production of G protein-coupled receptors in an insect-based cell-free system.** Biotechnology and bioengineering. 114 (2017), 10, S. 2328-2338. dx.doi.org/10.1002/bit.26346
- Soria J, Acera A, Merayo-Llora J, Durán JA, González N, Rodríguez S, Bistolos N, Schumacher S, Bier FF, Peter H, Stöcklein W, Suárez T. **Tear proteome analysis in ocular surface diseases using label-free LC-MS/MS and multiplexed-microarray biomarker validation.** Scientific Reports. 7 (2017), Art. 17478, 15 S. . http://dx.doi.org/10.1038/s41598-017-17536-2
- Spahn C, Wermann M, Eichertopf R, Hause G, Schlenzig D, Schilling S. **Purification of recombinant Aβ(1-42) and pGlu-Aβ(3-42) using preparative SDS-PAGE.** Electrophoresis 38 (2017), 16, S. 2042-2049. dx.doi.org/10.1002/elps.201700154
- Stamenković S, Dučić T, Stamenković V, Kranz A, Andjus PR. **Imaging of glial cell morphology, SOD1 distribution and elemental composition in the brainstem and hippocampus of the ALS hSOD1G93A rat.** Neuroscience 357 (2017), S. 37-55. dx.doi.org/10.1016/j.neuroscience.2017.05.041
- Stech M, Nikolaeva O, Thoring L, Stöcklein WFM, Wüstenhagen DA, Hust M, Dübel S, Kubick S. **Cell-free synthesis of functional antibodies using a coupled in vitro transcription-Translation system based on CHO cell lysates.** Scientific Reports. 7 (2017), Art. 12030, 15 S. dx.doi.org/10.1038/s41598-017-12364-w
- Stephan A, Hahn-Löbmann S, Rosche F, Buchholz M, Giritch A, Gleba Y. **Simple purification of Nicotiana benthamiana-produced recombinant colicins: High-yield recovery of purified proteins with minimum alkaloid content supports the suitability of the host for manufacturing food additives.** International Journal of Molecular Sciences. 19 (2017), 1, Art. 95, 13 S. dx.doi.org/10.3390/ijms19010095
- Strehle D, Mollenkopf P, Glaser M, Golde T, Schuldt C, Käs JA, Schnauß J. **Single actin bundle rheology.** Molecules. 22 (2017), 10, Art. 1804, 12 S. dx.doi.org/10.3390/molecules22101804

Teren A, Kirsten H, Beutner F, Scholz M, Holdt LM, Teupser D, Gutberlet M, Thiery J, Schuler G, Eitel, I. **Alteration of multiple leukocyte gene expression networks is linked with magnetic resonance markers of prognosis after acute ST-Elevation myocardial infarction.** Scientific Reports 7 (2017), Art. 41705, 10 S. dx.doi.org/10.1038/srep41705

Thalheim T, Quaas M, Herberg M, Braumann UD, Kerner C, Loeffler M, Aust G, Galle J. **Linking stem cell function and growth pattern of intestinal organoids.** Developmental Biology. 433 (2018), 2, S. 254-261. dx.doi.org/10.1016/j.ydbio.2017.10.013

Theuß T, Ueberham E, Lehmann J, Lindner T, Springer S. **Immunogenic potential of a Salmonella Typhimurium live vaccine for pigs against monophasic Salmonella Typhimurium DT 193.** BMC Veterinary Research. 13 (2017), 1, Art. 343, 8 S. dx.doi.org/10.1186/s12917-017-1271-5

Thoring L, Dondapati SK, Stech M. **High-yield production of »difficult-to-express« proteins in a continuous exchange cell-free system based on CHO cell lysates.** Scientific Reports. 7 (2017), Art. 11710. dx.doi.org/10.1038/s41598-017-12188-8

Valach M, Moreira S, Hoffmann S, Stadler PF, Burger G. **Keeping it complicated: Mitochondrial genome plasticity across diplomemids.** Scientific Reports. 7 (2017), 1, 14166, 12 S. dx.doi.org/10.1038/s41598-017-14286-z

Wurm AA, Zjablovskaja P, Kardosova M, Gerloff D, Bräuer-Hartmann D, Katzerke C, Hartmann JU, Benoukraf T, Fricke S, Hilger N, Müller AM, Bill M, Schwind S, Tenen DG, Niederwieser D, Alberich-Jorda M, Behre G. **Disruption of the C/EBP $\beta$ -miR-182 balance impairs granulocytic differentiation.** Nature Communications. 8 (2017), Art. 46. 16 S. dx.doi.org/10.1038/s41467-017-00032-6

Zemella A, Grossmann S, Sachse R, Sonnabend A, Schaefer M, Kubick S. **Qualifying a eukaryotic cell-free system for fluorescence based GPCR analyses.** Scientific Reports 7 (2017), Art. 3740, 10 S. dx.doi.org/10.1038/s41598-017-03955-8

## PUBLIZIERTE KURZFASSUNGEN

Allelein S, Lopes A, Kuhlmeier D. **Extracellular vesicles in liquid biopsy approaches for early cancer diagnostics on a microfluidic platform.** EMBL, 27.-31.3.2017, Heidelberg

Allelein S, Lopes A, Kuhlmeier D. **Prostate cancer derived extracellular vesicles for early cancer diagnostics.** Fraunhofer Life Science Symposium, 8.-9.11.2017, Leipzig

Allelein S, Lopes A, Kuhlmeier D. **Prostate cancer derived extracellular vesicles for early cancer diagnostics.** Extracellular Vesicles 2017 SelectBio conference, 26.-28.9.2017, Cambridge, Großbritannien

Arnold K, Fabian C, Danielyan L, Lourhmati A, Stolzing A. **Cell production of in vitro derived microglia dependent on extrinsic factors and intrinsic signals.** Biotechnology symposium, 5.10.2017, Leipzig

Arnold K, Fabian C, Lourhmati A, Danielyan L, Stolzing A. **Is it possible to generate M2 in vitro derived microglia from transgenic eGFP mice?** 9th International Meeting of the Stem Cell Network North Rhine Westphalia, 16.-17.5.2017, Münster

Arnold K, Fabian C, Stolzing A. **Microglia based Alzheimer therapy.** OCC World Congress and Annual SFRR-E Conference 2017 Metabolic Stress and Redox Regulation, 21.-23.6.2017, Berlin

Bahner N, Klevesath A, Orgel D, Schieke K, Lisicki D, Reich P, Martin D, Beckmann D, Frense D, Menger M. **An aptamer-based biosensor for doxorubicin using impedance spectroscopy.** APTAMERS 2017, 11.-12.4.2017, Oxford, Großbritannien

Bahner N, Schieke K, Lisicki D, Reich P, Martin D, Beckmann D, Menger M, Frense D. **An aptamer-based biosensor for doxorubicin using impedance spectroscopy.** APTAMERS in Bordeaux, 22-23.9.2017, Bordeaux, Frankreich

Bahner N, Schieke K, Lisicki D, Reich P, Martin D, Menger M, Frense D, Beckmann D. **An aptamer-based biosensor for doxorubicin using impedance spectroscopy.** DBS2017/ EBS2017, 20.-23.3.2017, Potsdam

Baqué M, Böttger U, Leya T, De Vera JP. **Preservation of carotenoids in cyanobacteria and green algae after space exposure: a potential biosignature detectable by Raman instruments on Mars.** Annual European Astrobiology Conferences, 14.-17.8.2017. Aarhus, Dänemark

Baqué M, Böttger U, Leya T, De Vera JP. **Preservation of carotenoids in cyanobacteria and green algae after space exposure: a potential biosignature detectable by Raman instruments on Mars.** European Astrobiology Campus (EAC), Tartu, Estland

Barendrecht S, Hietel B, Schilling S, Demuth HU, Wagner DC, Cynis H. **Improvement of the microglial Phenotype in vitro for better Investigation of the Role of Microglia in Alzheimer's Disease.** The 13th International Conference on Alzheimer's & Parkinson's Diseases, 29.3.-2.4.2017, Wien Österreich

Bayer L, Fertey J, Hiller E, Bailer S, Rupp S, Pohl A, Wetzel C, Ulbert S, Grunwald T. **Inactivation of Influenza A Virus and RSV via Low-Energy Electron Irradiation Provides a Versatile Method for Efficacious Vaccine Production.** 27th Annual Meeting of the Society for Virology, 22.-25.3.2017, Marburg

Bayer L, Fertey J, Hiller E, Bailer S, Rupp S, Pohl A, Wetzel C, Ulbert S, Grunwald T. **Inactivation of Influenza A Virus and RSV via Low-Energy Electron Irradiation Provides a Versatile Method for Efficacious Vaccine Production.** 11th Vaccine Congress, 17.-20.9.2017, San Diego, USA

Bayer L, Fertey J, Ulbert S, Grunwald T. **Immunization of low energy electron irradiation inactivated respiratory syncytial virus vaccine shows immunoprotective activity.** ReSViNET; RSV VACCINES FOR THE WORLD MEETING 2017, 29.11.-1.12.2017, Malaga, Spanien

Bayer L, Lindner N, Fertey J, Leichsenring A, Hiller E, Bailer S, Rupp S, Pohl A, Wetzel C, Lange F, Ulbert S, Grunwald T. **Vaccine and Drug Testing by Viral Infection Models in Mice.** Fraunhofer Life Science Symposium, 8.-9.11.2017, Leipzig

Becher G, Dietze S, Lehmann J, Henkel J, Smeets H, Smith HJ. **Rapid Prototyping using 3-D-Printer Technology for Development of Breath-Test-Analysers.** EBS/DBS2017, 20.-23.3.2017, Potsdam

Bier FF, Hovestädt M, Memczak H. **Development of a peptide-based subtyping platform for influenza viruses.** Potsdam Days on Bioanalysis, 23.-24.11.2017, Potsdam

