



JAHRESBERICHT
2018
KURZFASSUNG



Dies ist die Kurzfassung des Fraunhofer IZI Jahresberichts 2018.

Die Vollversion des Berichts finden Sie unter www.izi.fraunhofer.de/de/publikationen

Sie enthält unter anderem die umfangreiche Darstellung ausgewählter Projekte sowie der Publikationsleistung.

Über die QR-Codes gelangen Sie direkt zu den relevanten Passagen im Jahresbericht.
Für eine optimale Darstellung empfehlen wir die Nutzung des Mozilla Firefox Browsers.

INHALT

HIGHLIGHTS 2018	4	STANDORTE	50
STRUKTUREN UND KENNZAHLEN 2018	6	Hauptstandort Leipzig.....	52
Porträt des Instituts.....	7	Institutsteil Bioanalytik und Bioprozesse in Potsdam- Golm, Brandenburg	53
Organisation.....	8	Außenstelle Molekulare Wirkstoffbiochemie und Therapieentwicklung in Halle (Saale), Sachsen-Anhalt	54
Geschäftsfelder.....	10	Außenstelle Extrakorporale Immunmodulation (EXIM) in Rostock, Mecklenburg-Vorpommern	55
Kompetenzen und Indikationen	11	Außenstelle Translationale Zelltherapie in Hannover, Niedersachsen.....	56
Institutskenzzahlen 2018.....	12	Projektzentrum Mikroelektronische und Optische Systeme für die Biomedizin in Erfurt, Thüringen	57
Wissenschaftliche Präsenz und Vernetzung 2018	13	Fraunhofer Project Center for Biomedical Engineering and Advanced Manufacturing (BEAM) at McMaster University, Hamilton, Ontario, Kanada.....	58
Forschungsinfrastruktur am Standort Leipzig.....	14	JLCI – Joint Laboratory of Chonnam National University Hospital Hwasun in collaboration with Fraunhofer IZI in Gwangju, Jeollanam-do, Südkorea.....	59
ABTEILUNGEN	16	VERANSTALTUNGEN	60
Hauptabteilung GMP Zell- und Gentherapie.....	18	Das Fraunhofer IZI in der Öffentlichkeit	61
Abteilung Therapievalidierung.....	20	FÖRDERUNG	62
Abteilung Immunologie	22	Förderer und Kuratoren des Fraunhofer IZI	63
Abteilung Zelltherapie.....	24	FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT	64
Abteilung Diagnostik	26	Die Fraunhofer-Gesellschaft im Profil.....	65
Außenstelle Extrakorporale Immunmodulation	28	KONTAKT	66
Außenstelle Molekulare Wirkstoffbiochemie und Therapieentwicklung.....	30	Ansprechpartner	66
Abteilung Biosystemintegration und Prozessautomation.....	32	Anfahrt.....	66
Abteilung Molekulare und Zelluläre Bioanalytik	34	Impressum	67
Abteilung Zellfreie und Zellbasierte Bioproduktion.....	36		
ZENTRALE EINRICHTUNGEN UND SERVICES	38		
GLP-Prüfeinrichtung.....	39		
GMP-Herstellung	40		
Bildgebung	42		
Tierexperimentelles Zentrum (TEZ).....	44		
RIBOLUTION Biomarker Center.....	46		
Bio-Nano-Anwendungslabor (BNAL).....	48		

HIGHLIGHTS

2018





HIGHLIGHTS 2018

Das Jahr 2018 war für das Fraunhofer IZI in vielerlei Hinsicht ein ganz besonderes Jahr – mit dem Wechsel der geschäftsführenden Institutsleitung, den damit verbundenen neuen Impulsen für die wissenschaftliche Ausrichtung des Instituts, der erneuten positiven Jahresbilanz sowie verschiedenen erfolgreichen Projektentwicklungen über das Jahr hinweg. Zum Jahresabschluss verzeichnete das Institut mit seinen nunmehr fünf deutschen Standorten eine Zahl von 638 Mitarbeitenden, die ein Finanzvolumen von 35,2 Millionen Euro bearbeitet haben und über 300 Publikationen und Konferenzbeiträge veröffentlicht sowie 53 Graduierungen betreut haben.

Januar

- Gründung des Fraunhofer Cluster of Excellence für immunmedierte Erkrankungen (CIMD).
www.cimd.fraunhofer.de

März

- Rezertifizierung der GLP-Prüfleinrichtung und Erweiterung um den Standort Halle (Saale).

April

- Positive Evaluation der Außenstelle Molekulare Wirkstoffbiochemie und Therapieentwicklung (MWT) in Halle (Saale). Die Außenstelle wird somit zum 1. Januar 2019 verstetigt und geht dabei in die reguläre Bund-Länder-Finanzierung der Fraunhofer-Gesellschaft über.

Juli

- Erstmals wurde dem Institut die Erlaubnis nach §13 Arzneimittelgesetz (AMG) zur Herstellung eines therapeutischen Antikörpers als klinisches Prüfpräparat erteilt.

August

- Zulassung des Medikamentes Kymriah® von Novartis durch die Europäische Kommission und Fortführung der Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IZI.

- Installation einer Forschungsanlage zur Inaktivierung von Pathogenen mittels niederenergetischen Elektronenstrahlen im Industriemaßstab. Gefördert durch die Bill & Melinda Gates Stiftung.

September

- Gründung der Nachwuchsforschergruppe »Proteinfaltungserkrankungen« in Halle (Saale)
- Kick-Off Meeting des Marie Skłodowska-Curie Innovative Training Networks mit Fokus auf CAR-NK Zellen
- Fraunhofer Life Science Symposium zur Ehren des Institutsgründers Professor Frank Emmrich.
www.fs-leipzig.de

Oktober

- Eröffnung Fraunhofer-Projektzentrum Mikroelektronische und Optische Systeme für die Biomedizin (MEOS) in Erfurt.



**STRUKTUREN
UND KENN-
ZAHLEN 2018**

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.

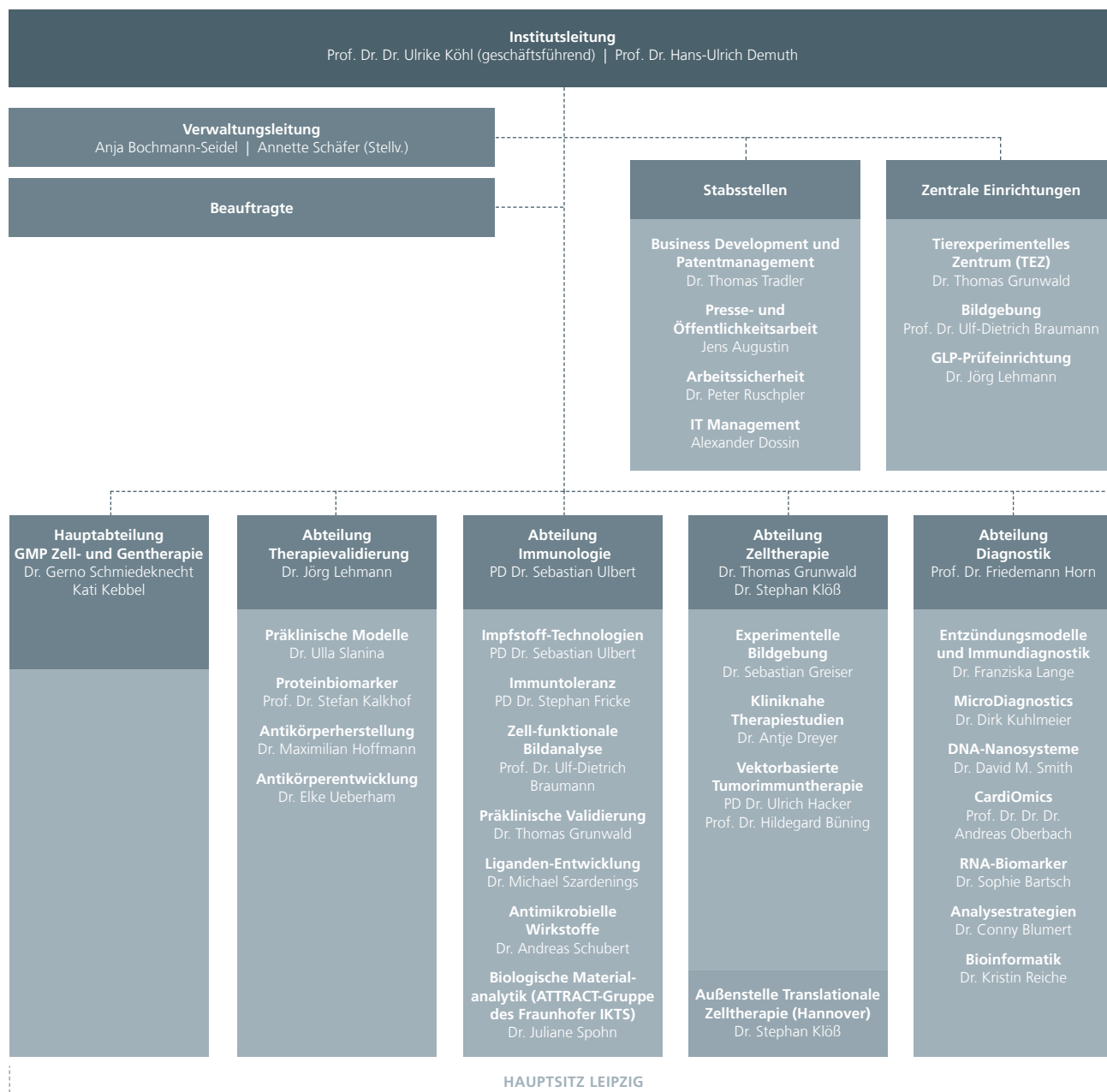
Das Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie IZI erforscht und entwickelt spezielle Problemlösungen an den Schnittstellen von Medizin, Biowissenschaften und Ingenieurwissenschaften. Eine der Hauptaufgaben besteht dabei in der Auftragsforschung für biotechnologische, pharmazeutische und medizintechnische Unternehmen, Kliniken, Diagnostische Labore sowie Forschungseinrichtungen.