Bier FF, Laux EM, Knigge X, Hölzel R. **Systems integration in bioanalysis: Oriented immobilization of biomolecules for affinity sensors.** XXIV International symposium on bioelectrochemistry and bioenergetics, 3.-7.7.2017, Lyon, Frankreich

Bier FF. **Diagnostik trifft mobile Gesundheit: mHealth-Dx – ein Netzwerk für die Verknüpfung von Diagnostik mit der Telekommunikation.** Frank Bier, Telematik-Jahreskonferenz, 22.2.2017, Potsdam

Bier FF. **Lab on a Chip für die schnelle Point of Care – Diagnostik zur Antibiotika-Resistenztestung.** AdvaTec Analytics Symposium, 10.10.2017, Berlin-Adlershof

Bier FF. **Lab-on-chip device for companion diagnostics to determine biomarkers that have not been accessible before.** MedTechSummit, 21.-22.6.2017, Nürnberg

Bier FF. **Systemintegration in der Bioanalytik: Vom Mikroarray zum Lab-on-Chip für die Analytik vor Ort.** Frank Bier, PTB Berlin Institutskolloquium

Bier FF. **Systems Integration in Bioanalysis: Oriented Immobilization of Biomolecules for Affinity Sensors.** Stockholm University, BioCampus Seminar

Biermann M, Warnt C, Henkel J, Franke J, Bier FF. **A piezoelectric single spot cell printing technique in the picoliter range for different mammalian cell types.** EBS/DBS2017, 20.-23.3.2017, Potsdam

Braumann UD. **Gewebeimaging mit Lichtblatmikroskopie.** Cross-Innovation-Workshop Bioprozess-Analyse-Technologie, 14.12.2017, Berlin

Braumann UD. **Light Sheet Fluorescence Microscopy: Advantages for Living Specimens.** 8th Annual Symposium Physics of Cancer, 5.10.2017, Leipzig

Braumann UD. **Light Sheet Fluorescence Microscopy: Advantages for Living Specimens.** 2017 Imaging CoE Summit, 21.11.2017, Torquay, Australien

Burkhardt J, Kistenmacher AK, Rudolf D, Ulbert S, Portillo J, Sobotta M, Walker S, Przybylski S, Schönfelder J. **Innovative irradiation of potentially therapeutic NK cell lines.** Discovery on Target, 25.-29.9.2017, Boston, USA

Cynis H, Barendrecht S. **Microglia cells - friend or foe in Alzheimer's disease?** New and Emerging Technologies, 11.-13.9.2017, Potsdam

Cynis H, Barendrecht S, Hietel B, Eichentopf R, Schilling S, Demuth HU, Wagner DC. **Improved Culturing Conditions for the Generation of in vivo-like primary microglia.** SfN - Neuroscience 2017, 11.-15.11.2017, Washington DC, USA

Cynis H, Gröger V. **Investigations on the formation of HERV envelope proteins in mammalian cells.** 90. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Neurologie, 20.-23.9.2017, Leipzig

Cynis H, Nykiel V. **Belastungseinschätzung von Tierversuchen durch Verwendung von Score Sheets.** Versuchstierkundliches Kolloquium der Medizinischen Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, 14.12.2017, Halle (S.)

Cynis H, Nykiel V. **Gewichtverlust in Experimenten.** 10. Fortbildungsveranstaltung der GV-SOLAS für Tierschutzbeauftragte und Behördenmitglieder, 31.5.-1.6.2017, Berlin

Demuth HU. **Age-dependent posttranslational protein modification – driving force in neurodegeneration?** Modulating Ageing Antiageing from Molecular Biology to Clinical Perspectives, 1.-3.9.2017, Halle (S.)

Demuth HU. **Diabetes and Alzheimer's disorder: Common molecular matters?** LIN (Leibnitz-Institut für Neurobiologie) Symposium: Neuroplasticity in Health and Disease. 8.-9.6.2017, Magdeburg

Demuth HU. **Do Posttranslational Modifications of AB drive AD-Pathology?** Pharmaceutical Colloquium of Bonn University, 19.6.2017, Bonn

Demuth HU. **Posttranslational protein modifications driving toxic aggregate formation in neurodegenerative diseases.** 6th Central European Congress of Life Science, 11.-14.9.2017, Krakau, Polen

Demuth HU. **Status of dementia research and pathways to new therapies.** Potsdam Days on Bioanalysis, 23.-24.11.2017, Potsdam

Diebold V, Müller D, Baltes N, Menger M. **Implementierung von aptamer-modifizierten Dickschicht-Elektroden zur elektrochemischen Detektion von Kokain.** ANAKON, 3.-6.4.2017, Tübingen

Dondapati SK, Wüstenhagen DA, Kubick S. **Cell-Free Synthesis of Membrane Proteins: Methods for Cotranslational Integration into Biomembranes.** EMBO/FEBS lecture, 14.-20.5.2017, Erice, Italien

Dondapati SK, Wüstenhagen DA, Kubick S. **Cell-free Synthesis and Reconstitution of Membrane Proteins into Planar Lipid Bilayers for Functional Analysis.** New and emerging technologies, 11.-13.9.2017, Potsdam

Dondapati S, Wüstenhagen D, Kubick S. **Incorporation of cell-free synthesized membrane proteins into microsomes and nanodiscs**. Proteomic Forum, 2.-5.4.2017, Potsdam

Eichentopf R, Carstensen S, Barendrecht S, Schulze J, Schilling S, Demuth HU, Cynis H. **Comprehensive Phenotyping of 5xFAD Mice**. The 13th International Conference on Alzheimer's & Parkinson's Diseases, 29.3.-2.4.2017, Wien Österreich

Emmrich F. **Hightech-Therapieprodukte und globalisierte Verwertung**. Nationale Branchenkonferenz Gesundheitswirtschaft, 23.-24.5.2017, Warnemünde

Emmrich F. **Innovationsstau in der Biomedizin – Was nun? GRM-Herbstforum, 24.11.2017**, Berlin

Emmrich F. **Streamlining of Endogenous Regeneration for Embedding of Allogenic Transplants**. 11. World Congress of Regenerative Medicine & Stem Cell, 14.-16.11.2017, Singapur

Fabian C. **Therapeutic potential of stem cells**. Workshop Bilateral cooperation SIKT, University of Leipzig and Instituto de Quimica, University of Sao Paulo, 25.9.2017, Leipzig

Friedl T, Kryvenda A, Leya T, Jorde F. **EU FP7 project PUFACHain – bringing links of value chain together**. 10. Bundesalgenstammtisch, 11.-12.9.2017, Merseburg

Gajovic-Eichelmann N. **Peptide decorated electropolymer films for biosensors: Comparison of different strategies for oriented peptide immobilization**. EBS/DBS 2017, 20.-23.3.2017, Potsdam

Gajovic-Eichelmann N, Ay B, Bier FF. **Smart Dry Reagents: Novel freeze-drying applications**. New and emerging technologies, 11.-13.9.2017, Potsdam

Gajovic-Eichelmann N. **Three-dimensional structuring of polymer films**. Potsdam Days on Bioanalysis, 23.-24.11.2017, Potsdam

Glaser M. **Altering Synthetic Semiflexible DNA Nanotube Networks by Tunable Cross-linking**. Soft Matter Physics Winterschool, 25.2.-3.3.2017, Spindelmühle, Tschechien

Glaser M. **Altering Synthetic Semiflexible DNA Nanotube Networks by Tunable Cross-linking**. ERC Advanced kick off meeting, 22.-24.8.2017, Freyburg

Glaser M. **Rheology on cross-linked DNA nanotube networks**. DPG-Frühjahrstagung, 19.-24.3.2017, 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**. 8th Annual Symposium - Physics of Cancer, 4.-6.10.2017, Leipzig

Glaser M, Mollenkopf P, Möser C, Schuldt C, Schnauß J, Händler T, Käs J, Smith DM. **Altering Synthetic Semiflexible DNA Nanotube Networks by Tunable Cross-linking**. Soft Matter Day, 23.6.2017, Leipzig

Glaser M. **Actin Filaments and Networks**. Cellular Machines II: Lecture, 5.12.2017, Dresden

Golde T, Glaser M, Händler T, Schnauß J, Herrmann H, Käs JA. **Composite networks of actin and intermediate filaments**. CellMech 2017, 21.-23.6.2017, Windermere, Großbritannien

Golde T, Glaser M, Händler T, Schuldt C, Schnauß J, Herrmann H, Käs JA. **Composite networks of actin and intermediate filaments**. DPG-Frühjahrstagung, 19.-24.3.2017, Dresden

Golde T, Huster C, Glaser M, Händler T, Käs JA, Schnauß J. **Glassy dynamics in composite biopolymer networks**. 8th Annual Symposium Physics of Cancer, 4.-6.10.2017, Leipzig

Görner C, Godino N, Prill S, Duschl C, Kirschbaum M. **Dynamisches Testverfahren zur in-vitro-Evaluation der Hämokompatibilität kardiovaskulärer Implantate unter kontrollierten, hydrodynamischen Bedingungen und in geringen Blutvolumina**. 36. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Klinische Mikrozirkulation und Hämorheologie, 9.-10.6.2017, Greifswald

Gröger V, Emmer A, Staeger MS, Kornhuber M, Hause B, Cynis H. **Expression and characterization of HERV-K and HERV-Fc1 envelope proteins in mammalian cells**. HERVs and Disease - Second International Workshop on Human Endogenous Retroviruses and Diseases, 13.-14.3.2017, Washington DC, USA

Gros O. **Knowledge extraction from free text medical records, i:DSem-EPP**. i:DSem German Medical Text Mining, 14.7.2017, HU Berlin

Grünberg M, Quandt D, Cynis H, Demuth HU, Forssmann WG, Seliger B, Mägert HJ. **Kallikrein-related peptidases are potent activators of the CC-chemokine CCL14**. Tumor Immunology meets Oncology (TIMO XIII), 4.-6.5.2017, Halle (S.)

Habaza M, Kirschbaum M, Guernth-Marschner C, Barnea I, Korenstein R, Duschl C, and Shaked NT. **Dielectrophoretic cell rotation for label-free phase optical cell tomography.** Bioelectronics Workshop Berlin, 30.11.2017, Berlin

Henning K, Makert GR, Ulbert S, Mertens K. **Project Q-GAPS - The meaning of ticks for the transmission of Coxiella burnetii.** Workshop on Arthropod-Borne Diseases, 16.-17.11.2017, Jena

Henning K, Makert GR, Ulbert S, Mertens K. **Haben Zecken eine Bedeutung für die Übertragung von Coxiella burnetii? – Vorstellung eines Forschungsprojektes.** Gemeinsame Arbeitstagung der NRL Chlamydiose, Q-Fieber, Paratuberkulose & Tuberkulose der Rinder, 18.-20.10.2017, Jena

Jorde F, Gutschmann B, Leya T. **Facing the challenges of pure microalgae production in pilot scale photobioreactors.** Algae Biorefineries for Europe, 17.-18.10.2017, Brussels, Belgien

Jorde F, Leya T, Pereira S, Badenes SM, Santos E, Costa L, Verdelho V, Friedl T, Kryvenda A. **Benefits of the algae crop rotation principle in algal mass production.** 11th International Phycological Congress, 14.-18.8.2017, Szczecin, Polen

Jorde F, Leya T, Thomas R, Pereira S, Badenes SM, Santos E, Costa L, Verdelho V, Friedl T, Kryvenda A. **Algae Crop Rotation (ACR).** 10. Bundesalgenstammtisch, 11.-12.9.2017, Merseburg

Jorde F, Wenzel D, Gutschmann B, Leya T. **Photobioreaktoren zur Kultivierung unter sterilen Bedingungen.** 10. Bundesalgenstammtisch, 11.-12.9.2017, Merseburg

Kalkhof S. **H/D exchange and Chemical Crosslinking Mass Spectrometry in combination with protein structure prediction – two powerful approaches paving the way to full-length structures of Glycoprotein hormone receptor complexes.** Colloquium on Molecular Biosciences, 9.5.2017, Bayreuth

Kalkhof S. **Mass spectrometry - a powerful approach for structural characterization of GPCR complexes.** Novartis Seminarreihe, 29.8.2017, Basel, Schweiz

Keibel K. **Technical challenges and requirements transferring an early ATMP from laboratory to authorized GMP manufacturing: A case study report.** The Product is the Process – Is it? Qualitätsaspekte bei der Herstellung von ATMP, 7.11.2017, Berlin

Kleinschmidt M, Schönfeld R, Göttlich C, Bittner D, Metzner J, Lepow 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.** Düsseldorf-Jülich Symposium on Neurodegenerative Diseases: Formation, aggregation and propagation of amyloids, 27.-29.11.2017, Düsseldorf

Klevesath A, Czepluch D, Orgel D, Menger M. **Aptamers as specific recognition elements.** New and Emerging Technologies, 11-13.9.2017, Potsdam

Knigge X, Bier FF, Wenger C, Hölzel R. **Immobilization and detection of single nanoobjects on nanoelectrodes.** EBS/DBS2017, 20.-23.3.2017, Potsdam

Knigge X, Wenger C, Bier FF, Hölzel R. **AC electrokinetic immobilisation of nanoobjects as individual singles in regular arrays.** 19th IUPAB congress and 11th EBSA congress, 16.-20.7.2017, Edinburgh, Großbritannien

Knoll T, Gajovic-Eichelmann N, Velten T. **High-throughput R2R production of disposable, low-cost electrodes for EIS, biosensors and electrochemical immunoassays.** EBS/DBS 2017, 20.-23.3.2017, Potsdam

Köppen J, Wermann M, Guthardt M, Hähnel M, Menzel M, Klehm J, Demuth HU, Schilling S. **Accelerated Aggregation of alpha-synuclein by Aβ Peptides in vitro.** The 13th International Conference on Alzheimer's & Parkinson's Diseases, 29.3.-2.4.2017, Wien, Österreich

Kranz A. **Building your own light sheet fluorescence microscope.** 10th Photonic Workshop; 26.2.-2.3.2017, Kopaonik, Serbien

Kreuz M, Blumert C, Otto D, Reiche K, Puppel S, Buschmann T, Füssel S, Christ S, Friedrich M, Bertram C, Toma M.I, Fröhner M, Specht M, Baretton G.B, Löffler M, Wirth M, Hackermüller J, Horn F. **Long noncoding RNA as prognostic biomarkers for prostate cancer.** EMBL Symposia The non-coding Genome, 13.-16.9.2017, Heidelberg

Kryvenda A, Stehr M, Leya T, Jorde F, Olberg B, Friedl T. **The European PUFACHain project (FP7) - a value chain from algal biomass to lipid-based products.** 11th International Phycological Congress, 14.-18.8.2017, Szczecin, Polen

Kubick S. **Cell-free Bioproduction: Engineering Proteins for Therapy, Diagnostics and Biotechnological Applications.** Seminar Series CompuGene TU Darmstadt, 1.3.2017, Darmstadt

Kubick S. **Cell-free Production, Labeling and functional Analysis of Membrane Proteins.** Imaging CoE Summit, 20.-22.11.2017, Melbourne, Australien

Kubick S. **Cell-free synthesis of glycoproteins.** Tagung Glycobiotec 2017, 7.-9.2.2017, Berlin

Kubick S. **New and Emerging Technologies.** New and emerging technologies, 11.-13.9.2017, Potsdam

Kubick S. **Techniques for the Production and functional Analysis of Membrane Proteins.** Jahreskongress 2017 Biotechnologie 220+ Nächste Generation biotechnologischer Verfahren, 4.10.2017, Jülich

Kuhlmeier D, Tröger V. **Rapid on-chip detection of chlamydia trachomatis for using loop-mediated isothermal amplification.** Fraunhofer Life Science Symposium 2017, 8.-9.11.2017, Leipzig

Küpper J, Kern K, Ehrentreich-Förster E, Szardenings M. **Determining the immunome of patient sera at amino acid resolution.** Biotechnology symposium, 5.10.2017, Leipzig

Küpper J, Kern K, Ehrentreich-Förster E, Szardenings M. **Determining the immunome of patient sera at amino acid resolution.** Fraunhofer Life Science Symposium, 8.-9.11.2017, Leipzig

Lang B, Hilger N, Stahl L, Müller A, Müller C, Fricke S. **Entwicklung eines Testsystems zur prädiktiven Detektion der GvL-Reaktion während immunologischer und supportiver Therapien.** 2. Transferworkshop des Leistungszentrums Chemie- und Biosystemtechnik, 16.10.2017, Halle (S.)

Laux EM. **Detection of dielectrophoretically accumulated bacteria at nanoelectrode arrays by surface enhanced Raman spectroscopy.** EBS/DBS2017, 20.-23.3.2017, Potsdam

Laux EM, Docoslis A, Wenger C, Bier FF, Hölzel R. **Combination of dielectrophoresis and surface enhanced Raman spectroscopy for bacteria detection and characterization.** 19th IUPAB congress and 11th EBSA congress, 16.-20.7.2017, Edinburgh, Großbritannien

Laux EM, Gibbons J, Ermilova E, Bier FF, Hölzel R. **Broadband dielectric spectroscopy of bovine serum albumin in the GHz range.** 19th IUPAB congress and 11th EBSA congress, 16.-20.7.2017, Edinburgh, Großbritannien

Laux EM, Knigge X, Wenger C, Bier FF, Hölzel R. **AC electrokinetic manipulation of nanoparticles and molecules.** 19th IUPAB congress and 11th EBSA congress, 16.-20.7.2017, Edinburgh, Großbritannien

Lenz KW, Bier FF, Gajovic-Eichelmann N. **Peptide decorated electropolymer films for biosensors: Comparison of different strategies for oriented peptide immobilization.** EBS/DBS2017, 20.-23.3.2017, Potsdam

Leya T, Baqué M, Rabbow E, De Vera, JP. **Cryophilic algae survive in space.** 11th International Phycological Congress, 14.-18.8.2017, Szczecin, Polen

Leya T, Jorde F, Thomas R, Pereira S, Badenes SM, Santos E, Costa L, Verdelh Vieira V, Friedl T, Kryvenda A. **The Algae Crop Rotation principle as a potential basis for algae mass production.** Algae Biorefineries for Europe, 17.-18.10.2017, Brüssel, Belgien

Lindner N, Dandekar G, Werno C, Bohle K, Schmitz J, Seitz S, Küfer KH, Bailer S, Lange F, Grunwald T. **Preclinical testing of HSV-1 based oncolytic viruses for lung tumor therapy.** TCRI-CIMT-EATI-AACR International Cancer Immunotherapy Conference, 6.-9.9.2017, Mainz

Linnert M, Spahn C, Parthier C, Schlenzig D, Ramsbeck D, Stubbs MT, Schilling S. **Structure determination of Meprin  $\beta$  in complex with specific inhibitor MWT-S270.** DLS-CCP4 Data Collection and Structure Solution Workshop, 30.11.-7.12.2017, Oxford, Großbritannien

Makert GR, Ulbert S. **An immunological strategy for the control of the poultry mite *Dermanyssus gallinae*: a potential vector of pathogenic agents.** Highly virulent agents and their vectors, 2.-4.5.2017, Komorní Hrádek, Tschechien

Makert GR, Ulbert S. **Development of a vaccine for the control of the red mite: Fipronil scandal confirmed that *Dermanyssus gallinae* still remains a challenge for the poultry industry.** Workshop on Arthropod-Borne Diseases, 16.-17.11.2017, Jena

Makert GR, Ulbert S. **The development of a vaccine for the control of the ectoparasite *Dermanyssus gallinae*: Fipronil scandal confirmed the need of alternative methods.** Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Entomologie und Acarologie, 18.-20.9.2017, Leipzig