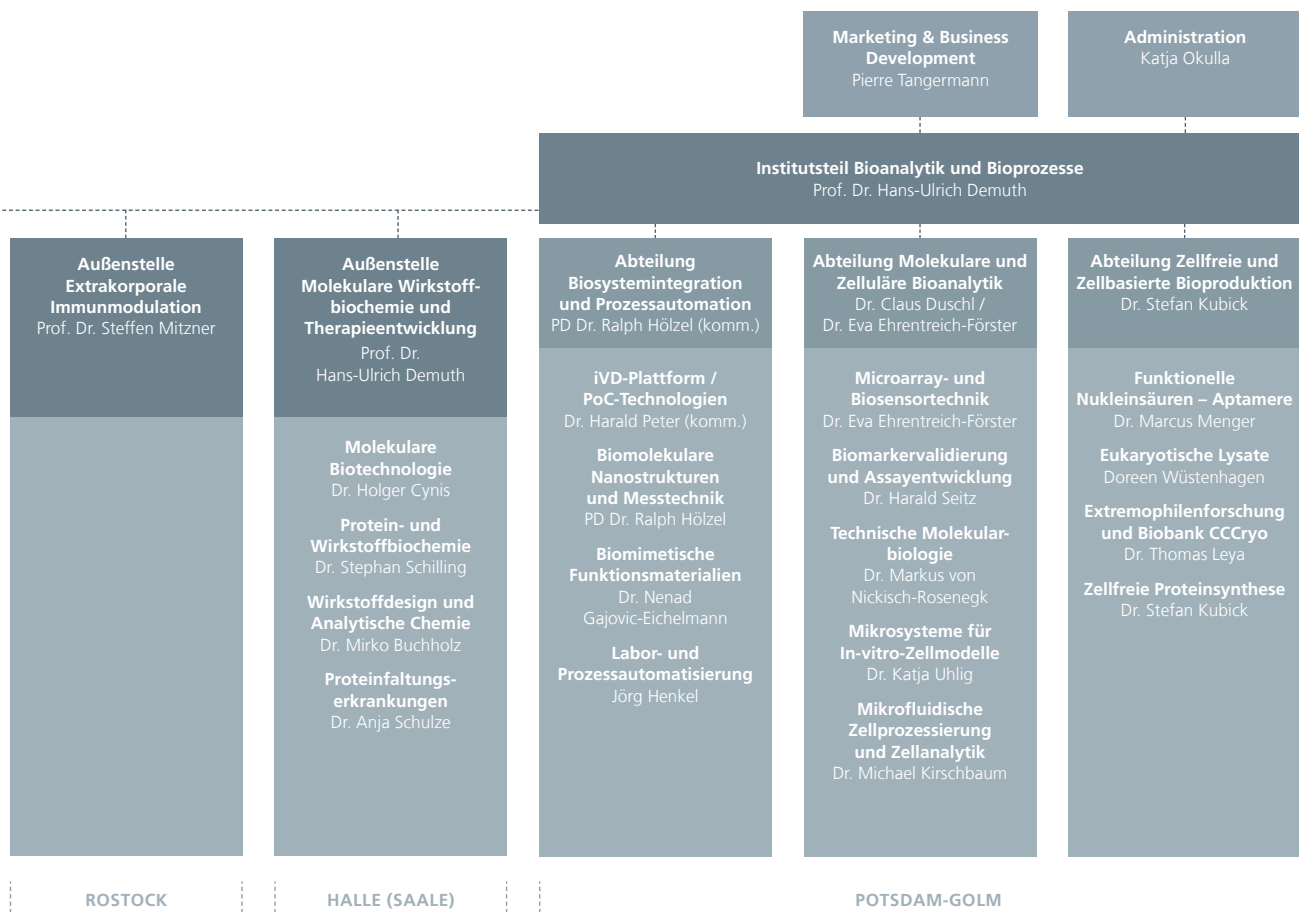
Innerhalb der Geschäftsfelder Wirkstoffe, Zell- und Gentherapie und Diagnostik entwickelt, optimiert und validiert das Fraunhofer IZI Verfahren, Materialien und Produkte. Die Kompetenzen liegen in den Bereichen Zellbiologie, Immunologie, Wirkstoffbiochemie, Bioanalytik, Bioproduktion sowie

Prozessentwicklung und Automatisierung. Im Forschungsmittelpunkt stehen dabei die Indikationsbereiche Onkologie, immunologische Erkrankungen, Infektionskrankheiten sowie neurodegenerative Erkrankungen.

Das Institut ist kliniknah orientiert und übernimmt Qualitätsprüfungen sowie die GMP-konforme Herstellung von klinischen Prüfmustern. Darüber hinaus unterstützt es Partner bei der Erlangung von Herstellungsgenehmigungen und Zulassungen.