Makert GR, Ulbert S. **Vaccine development for the control of the ectoparasite *Dermanyssus gallinae*: a potential vector of pathogenic agents.** 11th Central and Eastern European Proteomic Conference (CEEPC), 26.-29.9.2017, Kosice, Slowakei

Menger M. **Aptamer-basierte online Prozesskontrolle in Fermentationsprozessen.** Cross-Innovation-Workshop Bio-PAT: Zellerkennung und Einwegsensorik in der Biotechnologie, 14.12.2017, Berlin

Menger M. **Automatisierte DNA-Aptamer Generierung & Aptamer Charakterisierung.** Dechema-Aptamer-Infotag, 3.4.2017, Frankfurt

Menger M. **Spezifische molekulare Erkennung mittels Aptameren.** ZIM-Netzwerk VetDx, 29.9.2017, Berlin

Menger M. **Aptamers as specific recognition elements in biosensors.** EBS/DBS2017, 20.-23.3.2017, Potsdam

Menger M. **Specific molecular recognition by aptamers.** Bionnale, 17.5.2017, Berlin

Mollenkopf P, Strehle D, Glaser M, Schuldt C, Golde T, Schnauß J, Käs JA, Smith D. **Mechanical properties of anisotropic polymer structures investigated by optical tweezers.** 8th annual symposium on Physics of Cancer, October 4-6 2017, Leipzig

Mollenkopf P. **Extensibility measurements on DNA Helix tubes.** 11th Soft Matter Physics Winterschool, February 25-March 3 2017, Vitkovice, Tschechien

Mollenkopf P. **Single Molecule Manipulation and Extensibility Measurements on DNA Helix Tubes.** DNA Mitteldeutschland, 18.5.2017, Jena

Möser C, Lorenz JS, Herbig M, Otto O, Guck J, Bier FF, Smith DM. **DNA nanostructures as multivalent carriers for peptides.** Soft Matter Day, June 23 2017, Leipzig

Möser C, Lorenz JS, Lauster D, Stöcklein W, Memczak H, Herrmann A, Bier FF, Smith DM. **DNA nanostructures as multivalent carriers for peptides.** Fraunhofer Life Science Symposium, 8-9.11.2017, Leipzig

Möser C, Lorenz JS, Lauster D, Stöcklein W, Memczak H, Herrmann A, Bier FF, Smith DM. **DNA nanostructures as multivalent carriers for peptides.** 4th International Symposium of the Collaborative Research Center 765 Multivalency in Chemistry and Biochemistry, 4-6.10.2017, Berlin

Möser C. **DNA nanostructures as multivalent carriers for peptides.** PhD Workshop on Bioanalysis, November 27.-28.2017, Luckenwalde

Möser C. **Targeting and activation of RTK with DNA-based synthetic antibodies.** DNA Mitteldeutschland, 18.5.2017, Jena

Mostafa A, Möser C, Rockstroh A, Schilling S, Smith D. **Development of Dengue virus VLPs as tools for probing DNA nanoparticle-mediated multivalent inhibitors.** Soft Matter Day, 23.6.2017, Leipzig

Mostafa A. **Development of Dengue virus VLPs as tools for probing DNA nanoparticle-mediated multivalent inhibitors.** DNA Mitteldeutschland, 18.5.2017, Jena

Nitzsche B, Ferrara F, Boltze J, Hainsworth A, Bridges L, Deuter-Konrad W, Dreyer A, Gräber F, Großmann U, Lobsien D, Patt M, Härtig W, Sabri O, Barthel H. **Sheep models for cerebrovascular pathology.** New Animal Models to understand the brain-INRA, 15.5.2017, Tours, Frankreich

Nykiel V, Gröger V, Cynis H. **Gewichtsreduktion im Versuch und dessen Bedeutung für das Wohlbefinden von Versuchstieren.** 55. Wissenschaftliche Tagung der Gesellschaft für Versuchstierkunde GV-SOLAS und 17. Fortbildungsveranstaltung der IGTP, 11.-13.9.2017, Köln

Obendorf J, Fabian C, Thome UH, Laube M. **Mesenchymal stem cell conditioned medium enhances functional and structural lung maturation.** 6th symposium of the young physiologists, 28.-29.9.2017, Jena

Otto D. **Independent Component Analysis as Signal Deconvolution.** 15. Herbstseminar der Bioinformatik, 2.-7.10.2017, Doubice, Tschechien

Otto D, Füssel S, Wirth M, Horn F, Reiche K. **Factor Extraction from transcriptome-wide expression data as a method for robust prognosis of prostate carcinoma.** ISMB/ECCB 2017, 21.-25.-7.2017, Prag, Tschechien

Otto D. **A Factor Extraction from RNA-Seq Data.** 33rd TBI Winterseminar in Bled, 11.-18.2.2017, Bled, Slowenien

Penk J, Rositzka L, Jehmlich U, Leibner R, Hoffmann M, Lehmann J. **Establishment of a small-scale manufacturing facility for the GMP production of therapeutic monoclonal antibodies.** Biotechnology Symposium, 5.10.2017, Leipzig

Pereira S, Parreira C, Mota R, Semião F, Badenes SM, Santos E, Costa L, Leya T, Friedl T, Verdelho Vieira V. **Overcoming the challenges in the very first closed photobioreactor pilot scale cultivations of cryophilic and dinoflagellate microalgae strains for PUFA production.** Algae Biorefineries for Europe, 17.-18.10.2017, Brüssel, Belgien

Peter H, Wienke J, Bier FF. **Highly-integrated Lab-on-a-chip System for Multiparameter Analysis.** EBS/DBS2017, 20.-23.3.2017, Potsdam

Peter H, Wienke J, Guest PC, Bistolos N, Bier FF. **Lab-on-a-chip proteomic assays for psychiatric disorders.** ESACT Meeting, 14.-17.5.2017, Lausanne, Schweiz

Peter L. **Lab-on-a-Chip with Incorporated Microarrays for the Detection of Antimicrobial Resistances.** Lab-on-Chip-SelectBio Conferences, 10.11.5.2017, München

Pfisterer F, Behm LVJ, Duschl C, Kirschbaum M. **Controlling the temperature distribution on a biochip surface for conducting temperature-dependent bioprocesses on the microscale.** New and Emerging Technologies, 11.-13.9.2017, Potsdam

Przybylski S. **Biodistribution, pharmacological and immunological profiling.** Bionection, 17.-18.10.2017, Jena

Quandt D, Grünberg M, Cynis H, Demuth HU, Forssmann WG, Mägert HJ, Seliger B. **A new function for Kallikrein as activator of chemokine CCL14.** 47. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Immunologie, 12.-15.9.2017, Erlangen

Rade M. **Long non-coding RNAs related to MAPK-inhibitor resistance in melanoma.** 15. Herbstseminar der Bioinformatik, 2.-7.10.2017, Doubice, Tschechien

Rahfeld JU, Piechotta A, Gnoth K, Kleinschmidt M, Cynis H, Demuth HU, Schilling S. **Targeting Post-translationally modified A $\beta$ : A Differential Approach of Passive Immunotherapy.** 2017 Düsseldorf-Jülich Symposium on Neurodegenerative Diseases, 27.-29.11.2017, Düsseldorf

Ramirez Caballero L, Delaroque N, Szardenings M. **Mapping the antibody response to Hepatitis B and Influenza vaccinations direct from patient sera.** Fraunhofer Life Science Symposium, 8.-9.11.2017, Leipzig

Ramirez Caballero L, Szardenings M. **B-cell epitope profile determination before and after hepatitis B and influenza vaccinations direct from patient sera.** Biotechnology symposium, 5.10.2017, Leipzig

Ramm F. **Synthesis and functional characterization of Apoptin and Dianthin in eukaryotic cell-free systems.** PhD Workshop on Bioanalysis, 27.-28.11.2017, Luckenwalde

Ramsbeck D, Hamann A, Schlenzig D, Schilling S, Buchholz M. **First insight into structure-activity relationships of selective Meprin  $\beta$  inhibitors.** 254th ACS National Meeting & Exposition, 20.-24.8.2017, Washington DC, USA

Ramsbeck D, Hamann A, Schlenzig D, Schilling S, Buchholz M. **First insight into structure-activity relationships of selective Meprin  $\beta$  inhibitors.** 34th Winterschool on Proteases and Inhibitors 2017, 8.-12.3.2017, Tiers, Italien

Richter T. **Fluorescent Labeling and Functional Characterization of the Adenosine A2a Receptor in a Eukaryotic Cell-Free System.** PhD Workshop on Bioanalysis, 27.-28.11.2017, Luckenwalde

Richter T, Zemella A, Thoring L and Kubick S. **Cell-Free Synthesis of the Adenosine A2a Receptor: Fluorescent Labeling and Functional Characterization.** New and emerging technologies, 11.-13.9.2017, Potsdam

Rockstroh A, Ulbert S. **Differentiation of dengue and Zika virus antibodies using envelope proteins with mutations in the conserved fusion loop domain.** Fraunhofer Life Science Symposium, 8.-9.11.2017, Leipzig

Rockstroh A, Ulbert S. **Differentiation of flavivirus infections using a multi antigen ELISA based on recombinant envelope proteins with mutations in the conserved fusion loop domain.** First International Conference on Zika Virus, 22.-25.2.17, Washington DC, USA

- Rockstroh A, Ulbert S. **Differentiation of flavivirus infections using a multi antigen ELISA based on recombinant envelope proteins with mutations in the conserved fusion loop domain.** 27th Annual Meeting of the Society for Virology, 22.-25.3.2017, Marburg
- Sajfutdinow M, Uhlig K, Prager A, Schneider Ch, Abel B, Smith D. **Single Molecule Contact Printing.** Fraunhofer LifeScience Symposium, 8.-9.11.2017, Leipzig
- Sajfutdinow M. **Elucidating DNA brick structures assembly by dynamic light scattering.** DNA Mitteldeutschland, 18.5.2017, Jena
- Sandetskaya N. **Strategies and solutions for sample preparation in the diagnostics of infectious diseases.** Fraunhofer Life Science Symposium, 8.-9.11.2017, Leipzig
- Sass S, Stöcklein WF, Klevesath A, Hurpin J, Menger M, Hille C. **Binding affinity data of DNA aptamers for therapeutic anthracyclines from microscale thermophoresis and surface plasmon resonance spectroscopy.** Potsdam Days on Bioanalysis, 23-24.11.2017, Potsdam
- Schilling S, Demuth HU. **Antikörper gegen isoAsp-modifiziertes Abeta: Ein neuer Ansatz der Wirkstoffforschung zur Behandlung der Alzheimer-Krankheit.** Gesundheit im Alter, 8.9.2017, Hannover
- Schilling S, Gnoth K, Rahfeld JU, Cynis H, Piechotta A, Demuth HU. **Modified A $\beta$  peptides - emerging targets for immunotherapy in Alzheimer's disease.** New and Emerging Technologies, 11.-13.11.2017, Potsdam
- Schilling S, Schlenzig D, Spahn C, Cynis H, Linnert M, Ramsbeck D, Roßner S, Stubbs M, Buchholz M, Demuth HU. **A Dipeptidylpeptidase-Activity of Meprin  $\beta$  Potentially Contributes to Accumulation of N-truncated A $\beta$  in Alzheimer's Disease.** 10th General Meeting of the International Proteolysis Society, 28.10.-2.11.2017, Banff, Kanada
- Schilling S, Schlenzig D, Spahn C, Cynis H, Linnert M, Ramsbeck D, Rossner S, Stubbs MT, Buchholz M, Demuth HU. **A Dipeptidylpeptidase-Activity of Meprin  $\beta$  potentially Contributes to Accumulation of N-truncated A $\beta$  in Alzheimer's Disease.** SfN - Neuroscience 2017, 11.-15.11.2017, Washington DC, USA
- Schimmelpfennig C. **Comparison of gene fusion detection tools to detect novel gene fusions using a custom annotation.** 33rd TBI Winterseminar in Bled, 11.-18.2.2017, Bled, Slowenien
- Schlenzig D, Cynis H, Hartlage-Rübsamen M, Ramsbeck D, Wermann M, Roßner S, Buchholz M, Schilling S, Demuth HU. **Processing of amyloid precursor Protein (APP) by Meprin  $\beta$  results in formation of pGLU-A $\beta$ .** 13th International Conference on Alzheimer's & Parkinson's Diseases, 29.3.-2.4.2017, Wien, Österreich
- Schmidt J, Vogel S, Förster Y, Rammelt S, von Bergen M, Hempel U, Kalkhof S. **Studying bone healing induced by glycosaminoglycan-coated implants in vitro and in situ using proteomics.** Advances in Biomedical Research, 3.-7.7.2017, Split, Kroatien
- Schnauß J. **Emergent mechanics of DNA-crosslinked biopolymer hydrogels.** DNA Mitteldeutschland, 18.5.2017, Jena
- Schnauß J. **Mechanics and dynamics of semiflexible polymer structures.** Soft Matter Day 2017, 23.6.2017, Leipzig
- Schnauß J. **Mechanics and dynamics of the cytoskeleton.** ERC Advanced Kick-off meeting, 22.8.2017, Freyburg/U.
- Schnauß J. **Non-genetic programming of biology by DNA-based cross-linkers.** 11th Käslab Winterschool 2017, 27.2.2017, Vítkovice, Tschechien
- Schnauß J. **Probing mechanical properties of biological, semiflexible polymers.** Seminar of the Molecular Spectroscopy group - Institute of Analytical Chemistry, 29.3.2017 Leipzig
- Schulze A, Köppen J, Wermann M, Hähnel A, Klehm J, Demuth HU, Schilling S. **N-truncated and pyroglutamate-modified A $\beta$  accelerates aggregation of  $\alpha$ -Synuclein in vitro.** Alzheimer's & Dementia, Jul 2017, Volume 13, Issue 7, Supplement, P 155-P156
- Smith DM. **Bottom-up engineering of nanoscale devices to program macroscopic material properties.** SFB/TRR 12 Soft Matter Symposium, 17.10.2017, Halle (S.)
- Smith DM. **Putting the brakes on cancer with DNA Nanotechnology.** HoldCancerBack first annual symposium, 22.8.2017, Freyburg

Smith DM. **Using molecular building blocks to program the behaviors of soft matter.** Soft Matter Day, 23.6.2017, Leipzig

Spahn S, Eichentopf R, Hause G, Schlenzig D, Schilling S, Wermann M. **Purification of recombinant A $\beta$ (1-42) and pGlu-A $\beta$ (3-42) using preparative SDS-PAGE.** The 13th International Conference on Alzheimer's & Parkinson's Diseases, 29.3.-2.4.2017, Wien, Österreich

Stamenkovic S, Ducic T, Stamenkovic V, Kranz A, Andjus P. **Changes in glial cell morphology, SOD1 distribution and elemental composition in the brain of the ALS hSOD1G93A rat.** EMIM 2017, 5.-7.4.2017, Köln

Stanke S, Wenger C, Bier FF, Hölzel R. **AC electrically functionalised sensor array for influenza virus detection.** EBS/DBS2017, 20.-23.3.2017, Potsdam

Stanke S, Wenger C, Bier FF, Hölzel R. **Dielectrophoretic functionalization of nano-electrode arrays for the detection of influenza viruses.** 19th IUPAB congress and 11th EBSA congress, 16.-20.7.2017, Edinburgh, Großbritannien

Stech M, Hust M, Nikolaeva O, Nitzer T, Stöcklein W, Thoring L, Wüstenhagen D, Dübel S, Kubick S. **Eukaryotic cell-free systems: A novel source for functional antibodies.** Proteomic Forum, 2.-5.4.2017, Potsdam

Stech M, Nikolaeva O, Ramm F, Teichmann T, Thoring L, Wenzel D, Wüstenhagen DA, Stöcklein WFM, Trautner A, Niesler N, Fuchs H, Hust M, Dübel S, Kubick S. **Cell-free synthesis of antibodies and toxins using a coupled in vitro transcription-translation system based on CHO cell lysates.** New and emerging technologies, 11.-13.9.2017, Potsdam

Stech M, Nikolaeva O, Teichmann T, Thoring L, Wenzel D, Wüstenhagen DA, Stöcklein WFM, Kubick S. **Cell-free synthesis of antibodies using a coupled in vitro transcription-translation system based on CHO cell lysates.** PEGS Europe, 13.-17.11.2017, Lissabon, Portugal

Stech M, Nikolaeva O, Teichmann T, Thoring L, Wenzel D, Wüstenhagen DA, Stöcklein WFM, Kubick S. **Cell-free synthesis of antibodies using a coupled in vitro transcription-translation system based on CHO cell lysates.** BIOEurope, 6.-8.11.2017, Berlin

Stech M. **Cell-free antibody production.** Bionnale, 17.5.2017, Berlin

Stech M. **Cell-free systems for the production, engineering and modification of antibodies; Marlitt Stech.** New and emerging technologies, 11.-13.9.2017, Potsdam

Stech M. **Eukaryotic cell-free systems: A novel source for functional antibodies.** PEGS Europe, 13.-17.11.2017, Lissabon, Portugal

Stech M. **Eukaryotic cell-free systems as a novel Source for difficult-to-express Proteins.** 30 Jahre Biotechnologie und Verpackungstechnik, 23.6.2017, Berlin

Stech M. **On the fast track: Cell-free systems as novel source of functional antibodies; Marlitt Stech.** Bionnale, 17.5.2017, Berlin

Steffert I, Becher G, Steffert C. **Differentiation of different Bacteria Species by Differential Ion Mobility Spectrometry in vitro.** Fraunhofer Life Science Symposium, 8.-9.11.2017, Leipzig

Szardenings M. **Broad mapping of the immunome with peptide phage display and NGS.** PEG Summit, 1.-5.5.2017, Boston, USA

Szardenings M. **Rapid and Extensive Epitope Fingerprinting of Monoclonal and Polyclonal Antibodies.** PepTalk, 9.-13.1.2017, San Diego, USA

Thoring L, Stech M, Dondapati S, Wüstenhagen D, Kubick S. **A novel high yield protein production system based on CHO cell lysates.** Proteomic Forum, 2.-5.4.2017, Potsdam

Thoring L, Stech M, Dondapati S, Wüstenhagen D, Kubick S. **Development of alternative animal cell technology platforms: CHO based cell-free protein synthesis systems for the production of Difficult-to-Express proteins..** ESACT Meeting, 14.-17.5.2017, Lausanne, Schweiz

Thoring L, Stech M, Dondapati SK, Schulze A, Wüstenhagen DA, Kubick S. **CHO cell-free protein synthesis systems for cap dependent and CRPV IGR IRES related translation of »difficult-to-express« proteins.** EMBL Protein synthesis and translational Control, 6.-9.9.2017, Heidelberg

Thoring L, Stech M, Pietruschka G, Dondapati SK, Wüstenhagen DA, Kubick S. **Development of Eukaryotic Cell-free Systems based on Chinese Hamster Ovary Cells for the Production of Difficult-to-Express Proteins.** New and emerging technologies, 11.-13.9.2017, Potsdam

Thoring L, Knauer J F, Hamann W, Zemella A, Dondapati S, Gotthardt M, Kubick S. **Production of virus-like particles in eukaryotic cell-free systems.** New and emerging technologies, 11.-13.9.2017, Potsdam

Tradler T. **Combining different funding sources in one research institute.** Seminar Funding Strategies & Sources for International Research Cooperation; 13.-14.2.2017, Berlin

Tradler T. **Commercialization of applied research derived IP at Fraunhofer- Gesellschaft.** Technologietransfer-Workshop der Helmholtz-Gesellschaft, 24.5.2017, Dresden