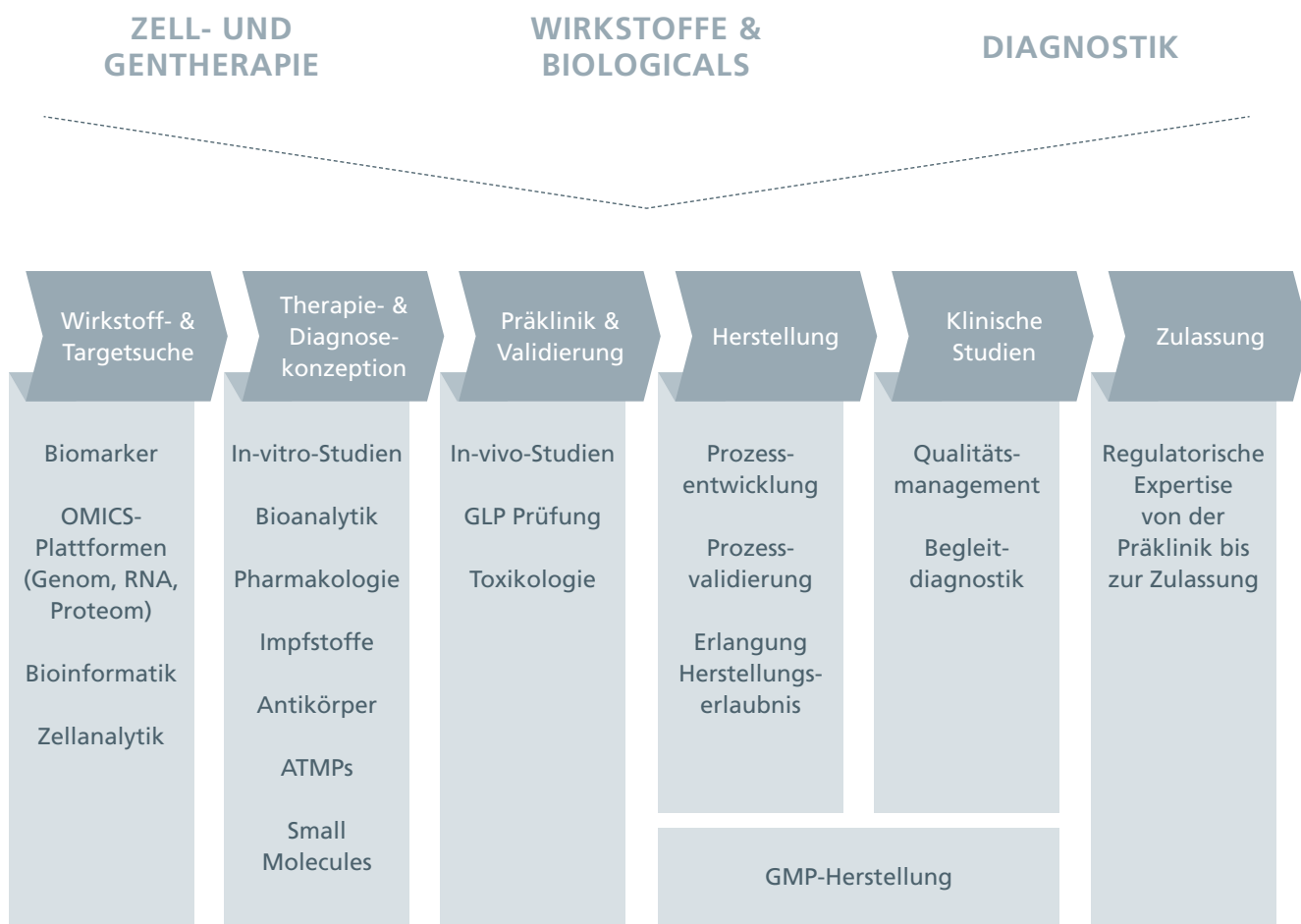
ORGANISATION*



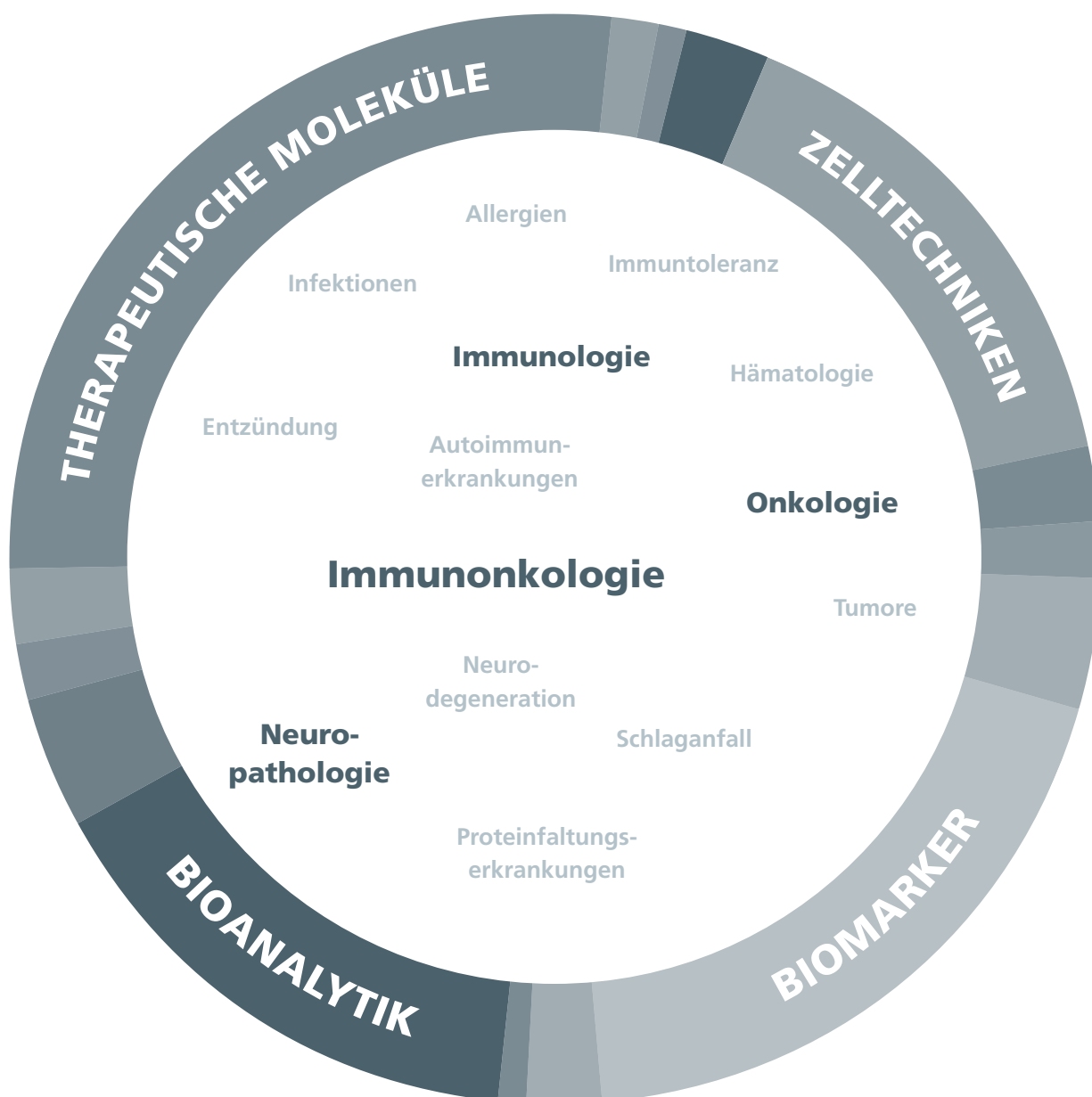


* Stand Januar 2019

GESCHÄFTSFELDER



KOMPETENZEN UND INDIKATIONEN



INSTITUTSKENNZAHLEN 2018*

PROJEKTERTRÄGE

nach Zuwendungsgeber

24,3 %
Sonstige
(8 559 TEUR)

45,9 %
Industrie
(16 143 TEUR)

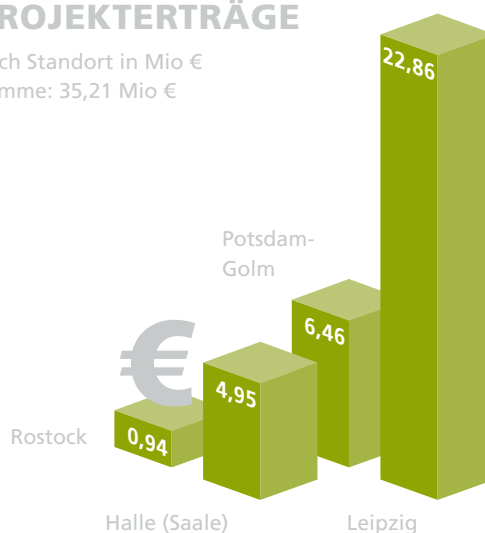


29,4 %
Bund und Länder
(10 365 TEUR)

0,4 %
EU (142 TEUR)

PROJEKTERTRÄGE

nach Standort in Mio €
Summe: 35,21 Mio €



MITARBEITENDE

Anteile

7 %
Promovierende

9 %
Studentische und wissen-
schaftliche Hilfskräfte

5 %
Ausbildung / Praktika /
Diplomanden / Bacheloranden /
Masteranden



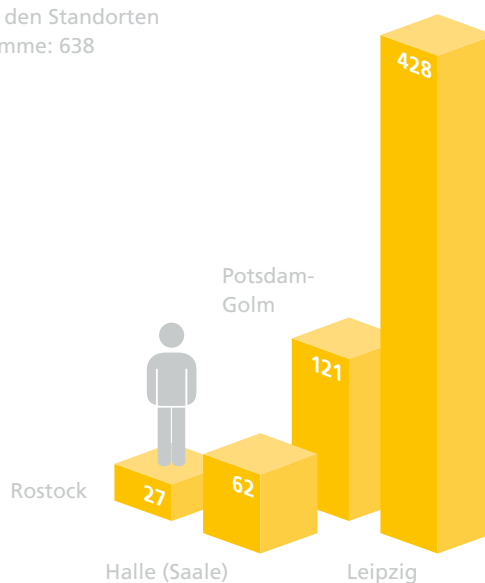
53 %
Wissenschaftliches und
ingenieurtechnisches
Personal inkl.
Gastwissenschaftler

16 %
Technische Assistenten
und Laboranten

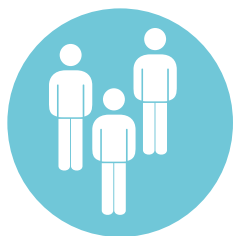
10 %
Verwaltung / Stabsstellen /
IT- und Technische Infrastruktur

MITARBEITENDE

an den Standorten
Summe: 638



WISSENSCHAFTLICHE PRÄSENZ UND VERNETZUNG 2018



68
Messen und
Konferenzen



153
Industrie-
partner



235
Abstracts

89
Original-
publikationen

13
Buchbeiträge

1
Buch

155
Forschungs-
partner

11
Promotionen



11
Bachelor-
arbeiten

28
Master-
arbeiten

3
Diplom-
arbeiten



117
Mitgliedschaften in
unterschiedlichen
Fachgesellschaften



33
Gutachter-
tätigkeiten

40
Patentfamilien



174
Patente und
Patentanmeldungen

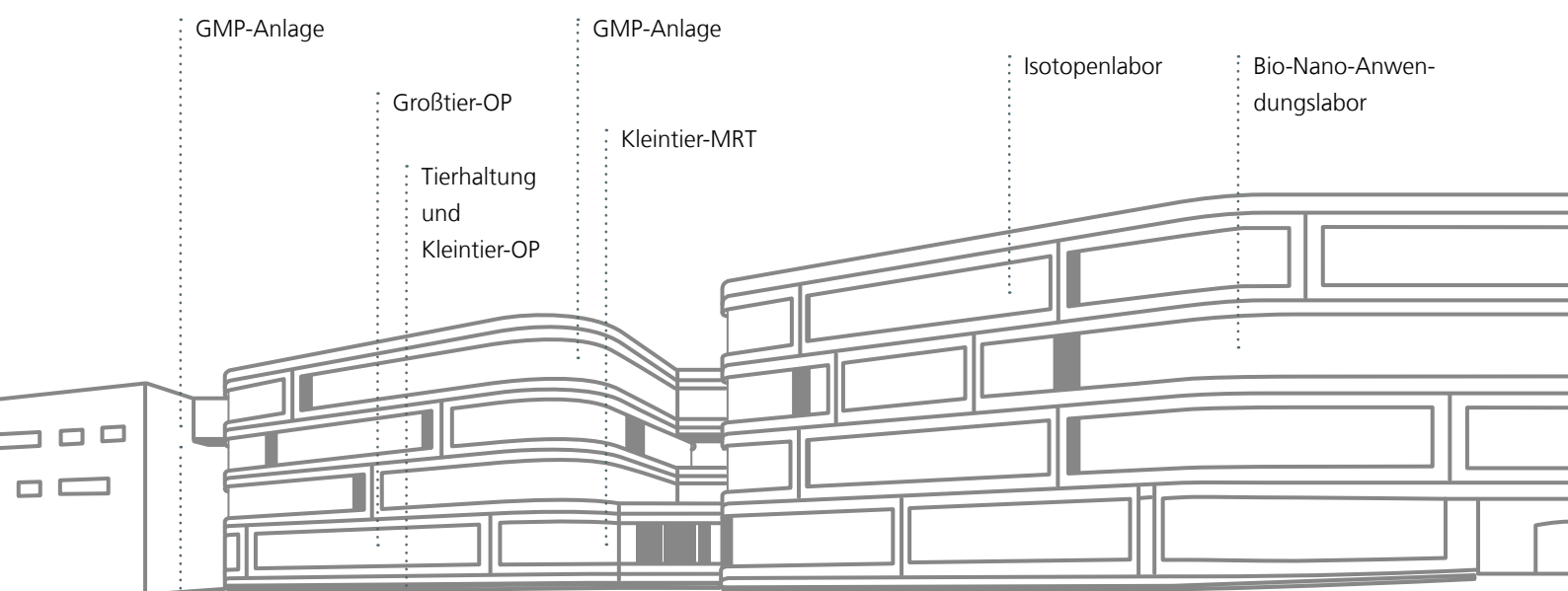


63
Lehrveranstaltungen



Detaillierte Informationen zu den Kennzahlen und Publikationen finden Sie im ausführlichen Jahresbericht auf den Seiten 122–159.
<http://s.fhg.de/mgg>

FORSCHUNGSINFRASTRUKTUR AM STANDORT LEIPZIG



1. Erweiterungsbau

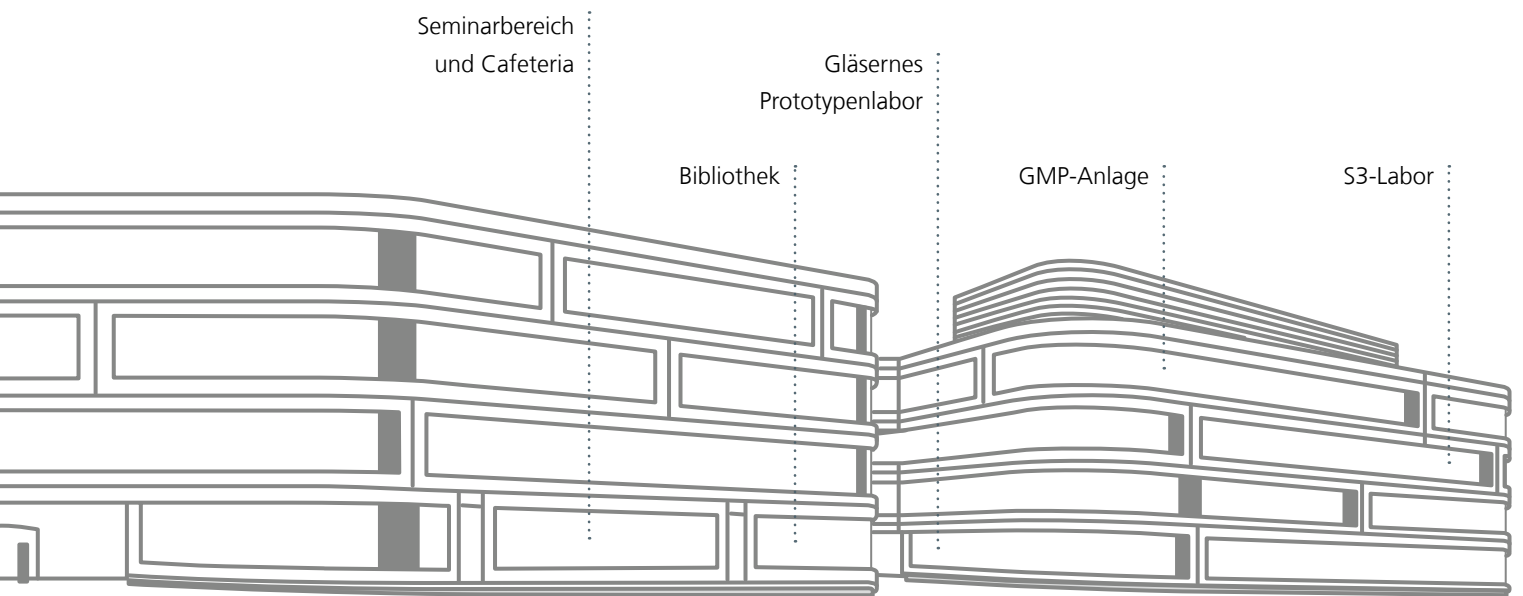
Inbetriebnahme: 2012 | Nutzfläche: 1 568 m² |
Laborfläche: 470 m² | Büros: 142 m² | Rein-
räume: 410 m²

Mietfläche in der BIO CITY Leipzig

Inbetriebnahme: 2006 | Reinräume: 334 m²

Hauptgebäude

Inbetriebnahme: 2008 | Nutzfläche: 4 131 m² |
Laborfläche: 1 867 m² | Büros: 1 615 m² | Semi-
narbereich: 276 m²



2. Erweiterungsbau

Inbetriebnahme: 2015 | Nutzfläche: 3 050 m² |
Laborfläche: 1 171 m² | Büros: 881 m² | Rein-
räume: 402 m²

ABTEILUNGEN





HAUPTABTEILUNG GMP ZELL- UND GENTHERAPIE

DIE ABTEILUNG IM ÜBERBLICK

Die Hauptabteilung GMP Zell- und Gentherapie betreibt drei hochmoderne 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 (ATMPs), optimiert. Die ca. 130 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 Mitarbeitenden bringen dabei langjährige Erfahrungen in der Gestaltung von GMP-Prozessen im Bereich der Zelltherapie ein.

Ansprechpartner



Dr. Gerno Schmiedeknecht
Hauptabteilungsleiter
Telefon +49 341 35536-9705
gerno.schmiedeknecht@
izi.fraunhofer.de



Kati Kebbel
Hauptabteilungsleiterin
Telefon +49 341 35536-9712
kati.kebbel@izi.fraunhofer.de



PROJEKTBEISPIELE

Herstellung von Kymriah®

Die CAR-T-Zelltherapie ist eine neuartige Krebsimmuntherapie. Sie nutzt körpereigene T-Zellen des Patienten, um bestimmte Krebsarten zu bekämpfen. Dazu werden die Zellen in der Klinik durch eine Leukapherese entnommen und in vitro gentechnisch so umprogrammiert, dass sie mittels eines chimären Antigenrezeptors Krebszellen, die ein spezielles Antigen auf der Zelloberfläche tragen, erkennen und deren Zerstörung initiieren. Im Rahmen klinischer Studien wurde dieses Immuntherapeutikum für die Novartis AG hergestellt und im Sommer 2018 durch die Europäische Kommission in zwei Indikationen zugelassen.

BioBreast 1

Herkömmliche Rekonstruktionsmaßnahmen nach partieller oder vollständiger Mastektomie werden häufig durch Komplikationen und Nebenwirkungen begleitet. Die Firma BellaSeno® GmbH entwickelte eine innovative Technologie, die auf einem patientenspezifischen, bioresorbierbaren Polymer-Implantat basiert und mit Eigenfettunterspritzung vervollständigt wird. In der Hauptabteilung GMP Zell- und Genterapie erfolgt die Herstellung dieser biologisch abbaubaren Brustimplantate im 3D-Drucker unter GMP-Bedingungen für präklinische Studien.

autoCard-Studie

Am Fraunhofer IZI werden zukünftig in Zusammenarbeit mit der Charité - Universitätsmedizin Berlin klinische Prüfpräparate »CardAPcells« (cardiac-derived adherent proliferating cells) hergestellt. Das Therapeutikum enthält spezielle Herzzellen, die aus patienteneigenen Herzmuskelbiopsaten isoliert und in einem mehrwöchigen Kultivierungsprozess expandiert werden. Die neue Behandlungsmethode soll zukünftig bei Patienten mit chronischer Herzmuskelschwäche zum Einsatz kommen, muss aber zunächst noch klinisch geprüft werden.