Tradler T. **IP Management in der Fraunhofer-Gesellschaft.** Jahrestreffen der Technologietransferbeauftragten der medizinischen Fakultäten in Deutschland, 9.-10.10.2017, Mainz

Tradler T. **Strategy to diversify the sources of revenues for a research institute.** Seminar Funding Strategies & Sources for International Research Cooperation, 13.-14.2.2017, Berlin

Tradler T. **Vergleichende Analyse von US- und europäischen Zelltherapieunternehmen.** Kooperations-Workshop BCRT, 7.8.2017, Berlin

Tschirner T, Glaser M, Käs J, Smith D, Schnauß J. **Higher ordered assembly of chiral DNA nanotubes induced by depletion forces.** Soft Matter Physics Winterschool, 25.2.-3.3.2017, Spindelmühle, Tschechien

Warmt C, Memczak H, Memczak S, Rajewski N, Bier FF. **Development of microarray-based assays for the detection of circular RNAs in clinical research.** EBS/DBS2017, 20.-23.3.2017, Potsdam

Wenzel E, Pohl S, Garbardo C, Soleymani L, Kuhlmeier D. **A microfluidic platform with integrated nanostructures for rapid cell lysis.** Fraunhofer Life Science Symposium, 8.-9.11.2017, Leipzig

Wilcke A. **Genetics and early testing of dyslexia - Project LEGASCREEN: Mission accomplished?** International workshop: Dyslexia and Traumatic Experiences, 22.9.2017, Leipzig

Wilcke A. **Genetics of Dyslexia - The development of a multimodal test for early diagnostic.** EU-Arbeitsgruppen-tagung Legasthenie, 27.1.2017, Leipzig

Wilcke A. **LEGASCREEN - A multimodal screening test for dyslexia and its acceptance.** Biotechnology Symposium 2017, 5.10.2017, Leipzig

Wittenbecher J, Händler T, Glaser M, Golde T, Smith D, Käs J, Schnauß J. **Microrheology on mechanically tunable DNA nanotube networks.** Soft Matter Physics Winterschool, 25.2.-3.3.2017, Spindelmühle, Tschechien

Wüstenhagen D, Thoring L, Korpys A, Kubick S. **Eukaryotic Lysates for Cell-Free Synthesis of Proteins.** New and emerging technologies, 11.-13.9.2017, Potsdam

Wüstenhagen D. **Eukaryotische Zellfreie Proteinsynthese.** Cross-Innovation-Workshop, 14.12.2017, Berlin

Zemella A. **Site-specific functionalization of difficult-to-express proteins by using cell-free systems.** New and emerging technologies, 11.-13.9.2017, Potsdam

Zemella A, Richter T, Thoring L, Wüstenhagen D, Kubick S. **Cell-free Bioproduction: Orthogonal Systems for Modification and Engineering of difficult-to-express proteins.** Jahreskongress Biotechnologie 2020+ Nächste Generation biotechnologischer Verfahren, 4.10.2017, Jülich

Zemella A, Richter T, Thoring L, Wüstenhagen D, Kubick S. **Cell-free protein synthesis as novel technology for the site-directed modification of difficult-to-express proteins.** International Symposium on Bioorganic Chemistry (ISBOC-11) & Konstanz Symposium Chemical Biology, 27.-29.9.2017, Konstanz

Zemella A, Thoring L, Kubick S. **Cell-free systems as novel tools for directed engineering of difficult-to-express proteins.** Proteomic Forum, 2.-5.4.2017, Potsdam

Zemella A, Thoring L, Wüstenhagen D, Kubick S. **Site-specific functionalization of difficult-to-express proteins by using cell-free systems.** PEGS, 1.-5.5.2017, Boston, USA

Zemella A, Thoring L, Wüstenhagen D, Kubick S. **The potential of cell-free protein synthesis for glycoengineering of active human erythropoietin.** New and emerging technologies, 11.-13.9.2017, Potsdam

## SONSTIGE PUBLIKATIONEN

- Al-Essa MK, Melzer S, Tarnok A, Hadidi KA, El-Khateeb M. **Fast RBC loading by fluorescent antibodies and nuclei staining dye and their potential bioanalytical applications.** Zeitschrift für Naturforschung, C. 2017, Aug 9
- Goldau R, Mitzner S. **Neue Ansätze der tragbaren Heim-Hämodialyse**. DIATRA professional (Nephrologie, Transplantation, Diabetologie; Jan. 2017, 34-39
- Goldau R. **Apparatus and method for generating dialysate for dialysis.** [http://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=worldwide.espacenet.com&locale=en\\_EP&FT=D&CC=EP&NR=3187211A1](http://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=worldwide.espacenet.com&locale=en_EP&FT=D&CC=EP&NR=3187211A1)
- Morawetz EW, Stange R, Kießling TR, Schnauß J, Käs JA. **Optical stretching in continuous flows.** Convergent Science Physical Oncology, 3 (2017), 2, Art. 024004.
- Ramm F, Stech M, Kubick S. **Die Möglichkeiten der zellfreien Proteinsynthese und ihr Potential für die Toxikologie.** Toxikologie Aktuell, 11/2017
- Sajfutdinow M, Jacobs WM, Reinhardt A, Schneider C, Smith DM. **Direct observation and rational design of nucleation behavior in addressable self-assembly.** arXiv 2017, 1712.01315
- Stech M, Nikolaeva O, Kubick S. **Neue Systeme zur Antikörperherstellung.** BIOSpektrum 23 (2017), 6, 646 - 649
- Szardenings M, Kern K, Spiegel H, Havenith H. **Soybean allergy related epitopes.** [http://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=worldwide.espacenet.com&locale=en\\_EP&FT=D&CC=EP&NR=3141258A1](http://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=worldwide.espacenet.com&locale=en_EP&FT=D&CC=EP&NR=3141258A1)
- Tárnok A. **The rooster impact: End of year note 2017.** Cytometry A. 91 (2017), 12, S. 1141-1142
- Tárnok A. **Changes.** Cytometry. Part A 91 (2017), 4, S. 309-311
- Tárnok, A. **Start of the new year's note, 2017 - In the wake of the rooster.** Cytometry. Part A 91 (2017), 1, S. 9-10
- Tárnok, Attila. **Measuring the vicious ones.** Cytometry. Part A 91 (2017), Nr.3, S.215
- Tárnok, Attila. **Cytometry is expanding.** Cytometry A. 91 (2017), 7, S. 649-650
- Tárnok, Attila. **Cytometry Part A-ISAC Marylou Ingram scholars and SRL emerging leaders mentorship program: the next step.** Cytometry A. 91 (2017), 10, S. 947-948
- Ulbert S, Rockstroh A. **Distinguishing Dengue virus infections from other flaviviral infections using a recombinant mutant envelope protein.** [http://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=worldwide.espacenet.com&locale=en\\_EP&FT=D&CC=EP&NR=3147294A1](http://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=worldwide.espacenet.com&locale=en_EP&FT=D&CC=EP&NR=3147294A1)
- Zoldan K, Schneider J, Moellmer T, Fuedner C, Knauer J, Fuerll M, Starke A, Specht M, Reiche K, Hackermueller J, Kalkhof S, von Bergen M, Bergfeld U, Fischer R, Pache S, Lehmann, J. **Discovery and validation of immunological biomarkers in milk for health monitoring of dairy cows-results from a multiomics approach.** J Adv Dairy Res. 2017, 5(3):182

## BUCHBEITRÄGE

Arendt T, Belter B, Brückner MK, Ueberham U, Morawski M, Tarnok A. **A cytomic approach towards genomic individuality of neurons.** In: Frade José, Gage Fred H. (Eds): Genomic mosaicism in neurons and other cell types. New York, NY : Humana Press, 2017, S. 81-106. (Neuromethods, 131), [http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4939-7280-7\\_5](http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4939-7280-7_5)

Peter H, Wienke J, Bier FF. **Lab-on-a-Chip multiplex assays.** In: Guest, Paul C. (Ed.): Multiplex biomarker techniques: methods and applications. New York/NY: Springer, 2017, S.283-294 (Methods in molecular biology, 1546), [http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4939-6730-8\\_25](http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4939-6730-8_25)

Peter H, Wienke J, Guest PC, Bistolas N, Bier FF. **Lab-on-a-Chip Proteomic Assays for Psychiatric Disorders.** In: Guest, Paul C. (Ed.): Proteomic methods in neuropsychiatric research. Cham : Springer, 2017. S. 339-349. (Advances in experimental medicine and biology, 974), [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-52479-5\\_33](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-319-52479-5_33)

Schlenzig D, Schilling S. **Heterologous expression of the Astacin protease Meprin  $\beta$  in Pichia pastoris.** In: Galea, Charles A. (Ed.): Matrix metalloproteases: methods and protocols. New York, NY / Humana Press, 2017, S. 35-45. (Methods in molecular biology, 1579), [http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4939-6863-3\\_3](http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4939-6863-3_3)

Schnauß J, Käs JA, Smith DM. **Contact-free mechanical manipulation of biological materials.** In: Bhushan, Bharat (Ed.): Springer Handbook of Nanotechnology. Berlin : Springer, 2017, S.617-641 [http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-54357-3\\_20](http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-54357-3_20)

GRADUIERUNGSSCHRIFTEN  
(ABSCHLUSS 2017)

Alexandrova, Vera. **Etablierung und Validierung des Herstellungsprozesses und der zugehörigen Qualitätskontrollen für ein Zelltherapeutikum zur Behandlung der chronischen Herzmuskelschwäche.** Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Master

Bettinelli, Alexandra. **In vitro Selektion von DNA-Aptameren mittels eines neuartigen, auf Graphenoxid basierten Verfahrens.** Technische Universität Berlin, Bachelor

Caballero, Lisbeth Ramirez. **Development of the immune of a patient by comparative peptide phage display.** Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Master