Mehr Informationen zur Abteilung und ihren Projekten finden Sie im ausführlichen Jahresbericht auf den Seiten 18–22.
<http://s.fhg.de/xg6>

ABTEILUNG THERAPIEVALIDIERUNG

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. ELISA, Luminex®, Lateral-flow-Assay, 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.

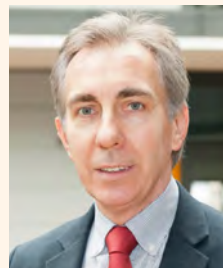
4) Entwicklung von humanen therapeutischen monoklonalen Antikörpern zur Therapie von Tumor- und Autoimmunerkrankungen sowie als Passivimpfstoffe gegen bakterielle Toxine und pathogene Viren sowie deren Weiterentwicklung zu Wirkstoffkandidaten.

5) GMP-konforme Produktion von klinischen Prüfmustern, z. B. monoklonale Antikörper (Herstellungserlaubnis gemäß § 13 AMG seit 12. Juli 2018), in separater Reinraumanlage.

Arbeitsgruppen

- Präklinische Modelle, Dr. Ulla Slanina
- Proteinbiomarker, Prof. Dr. Stefan Kalkhof
- Antikörperherstellung, Dr. Maximilian Hoffmann

Ansprechpartner



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



PROJEKTBEISPIELE

WormShield

Wurminfektionen stellen speziell in den tropischen und subtropischen Klimazonen noch immer eine große medizinische Herausforderung dar. Ein Großteil der Parasiten kann bereits durch entsprechende Medikamente behandelt werden. Voraussetzung dafür ist jedoch eine korrekte Diagnose. Diese allerdings erfordert in der Regel gut geschultes Personal und eine technische Infrastruktur, die vor allem in ländlichen Gegenden von Entwicklungs- und Schwellenländern nur unzureichend zugänglich ist. Gemeinsam mit internationalen Partnern entwickelt das Fraunhofer IZI daher einen Schnelltest zur Diagnose von Hakenwurmbefall, der einfach zu handhaben, robust und ausreichend sensitiv ist.

BioBreast 2

Herkömmliche Rekonstruktionsmaßnahmen nach partieller oder vollständiger Mastektomie werden häufig durch Komplikationen und Nebenwirkungen begleitet. Die Firma BellaSeno® GmbH entwickelte eine innovative Technologie, die auf einem patientenspezifischen, bioresorbierbaren Polymer-Implantat basiert und mit Eigenfettunterspritzung vervollständigt wird. In der GLP-Prüfeinrichtung erfolgen die präklinischen Sicherheitsprüfungen des Medizinprodukts in Anlehnung an die DIN EN ISO 10993.



Mehr Informationen zur Abteilung und ihren Projekten finden Sie im ausführlichen Jahresbericht auf den Seiten 23–28.
<http://s.fhg.de/5G3>

ABTEILUNG IMMUNOLOGIE

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, und es werden Verfahren zur Überwachung der Immunreaktivität und zur Kontrolle von Fehlfunktionen, wie z. B. der Transplantat-gegen-Wirt-Erkrankung (GvHD), entwickelt. Bakteriostatische Peptide und Peptidbanken zur Analyse von Immunreaktionen bei Nahrungsmittelallergien bilden einen weiteren Schwerpunkt. Neuartige Bildgebungsverfahren unterstützen die Analyse immunologischer und zellbiologischer Prozesse.

Arbeitsgruppen und Arbeitsgruppenleiter

- Impfstoff-Technologien, PD Dr. Sebastian Ulbert
- Immuntoleranz, PD Dr. Stephan Fricke
- Zell-funktionale Bildanalyse, Prof. Dr. Ulf-Dietrich Braumann
- Präklinische Validierung, Dr. Thomas Grunwald
- Liganden-Entwicklung, Dr. Michael Szardenings
- Antimikrobielle Wirkstoffe, Dr. Andreas Schubert
- Biologische Materialanalytik, Dr. Juliane Spohn

Ansprechpartner



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



PROJEKTBEISPIELE

Elektronenstrahlen töten Erreger ab

Die AG Impfstoff-Technologien hat ein neues Herstellungsverfahren für inaktivierte Impfstoffe basierend auf niederenergetischer Elektronenbestrahlung entwickelt.

Prävention immunologischer Komplikationen nach Stammzelltransplantationen

Die Hauptkomplikation nach allogener hämatopoetischer Stammzelltransplantation ist die akute Transplantat-gegen-Wirt-Erkrankung (aGvHD). In der AG Immuntoleranz wurde eine antikörperbasierte Therapie entwickelt, welche die lebensbedrohliche Immunreaktion abmildern oder verhindern soll.

Zerstörungsfreies Zell- und Gewebemonitoring

In der AG Zell-funktionale Bildanalyse wurde eine experimentelle Imaging-Plattform auf Basis der Lichtblatt-Mikroskopie (Single Plane Illumination Microscopy / SPIM) aufgebaut und etabliert. Das besonders probenschonende Bildgebungsverfahren ermöglicht die Untersuchung lebender biologischer Proben.

Mapping von Patientenantikörpern in Seren

In der AG Liganden-Entwicklung wurde ein neues Verfahren zur genaueren Identifikation der Bindungsstellen von Antikörpern (Epitopen) auch direkt aus Patientenseren entwickelt. Die Methode kommt u.a. in einem Projekt zur Identifikation von Lebensmittelallergenen zum Einsatz.

Fungizide Wirkstoffe aus afrikanischen Medizinalpflanzen

Pflanzenschädliche Pilze und deren zunehmende Resistenzen gegenüber herkömmlichen Wirkstoffen werden zunehmend zum Problem für die Landwirtschaft. In der AG Antimikrobielle Wirkstoffe werden Wirkstoffe aus afrikanischen Heilpflanzen extrahiert und auf deren fungizides Potenzial untersucht.

Neuer Wirkstoff gegen Herpes

Therapiestudie der AG Präklinische Validierung zur Untersuchung eines Helikase-Primase basierten Wirkstoffs zur Behandlung von Herpes Simplex Virusinfektionen im Mausmodell.



Mehr Informationen zur Abteilung und ihren Projekten finden Sie im ausführlichen Jahresbericht auf den Seiten 29–40.
<http://s.fhg.de/T6W>

ABTEILUNG ZELLTHERAPIE

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.

Arbeitsgruppen

- Experimentelle Bildgebung, Dr. Sebastian Greiser
- Kognitive Genetik, Dr. Arndt Wilcke
- Kliniknahe Therapiestudien, Dr. Antje Dreyer
- OpTcell, Dr. Jana Burkhardt
- Außenstelle Translationale Zelltherapie, Dr. Stephan Klöß

Ansprechpartner



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



Dr. Stephan Klöß
Abteilungsleiter
Telefon +49 511 532-8176
stephan.kloess@izi.fraunhofer.de



PROJEKTBEISPIELE

Moderne Bildgebungsverfahren für Diagnostik und präklinische Forschung

Die AG Experimentelle Bildgebung zeigt am Beispiel der Schlaganfallforschung wie die Kombination verschiedener bildgebender Verfahren (u.a. MRT, Mikroskopie und Laser-Scanning) zur detaillierten und quantifizierbaren Datenerhebung eingesetzt wird.

LEGASCREEN

Entwicklung eines multimodalen Frühtests zur Legastheniediagnostik. Dabei werden genetische Untersuchungen mit spezifischen Messungen der Hirnaktivität (EEG) kombiniert, um bereits im Vorschulalter Aussagen zur Entwicklung einer Lese-Rechtschreibstörung zu treffen und entsprechende Fördermaßnahmen zu empfehlen.

Evaluierung therapeutischer Substanzen beim transienten Schlaganfall

Im Auftrag der Firma Omnix untersucht die AG Kliniknahe Therapiestudien die Wirksamkeit und Sicherheit neuer Behandlungsverfahren für den Schlaganfall im Schafmodell. Ziel ist es, die Folgen eines Schlaganfalls möglichst gering zu halten und das Zeitfenster für weitere therapeutische Maßnahmen zu verlängern.

Modifizierte Natürliche Killerzellen zur Behandlung von Krebs

Im Auftrag der Firma Affimed entwickelt die Außenstelle Translationale Zelltherapie in Hannover ein Herstellungsverfahren für Natürliche Killerzellen die über eine antikörpervermittelte Immunantwort Krebszellen erkennen und zerstören sollen.

Entwicklung eines Therapiekonzepts für Neurodegenerative Erkrankungen basierend auf extrazellulären Vesikeln mesenchymaler Stammzellen

Exosomen sind 30 bis 90 nm große Kompartimente (Vesikel), die von einer Zelle abstammend an die Umgebung abgegeben werden. Sie enthalten unterschiedliche Moleküle der Ursprungszelle und können dadurch mit anderen Zellen »kommunizieren«. Diese Eigenschaft macht sie zu interessanten Kandidaten für die Entwicklung neuer Therapien. Exosomen mesenchymaler Stammzellen werden auf ihr Potenzial untersucht, neurodegenerative Erkrankungen zu therapieren.



Mehr Informationen zur Abteilung und ihren Projekten finden Sie im ausführlichen Jahresbericht auf den Seiten 41–50.
<http://s.fhg.de/kg7>

ABTEILUNG DIAGNOSTIK

DIE ABTEILUNG IM ÜBERBLICK

Die Abteilung Diagnostik bietet eine Wertschöpfungskette, die von der Suche und Testung von Biomarkern, der Analyse und bioinformatischen 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 nicht-kodierenden 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 Testentwicklungen ist ein Qualitätsmanagement implementiert, das sich gemäß Medizinproduktegesetz an der Norm DIN EN ISO 13485 orientiert.

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

Arbeitsgruppen und Arbeitsgruppenleiter

- Entzündungsmodelle und Immundiagnostik, Dr. Franziska Lange
- MicroDiagnostics, Dr. Dirk Kuhlmeier
- Tumorstammzellen, Dr. Peter Ruschpler
- DNA-Nanosysteme, Dr. David M. Smith
- CardiOmics, Prof. Dr. Dr. Dr. Andreas Oberbach
- RNA-Biomarker, Dr. Sophie Bartsch
- Analysestrategien, Dr. Conny Blumert
- Bioinformatik, Dr. Kristin Reiche
- Studien- und Qualitätsmanagement, Dr. Catharina Bertram

Ansprechpartner



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

AUGGCUA
UGCCGAUGAC
GCAGACGA
UGCA
GCAGACGA



PROJEKTBEISPIELE

Etablierung eines Modells für die chronische Niereninsuffizienz (CKD)

Im Auftrag von Fresenius Kabi wurde ein Tiermodell entwickelt mit dem sich die Sicherheit und Wirksamkeit medikamentöser sowie diätischer Therapien bei der chronischen Niereninsuffizienz prüfen lässt.

Entwicklung neuartiger Biomarker für die Diagnose und Prognose des Prostatakarzinoms

Innerhalb des von der Fraunhofer-Zukunftsstiftung geförderten RIBOLUTION-Projekts wurden auf der Grundlage von transkriptomweiter (RNA-) Sequenzierung in Kombination mit Microarray-Analysen und bioinformatischen Auswertungen neue Biomarker für das Prostatakarzinom identifiziert. Dabei wurden sowohl Biomarker für die Diagnose der Erkrankung, als auch für die Prognose der Aggressivität des Karzinoms gefunden.

Zielgenaue Stimulation von EphA2 Rezeptoren durch DNA-vermittelte Oligovalenz

In der DNA-Nanotechnologie werden DNA-Stränge nicht aufgrund ihrer genetischen Kodierungsfähigkeiten, sondern als Baumaterial verwendet. Mit rationalen Konstruktionsprinzipien können einzelne DNA-Stränge zu präzisen Nanostrukturen nahezu beliebiger Form zusammengefügt werden. Diese Nanostrukturen ermöglichen die Anlagerung funktioneller Moleküle wie Peptide an nahezu jeder eindeutigen Stelle ihrer Struktur. Am Beispiel der Stimulation von EphA2 Rezeptoren zeigt das Projekt, dass einfache DNA-Strukturen verwendet werden können, um die Wirksamkeit von schwachen Peptiden unter Verwendung einer oligovalenten Anordnung im Nanometerbereich stark zu steigern.

Prognostische Biomarker für Prostatakrebs

Transkriptomweite Analysen zur Aufklärung der zugrundeliegenden molekularen Mechanismen von Prostatakrebs, für eine frühzeitige Erkennung und Prognose der Erkrankung.



Mehr Informationen zur Abteilung und ihren Projekten finden Sie im ausführlichen Jahresbericht auf den Seiten 51–60.
<http://s.fhg.de/aZy>

AUSSENSTELLE EXTRAKORPORALE IMMUNMODULATION

DIE ABTEILUNG IM ÜBERBLICK

Der Fokus der Außenstelle 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
Abteilungsleiter
Telefon +49 381 494-2600
steffen.mitzner@izi.fraunhofer.de



PROJEKTBEISPIEL

Kryoregeneration von Dialysewasser

Patienten, die aufgrund einer chronischen Erkrankung der Nieren im Spätstadium keine ausreichende körpereigene Entgiftungsfunktion mehr haben, müssen sich regelmäßig einer Dialyse unterziehen. Das überlebenswichtige Verfahren ist aufgrund der häufigen und zeitintensiven ambulanten Behandlung jedoch mit enormen Einschränkungen für die Lebensqualität und Mobilität verbunden. In der Außenstelle EXIM wird daher ein Verfahren entwickelt, um die Dialyse mobil zu machen.



Mehr Informationen zur Abteilung und ihren Projekten finden Sie im ausführlichen Jahresbericht auf den Seiten 61–63.
<http://s.fhg.de/WRL>

AUSSENSTELLE MOLEKULARE WIRKSTOFFBIOCHEMIE UND THERAPIEENTWICKLUNG

DIE ABTEILUNG IM ÜBERBLICK

Die Außenstelle 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 Vorlaufforschung 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.

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 Stoffwechselwegen, deren Schlüsselproteinen sowie zellbasierte und pharmakologische Modelle zur Charakterisierung neuartiger chemischer und biologischer Wirkstoffe.

Arbeitsgruppen und Arbeitsgruppenleiter

- Molekulare Biotechnologie, Dr. Holger Cynis
- Protein- und Wirkstoffbiochemie, Dr. Stephan Schilling
- Wirkstoffdesign und Analytische Chemie, Dr. Mirko Buchholz
- Proteinfaltungserkrankungen, Dr. Anja Schulze

Ansprechpartner



Prof. Dr. Hans-Ulrich Demuth
Leiter der Außenstelle
Telefon +49 345 131428-00
hans-ulrich.demuth@izi.fraunhofer.de

PROJEKTBEISPIELE

Antikörper zur Therapie neurodegenerativer Erkrankungen

Die Ablagerung fehlerhafter Proteine ist eine der Hauptursachen für eine Reihe neurodegenerativer Erkrankungen. Die AG Protein- und Wirkstoffbiochemie entwickelt therapeutische Antikörper, welche den Abbau solcher Proteinaggregate durch das Immunsystem anregen und damit zu einer kurativen Therapie führen sollen.

Bestimmung pharmakokinetischer Parameter kleiner Wirkstoffmoleküle

Ein wesentlicher Baustein bei der Entwicklung neuer Wirkstoffe ist deren Charakterisierung hinsichtlich Freisetzung, Aufnahme, Verteilung, Metabolisierung und Ausscheidung (L-ADME-Parameter) im Tiermodell. Dies soll insbesondere Informationen über die Gesamtbelastung des Organismus, die Bioverfügbarkeit nach Applikation und die Halbwertszeit des Wirkstoffs in der Zirkulation liefern. In der AG Molekulare Biotechnologie wurde dazu ein katheterbasiertes Testverfahren zur Bestimmung pharmakokinetischer Eigenschaften von kleinen Molekülen in Ratten etabliert. Das Verfahren findet Einsatz bei der Entwicklung neuer Wirkstoffe, zum Beispiel zur Behandlung neurodegenerativer und entzündlicher Erkrankungen.

Erweiterung des chemischen Raums für Metallbindegruppen

Mittels computerchemischer Verfahren unterstützt die AG Wirkstoffdesign und Analytische Chemie die Entwicklung neuer Wirkstoffe, deren Zielstrukturen Metallionen im katalytischen Zentrum von Enzymen sind. Das Verfahren hilft bei der Identifizierung maßgeschneiderter Moleküle welche anschließend zu möglichst spezifisch wirkenden Medikamenten weiterentwickelt werden sollen.



Mehr Informationen zur Abteilung und ihren Projekten finden Sie im ausführlichen Jahresbericht auf den Seiten 64–70.
<http://s.fhg.de/klr>

ABTEILUNG BIOSYSTEM- INTEGRATION UND PROZESSAUTOMATION

DIE ABTEILUNG IM ÜBERBLICK

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

Im Fokus stehen dabei Arbeitsabläufe in der 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 die 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.

Arbeitsgruppen und Arbeitsgruppenleiter

- ivD-Plattform / PoC-Technologien, Dr. Harald Peter
- Biomolekulare Nanostrukturen und Messtechnik, PD Dr. Ralph Hölzel
- Biomimetische Funktionsmaterialien, Dr. Nenad Gajovic-Eichelmann
- Labor- und Prozessautomatisierung, Jörg Henkel

Ansprechpartner



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



PROJEKTBEISPIEL

Peptiddekorierte biomimetische Oberflächen für die Influenza-Typisierung

Auf der Grundlage kurzer linearer Peptide als spezifische Erkennungsmoleküle wird in Kooperation mit dem Robert-Koch-Institut und der Universität Potsdam ein neuartiges System zur Influenzavirus-Subtypisierung entwickelt.