Connor, Daniel. **Identifikation und Charakterisierung neuer immunogener Proteine und anschließende Generierung rekombinanter Antikörper mittels Phage Display.** Universität Potsdam, Promotion

Dahm, Katrin. **Naturally occurring substances in cancer therapy – The anti-cachectic properties of curcumin and other naturally occurring substances in an in vitro model.** Fachhochschule Südwestfalen, Bachelor

Dippong, Martin. **Direkte und indirekte Hapten-selektive Immunfluoreszenzmarkierung von Hybridomazellen zur Generierung monoklonaler Antikörper.** Universität Potsdam, Promotion

Döring, Marietta. **Analyse der molekularen Wirkungsweise langer nicht-codierender RNAs.** Universität Leipzig, Master

Dürschmid, Andreas. **Automatische Detektion und Einzerverfolgung für fluoreszenzmikroskopische Zeitserien.** Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig, Master

Ebert, Marcus. **Untersuchungen zur Inaktivierung von Polioviren mittels Elektronenstrahlen.** Universität Leipzig, Master

Ehrlich, Vivian. **Implementierung eines künstlichen neuronalen Netzes zur Klassifizierung von Zellen des Zervixkarzinoms.** Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig, Master

El Kassem, Ghanem. **Heterologous Expression and Characterization of the Astacin Proteases BMP1 and meprin  $\alpha$ .** Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Master

Fischbach, Jens. **DNA- und Pyrophosphat-abhängige Detektionsmethoden in der isothermalen Amplifikation.** Universität Potsdam, Promotion

Fritzsche, Thomas. **Konstruktion, Aufbau und Inbetriebnahme einer temperierbaren Probenkammer für die Lightsheet-Mikroskopie.** Ernst-Abbe-Hochschule Jena, Master

Gärtig, Cornelia. **Entwicklung eines Point-of-Care-Systems zur Identifizierung und Quantifizierung Sepsis-relevanter Erreger.** Friedrich-Schiller-Universität Jena, Promotion

Gold, Caroline. **Proteomanalyse von isotopenmarkierten *Listeria monocytogenes*.** Hochschule für angewandte Wissenschaften Coburg, Bachelor

Gümpel, Jessica. **Herstellung von Papilloma-Pseudoviren in Insektenzellkultur und Aufreinigung mit Größenausschlussschromatographie.** Berufsakademie Riesa, Bachelor

Heyner, Adrian. **Methoden der 3D-Punktmusterstatistik und deren Anwendung in der Histologie.** Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig, Master

Issmail, Leila. **Immunization with DNA vaccines encoding different variants of human respiratory syncytial virus glycoproteins.** Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Master

Kistenmacher, Ann-Kathrin. **Innovative electron beam irradiation for NK cell therapy of cancer.** Friedrich-Schiller-Universität Jena, Master

Konrath, Sandra. **Expression, Reinigung und Charakterisierung monoklonaler Antikörper gegen das Isoaspartat-7-Amyloid-beta-Peptid (A $\beta$ IsD7).** Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Master

Köppen, Janett. **Expression und Charakterisierung des CrossSeedings von alpha-Synuclein und Huntingtin.** Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Master

Kreibich, Julia Maria. **Entwicklung und Charakterisierung eines homogenen Immunoassays für ein Lab-on-a-chip-System zum Nachweis des Parodontitis-relevanten Biomarkers Interleukin-1 $\beta$ .** Technische Universität Braunschweig, Master

Lagoda, Florain. **Generierung von in-silico-Modellen zur Vorhersage der Bioverfügbarkeit potentieller Arzneistoffe.** Hochschule Mittweida, Bachelor

Lubitz, Timo. **Etablierung eines labelfreien Nachweises von in vitro Phosphorylierung durch die Protein Kinase A.** Charité - Universitätsmedizin Berlin, Master

Mükusch, Sandra. **Identifizierung post-translationaler Modifikationen mittels Peptid Mikroarrays.** Freie Universität Berlin, Promotion

Müller, Bent. **Identification and characterization of genetic risk variants for dyslexia with regard to predictive aspects.** Universität Leipzig, Promotion

Nykiel, Vera. **Einfluss eines Inhibitors der Glutaminylzyklase auf die in-Stent Restenose im atherosklerotischen Kaninchenmodell.** Universität Leipzig, Promotion

Nikolaeva, Olga. **Zellfreie Synthese funktioneller Antikörper in eukaryotischen Zellslysaten basierend auf kultivierten CHO-Zellen.** Technische Universität Berlin, Diplom

Pahlke, Claudia. **Towards next-generation sequencing-based identification of norovirus recognition elements and microfluidic array using phage display technology.** Technische Universität Dresden, Promotion

Pfisterer, Felix. **Untersuchungen zur Temperatursausbreitung auf einer mit Mikroelektroden beheizten Biochipoberfläche.** Technische Universität Berlin, Diplom

Philipp, Karolin. **Entwicklung eines Lyseverfahrens für die Anwendung in einem point-of-care-Test zum Nachweis von Trachoma.** Technische Universität Dresden, Master

Piechotta, Anke. **Charakterisierung von Antikörpern gegen das Pyroglutamat-3Amyloid-beta Peptid (A $\beta$ pE3-Peptid) als Voraussetzung für eine potentielle Anwendung in der Alzheimer Immuntherapie.** Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Promotion

Pietruschka, Georg. **Cell-free synthesis and functional characterisation of the human Toll-like receptor 9.** Freie Universität Berlin, Master

Ponath, Falk. **The role of complement activation in A $\beta$  immunotherapy - a comparison of pyroGlu-3-A $\beta$  antibodies.** Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Master

Püllmann, Pascal. **Heterologe Produktion und Reinigung viraler Hüllproteine des humanen endogenen Retrovirus Fc1.** Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Master

Rade, Michael. **A Meta-Analysis of novel lncRNAs related to MAPK-Inhibitor resistance mechanisms in melanoma.** Universität Leipzig, Master

Ramirez-Caballero, Lisbeth. **Development of the Immuno-Development of a Patient by Comparative Phage Display.** Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Master

Ramm, Franziska. **Synthesis and functional characterization of Apoptin and Dianthin in eukaryotic cell-free systems.** Charité – Universitätsmedizin Berlin, Master

Richter, Georg. **Synthese und Charakterisierung neuartiger Meprin  $\beta$  Inhibitoren.** Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Master

Riedel, Diana. **Überlebensfördernde Wirkung nichtkodierender RNAs im Multiplen Myelom.** Universität Leipzig, Promotion

Schimmelpfennig, Carolin. **Screening of Prostate Cancer Tissue Samples for Gene Fusions in a Custom Assembly.** Universität Leipzig, Master

Schmidt, Alina. **Entwicklung peptid-basierter antimikrobieller Oberflächen auf Silikon-Hydrogel-Polymeren.** Universität Potsdam, Bachelor

Schumacher, Sarah. **Etablierung eines parallelen immunologischen Nachweises von Drogen in Serum.** Humboldt-Universität zu Berlin, Promotion

Shaffai, Amr. **Development of Dengue virus VLPs as tools for probing DNA nanoparticle-mediated multivalent inhibitors.** Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Master

Sheim, Zeinab. **Nachweis und Charakterisierung von Antibiotika-resistenten mittels Multiplex-PCR und DNA-Mikroarray.** Charité Universitätsmedizin Berlin, Promotion

Sobotta, Michael. **Innovative Bestrahlung von therapeutischen NK-Zelllinien für die Tumorthherapie.** Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Master

Stahl, Maik. **Echtzeit-Messung des pH-Wertes in 3D-Zellkultursystemen mittels Sensorartikel.** Hochschule Mittweida, Bachelor

Thoring, Lena. **Development of Eukaryotic Cell-free Systems based on Chinese Hamster Ovary Cells for the Production of »Difficult-to-Express« Proteins.** Technische Universität Berlin, Promotion

Warmt, Christian. **Entwicklung eines Microarrays zur Detektion spezifischer, zirkulärer RNA für die Diagnostik.** Universität Potsdam, Master

Wieland, Lisa. **Charakterisierung des Hüllproteins des humanen endogenen Retrovirus K113 insbesondere hinsichtlich Limitation der Expression in Säugerzellen.** Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Master

Wolf, Ruslana. **Etablierung eines immunologischen Nachweises im Serum.** Beuth Hochschule für Technik Berlin, Bachelor

Yakoub, Mina. **Investigation of the interaction of TRPCs and NCAM proteins and the functional consequences.** Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Master

Zielonka, Adalbert. **Prototyping of a low-cost microfluidic flow cell for the fast detection of Chlamydia trachomatis.** Fachhochschule Aachen, Master

## AUSZEICHNUNGEN

**Publikationspreis Fraunhofer IZI** für Yarıa Jaimés zum Thema »Mesenchymal stem cell-derived microvesicles modulate lipopolysaccharides-induced inflammatory responses to microglia cells« / für Bent Müller zum Thema »Association, characterisation and meta-analysis of SNPs linked to general reading ability in a German dyslexia case-control cohort« / für Nadja Hilger zum Thema »Attenuation of graft-versus-host-disease in NOD scid IL-2R $\gamma$ -/- (NSG) mice by ex vivo modulation of human CD4+ T cells«.

**Posterpreis Fraunhofer IZI Science Day** für Claudia Müller und Lukas Rositzka zum Thema »In-vitro analysis of a new potential therapeutic biomarker for an antibody-based therapy against triple-negative breast cancer.« / für Claudia Spahn zum Thema »Heterologous expression of human procollagen and the role of astacins for the formation of functional collagen fibers.« / für Nadja Lindner zum Thema »Effectivity of antiviral therapy against human Herpes simplex virus type 1 (HSV-1) in an infection mouse model.«

**Posterpreis Hochschule Coburg** für Simone Kess zum Thema »Anwendung von histochemischen und Immunfluoreszenz-Färbungen zur Beurteilung einer chronischen DSS-induzierten Kolitis im murinen Modell« / für Wilhelm Schieferdecker zum Thema »Qualitätskontrolle von Zelllinien auf der Basis einer Impedanz-basierten Echtzeitzellanalyse«.