Mehr Informationen zur Abteilung und ihren Projekten finden Sie im ausführlichen Jahresbericht auf den Seiten 71–75.
<http://s.fhg.de/JNP>

ABTEILUNG MOLEKULARE UND ZELLULÄRE BIOANALYTIK

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 mikrometeregenaue 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 Metabiobanken ermöglicht und unterstützt die Abteilung zudem die webbasierte fall- und probengenaue Suche nach humanen Bioproben und den zugehörigen Daten über Institutionen- und Landesgrenzen hinweg.

Arbeitsgruppen und Arbeitsgruppenleiter

- Microarray- und Biosensortechnik, Dr. Eva Ehrentreich-Förster
- Biomarkervalidierung und Assayentwicklung, Dr. Harald Seitz
- Technische Molekularbiologie, Dr. Markus von Nickisch-Rosenegk
- Mikrosysteme für In-vitro-Zellmodelle, Dr. Katja Uhlig
- Mikrofluidische Zellprozessierung und Zellanalytik, Dr. Michael Kirschbaum

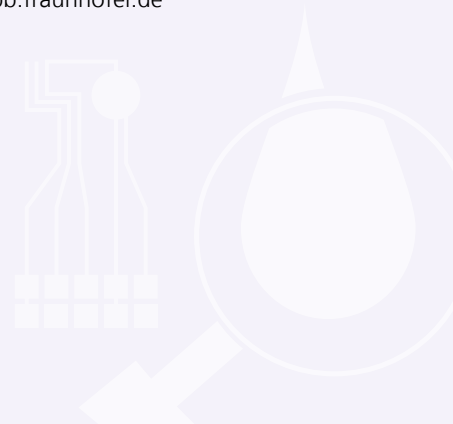
Ansprechpartner



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



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



PROJEKTBEISPIELE

Partikelbasierte Sensoren als Substrate für die schonende Expansion hochwertiger Zellproben

Um bei der Kultur adhärenter Zellen die Zell-Oberflächen-Kontakte für die Zellgewinnung aufzulösen, werden thermoresponsive Polymerbeschichtungen verwendet. Damit können durch Temperaturwechsel induzierte Strukturänderungen in diesen Polymeren genutzt werden, um die Zellanhaftung an die Schichten zu steuern. Im Vergleich zu herkömmlichen Verfahren, bei denen Verdauungsenzyme oder mechanische Kräfte zum Einsatz kommen, ist dieses Verfahren nicht invasiv und damit deutlich zellschonender. Die Integration von Mikrosensorenpartikeln erlaubt zudem die Echtzeitüberwachung diverser Parameter.

Mikrostrukturierte Zellkultursubstrate zur Kontrolle neuronalen Zellwachstums in vitro

Mit Mikrofertigungstechniken wird ein mit thermoresponsiven Polymeren mikrostrukturiertes Zellkultursubstrat entwickelt. Dies stellt die Basis für die gezielte Kultivierung definierter neuronaler Netzwerke und deren Analyse dar. Dabei können sowohl die Zellen, wie auch die Richtung der auswachsenden Neurite kontrolliert und damit die Vernetzung der Zellen untereinander gesteuert werden.



Mehr Informationen zur Abteilung und ihren Projekten finden Sie im ausführlichen Jahresbericht auf den Seiten 76–82.
<http://s.fhg.de/58d>

ABTEILUNG ZELLFREIE UND ZELLBASIERTE BIOPRODUKTION

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 nimmt der Bedarf an synthetischen Biomolekülen stetig zu. 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.

Die Entwicklung und Synthese sowie der Transfer von funktionellen Nukleinsäuren, wie Aptameren, in marktrelevante Anwendungen sind ebenso ein Schwerpunkt wie die Analyse kälteangepasster 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.

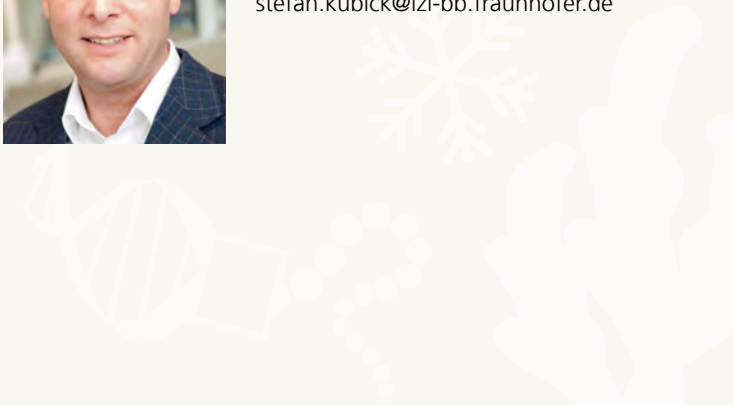
Arbeitsgruppen und Arbeitsgruppenleiter

- Funktionelle Nukleinsäuren – Aptamere, Dr. Marcus Menger
- Eukaryotische Lysate, Doreen Wüstenhagen
- Extremophilenforschung & Biobank CCCryo, Dr. Thomas Leya
- Zellfreie Proteinsynthese, Dr. Stefan Kubick

Ansprechpartner



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



PROJEKTBEISPIELE

Evaluation der Synthese von Proteinen in zellfreien Systemen

Untersuchung und Bewertung verschiedener zellfreier Systeme in Bezug auf unterschiedliche wissenschaftliche Fragestellungen. Bei der mehrphasigen Evaluation werden besondere Anforderungen, wie Glykosylierung, Membranproteinsynthese in nativer Umgebung, Disulfidverbrückung oder auch Signalsequenzabspaltungen adressiert.

Zellfreie Synthese und funktionelle Charakterisierung von Membranproteinen

Membranproteine werden durch eine Reihe von Pharmaka adressiert und weisen darüber hinaus ein enormes Potenzial für die zukünftige Wirkstoffentwicklung auf. Die Synthese dieser Proteine in kultivierten Zelllinien ist jedoch häufig mit großen Schwierigkeiten verbunden, insbesondere im Bereich der erzielbaren Proteinausbeute, der Löslichkeit, der Proteinaufreinigungsmöglichkeit, bei der Ausprägung zytotoxischer Effekte im Rahmen der Proteinexpression in Zellen sowie der Funktionalität. Zellfreie Systeme stellen dagegen offene Systeme dar, die in einem hohen Maße kontrollierbar sind und die direkte Einstellung optimaler Reaktionsbedingungen ermöglichen.

Aptamerbasierte Biomarker-Assay-Entwicklungen zur Früherkennung von Harnblasenkarzinom

Entwicklung eines diagnostischen Verfahrens zur Identifizierung von Harnblasenkrebs anhand von Urinproben. Der Test basiert auf Aptameren (kurze einzelsträngige DNA- oder RNA-Moleküle) die spezifische Marker-Proteine für Harnblasenkrebs erkennen und binden. Der Test soll perspektivisch die Krebsfrüherkennung verbessern.

Von der Alge des Jahres 2019 *Chlamydomonas nivalis* zum Genom kälteangepasster Schneevalgen

Kälteangepasste Algen, die in arktischen Regionen unter lebensfeindlichen Umweltbedingungen (Kälte- und Gefrier-, Licht- und UV-, Salz- und Trockenstress) gedeihen, werden genetisch erforscht, um deren Schutzmechanismen auf die Spur zu kommen. Im Fokus stehen dabei industriell interessante Enzyme, mit Anwendungsmöglichkeiten in der Lebensmittelprozessierung, bei UV- und Kälteschutz, für kosmetische Produkte oder auch als Spezialenzyme für diagnostische Laboranwendungen.



Mehr Informationen zur Abteilung und ihren Projekten finden Sie im ausführlichen Jahresbericht auf den Seiten 83–90.
<http://s.fhg.de/E8R>



**ZENTRALE
EINRICHTUNGEN
UND SERVICES**



GLP-PRÜFEINRICHTUNG

Die Gute Laborpraxis (GLP) beschreibt ein Qualitätssicherungssystem, für die Durchführung von Sicherheitsprüfungen an Chemikalien, Arzneimitteln, Pflanzenschutzmitteln und Lebensmittelzusatzstoffen. Es regelt die Umsetzung, Dokumentation, Archivierung und Berichterstattung für entsprechende Prüfungen.

Das Fraunhofer IZI ist seit 2009 als GLP-Prüfeinrichtung zertifiziert. Die Einrichtung realisiert die Planung und Durchführung von präklinischen Wirksamkeits- und Sicherheitsprüfstudien für neue Arzneimittelkandidaten (insbesondere ATMPs) und Medizinprodukte (ISO 10993) unter GLP und GLP-analogen Bedingungen. Dies schließt die Entwicklung und Validierung adäquater In-vitro- und In-vivo-Modelle ein. Die Prüfeinrichtung verfügt über eine hochmoderne Einrichtung zur Kleintierhaltung sowie Kleintier- und Großtier-OPS. Weiterhin ist ein breites Spektrum an validierten Geräte- und Methoden-SOPs implementiert.