**Posterpreis glyconet Berlin Brandenburg e.V. Kongress New and Emerging Technologies** für Theresa Richter zum Thema »Cell-Free Synthesis of the Adenosine A2a Receptor: Fluorescent Labeling and Functional Characterization«.

**Posterpreis 6th SYMPOSIUM OF THE YOUNG PHYSIOLOGISTS** für Janine Obendorf zum Thema »Mesenchymal stem cell conditioned medium enhances functional and structural lung maturation«.

**BuildMoNa-Award 2017 for »Outstanding scientific results«** für Martin Glaser zum Thema »Building with Molecules and Nano-objects«.

**Auszeichnung der IHK für die beste Abschlussarbeit national im Beruf Tierpfleger (Bereich Forschung und Klinik)** für Marion Fink.

**Auszeichnung für eine hervorragende Bachelorarbeit durch die Fachakademie für Biotechnologie Riesa** für Jessica Gümpel zum Thema »Herstellung von Pseudoviren in Insektenzellkultur und Aufreinigung mit Größenausschlusschromatographie«.

**Förderpreis der Richard Wolf GmbH** für Sandra Haas für Ihre herausragende Bachelorarbeit zum Thema »Epitopmapping mit Peptid Phage Display und in silico Auswertung«.

**Landespreis für Alternativmethoden für Tierversuche in Forschung und Lehre der Senatsverwaltung für Justiz, Verbraucherschutz und Antidiskriminierung, der Verband der forschenden Pharmaunternehmen, das Landesamt für Gesundheit und Soziales Berlin sowie die Tierärztekammer Berlin,** Prof. Dr. Frank F. Bier, Dr. Nenad Gajovic-Eichelmann .

## PATENTE

Das Patentportfolio des Fraunhofer IZI besteht aktuell aus 46 Patentfamilien, die für die Nutzung in Kooperationsprojekten sowie die direkte Vermarktung und Lizenzierung zur Verfügung stehen.

### **Ansprechpartner**

Dr. Thomas Tradler MBA  
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
- Ko-immobilisierung 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) (European Consortium of Technology Transfer S.A.)
- 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)
- Klaus Berka (Analytik Jena AG)
- 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)
- Prof. Dr. Markus Löffler (Universität Leipzig, Leiter des Instituts für Medizinische Informatik, Statistik und Epidemiologie)
- Dr. Uwe Marx (Technische Universität Berlin / TissUse GmbH)
- Dr. Kai Pinkernell (Medigene AG)
- 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 72 Institute und Forschungseinrichtungen. Mehr als 25 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,3 Milliarden Euro. Davon fallen knapp 2 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Rund 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Rund 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
- Dipl.-Kfm. Andreas Meuer, Controlling und Digitale Geschäftsprozesse

**Zentrale**

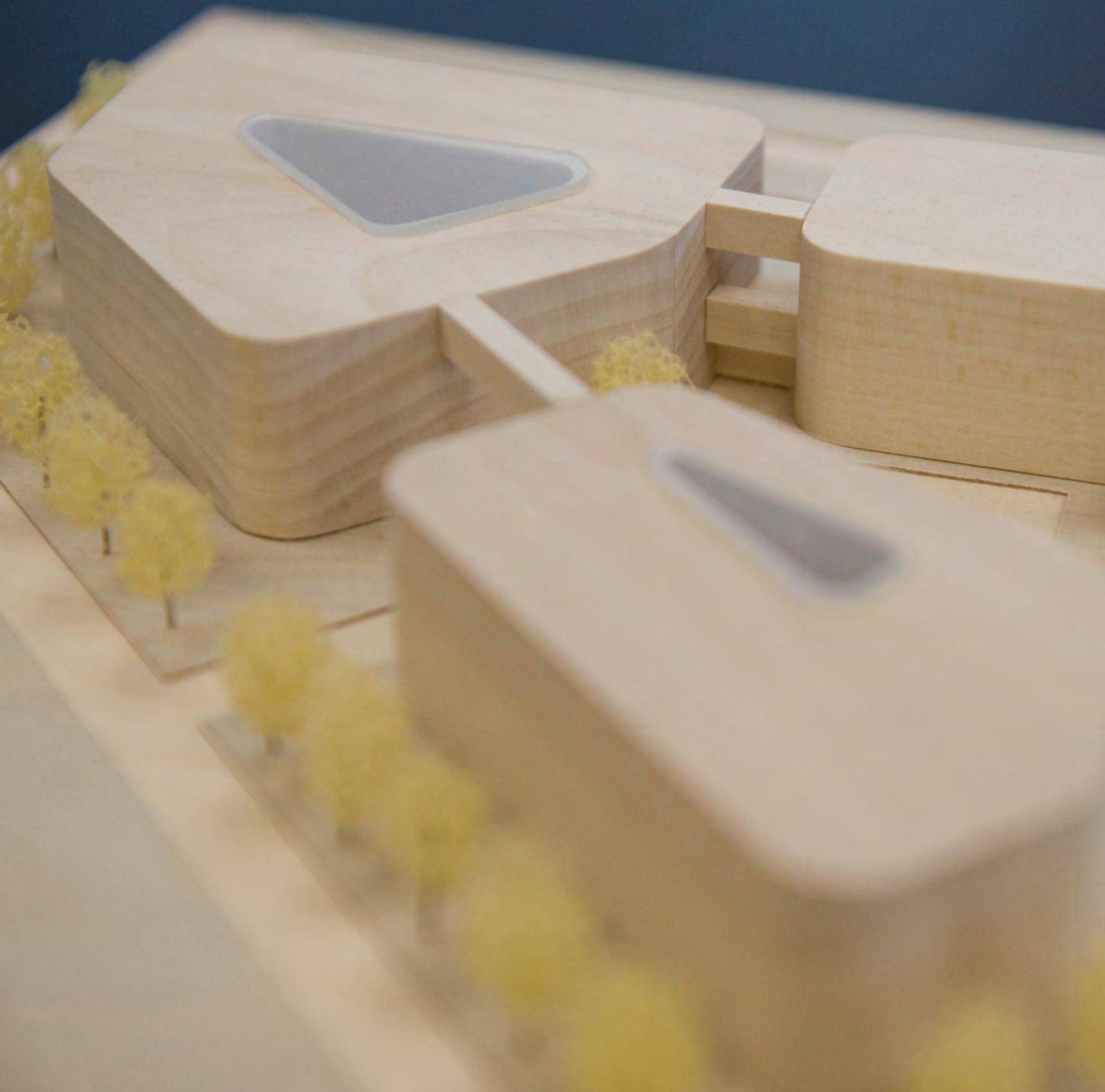
Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V.  
 Hansastrasse 27c  
 80686 München

Telefon +49 89 1205-0  
 Fax +49 89 1205-7531

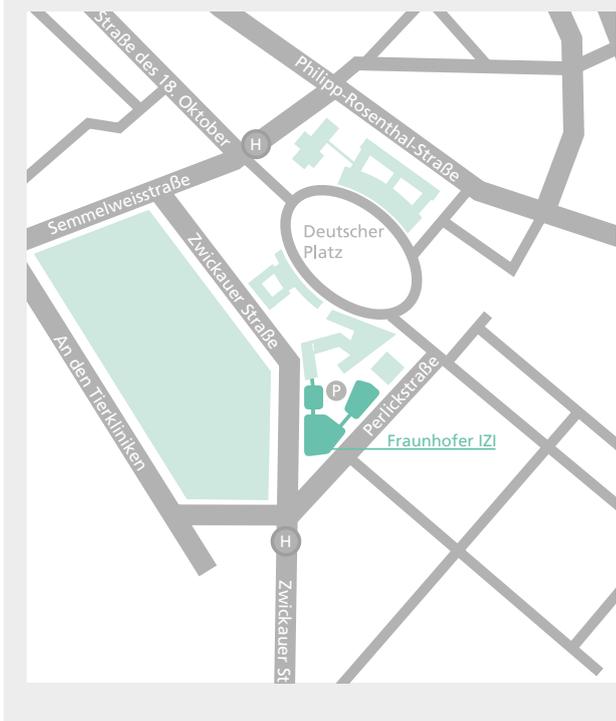
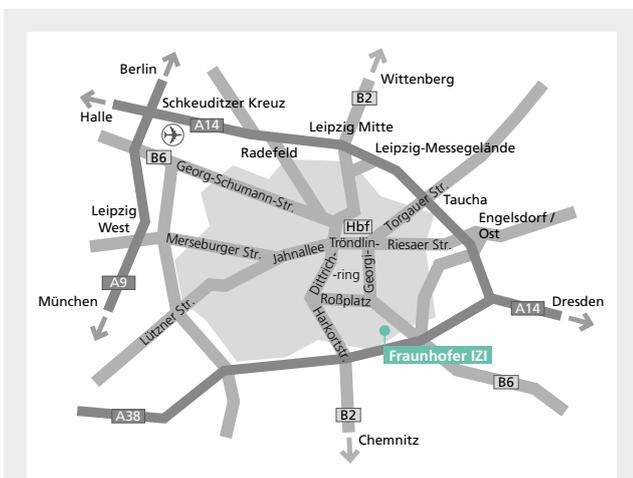
info@fraunhofer.de  
 www.fraunhofer.de



# 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 Besucher-  
parkplätze.

### **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. Dr. Ulrike Köhl (geschäftsführend)  
Telefon +49 341 35536-9100  
ulrike.koehl@izi.fraunhofer.de

Prof. Dr. Frank Emmrich  
Telefon +49 341 35536-9100  
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

Britta Paasche

**Satz & Layout**

Christiane Handrick

**Bildquellen**

soweit nicht anders angegeben alle Abbildungen

© Fraunhofer IZI

**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)