Die Zertifizierung umfasst die Prüfkategorie 9. Dies beinhaltet unter anderem Sicherheitsprüfungen von ATMPs-Immuntoxizität / Immunogenität, Biodistribution und Tumorigenität in vitro / in vivo.

Ansprechpartner



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

GMP-HERSTELLUNG

Unter GMP (Good Manufacturing Practice) versteht man Richtlinien zur Qualitätssicherung der Produktionsabläufe und -räume in der Medikamentenherstellung. Darin geregelt sind unter anderem die Anforderungen an die Hygiene, Räumlichkeiten, Ausrüstung, Dokumentationen und Kontrollen.

Das Fraunhofer IZI übernimmt die Herstellung von klinischen Prüfpräparaten im Rahmen klinischer Studien. Die Herstellungskapazitäten erstrecken sich von therapeutischen Antikörpern bis hin zu sogenannten Arzneimitteln für neuartige Therapien (ATMPs). Dazu gehören zellbasierte Medikamente wie Zell-, Gen- und Immuntherapeutika sowie Tissue Engineering Produkte.

Antikörper

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.

Die Reinräume zur Antikörperherstellung verfügen über eine Gesamtgröße von 180 m² 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.

Das Portfolio des Herstellungsteams umfasst die Überführung von biopharmazeutischen Kandidaten von der präklinischen Forschung zur klinischen Entwicklung, den Entwurf anwenderspezifischer Prozesse sowie die GMP-konforme Herstellung von z. B. humanen monoklonalen Antikörpern im 200-l-Maßstab.

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

Ansprechpartner



Dr. Maximilian Hoffmann
Herstellungsleiter / Arbeitsgruppenleiter
Antikörperherstellung
Telefon +49 341 35536-1210
maximilian.hoffmann@izi.fraunhofer.de



Arzneimitteln für neuartige Therapien (ATMPs)

Das Fraunhofer IZI unterhält drei GMP-konforme Reinraumanlagen zur Herstellung von ATMPs. 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.

Ansprechpartner



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



Dr. Gerno Schmiedeknecht
Hauptabteilungsleiter
Telefon +49 341 35536-9705
gerno.schmiedeknecht@
izi.fraunhofer.de

Warum sind GMP und GLP wichtig?

Die klinische Prüfung neuer Arzneimittelkandidaten ist ein essenzieller Schritt auf dem Weg zur Zulassung. Seit der 12. Novellierung des Arzneimittelgesetzes (AMG) muss jede klinische Prüfung eines Arzneimittels vor Start der klinischen Studie durch die zuständige Bundesoberbehörde (Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte, Paul-Ehrlich-Institut) und die zuständige Ethikkommission genehmigt werden. Um diese Genehmigung zu erhalten, muss zunächst die Wirksamkeit und Sicherheit des Prüfpräparats im Rahmen von GLP-konformen präklinischen Untersuchungen (z. B. toxikologische Testungen) nachgewiesen werden. Weiterhin muss die Qualität der Herstellung der Prüfpräparate durch eine erteilte GMP-Herstellungserlaubnis nach § 13 AMG nachgewiesen werden. 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.

BILDGEBUNG

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 (2D / 3D) 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 ist die Nutzung, Anpassung und Weiterentwicklung experimenteller Verfahren und Geräte möglich.

In-vivo-Bildgebung

Magnetresonanztomographie (7 Tesla Hochfeld-MRT für Kleintiere) (Bild 1)

- 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) (Bild 2)

- Darstellung dichter (Knochen, Knorpel) und kontrastmittelverstärkter (Weichteilgewebe) Strukturen
- 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 Fluorescent Imaging Tomography (FLIT), oder bei biolumineszenten Quellen durch Diffuse Light Imaging Tomography (DLIT) sowie 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

Clearing von Gewebeproben (B)

- Vorbereitung von Proben für die Bildgebung (insbesondere 3D-Fluoreszenzmikroskopie)
- Ermöglicht detailreiche Aufnahmen von tieferen Schichten der Probe, die konventionell nur durch histologische Schnitte sichtbar würden



Konfokales Laser-Scanning-Mikroskop (CLSM) 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 (SPIM oder auch LSM)

- Flexibles Lichtblattmikroskop mit modularer Probenkammer für Probengrößen bis zu 1 mm
- Für zeitlich hochaufgelöste Untersuchungen lichtempfindlicher Lebendzellproben und Farbstoffe

Rasterkraftmikroskopie

- 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
 Leiter Bildgebung
 Telefon +49 341 35536-5416
 ulf-dietrich.braumann@izi-extern.fraunhofer.de



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

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 die 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 H₂O₂-Begasung
- Kryopreservation von Spermien und Embryonen
- Gewebebank

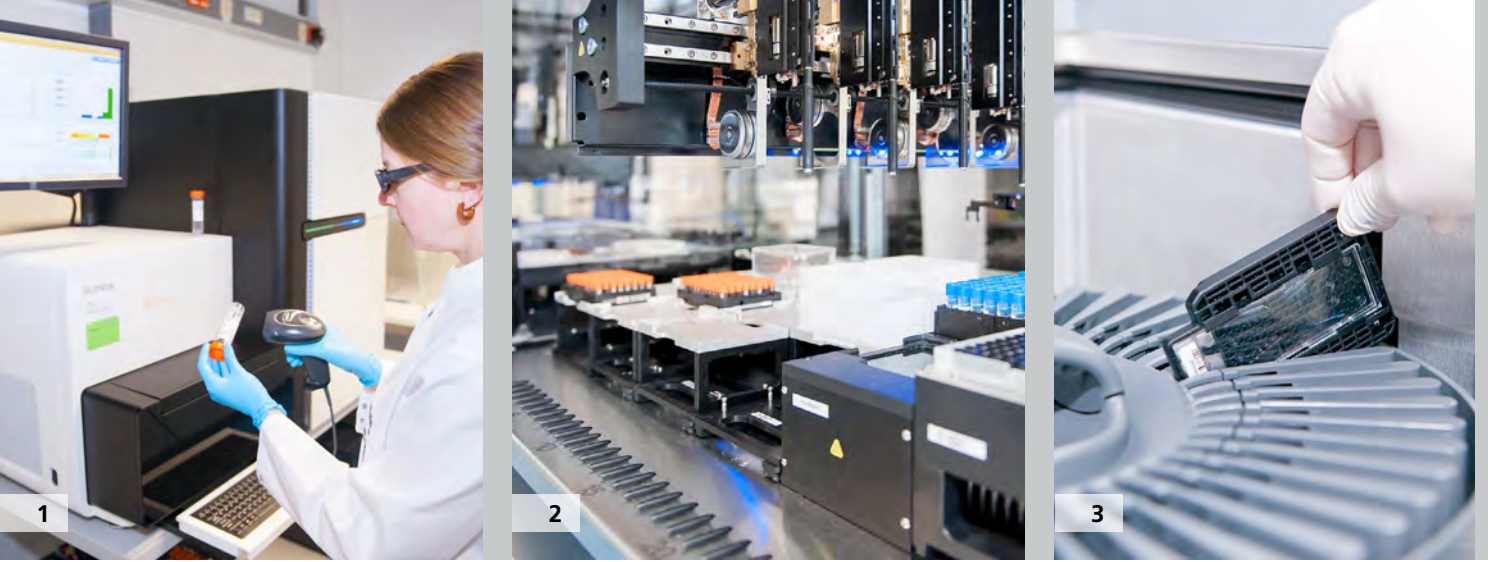
Ansprechpartner



Dr. Thomas Grunwald
 Leiter Tierexperimentelles Zentrum (TEZ)
 Telefon +49 341 35536-5423
thomas.grunwald@izi.fraunhofer.de



Dr. Franziska Lange
 Leiterin Tierexperimentelles Zentrum (TEZ)
 Telefon +49 341 35536-5423
franziska.lange@izi.fraunhofer.de



RIBOLUTION BIOMARKER CENTER

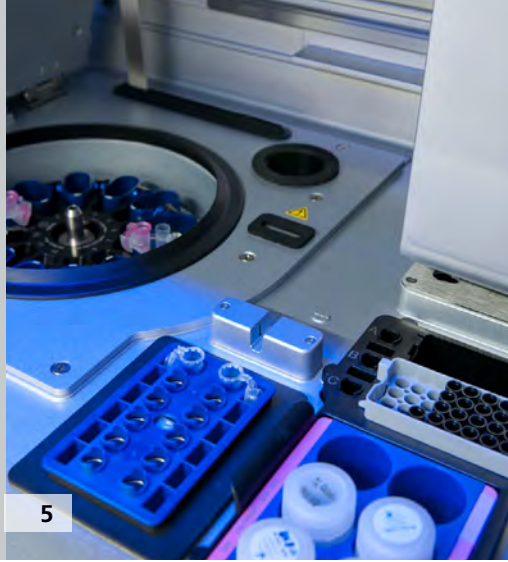
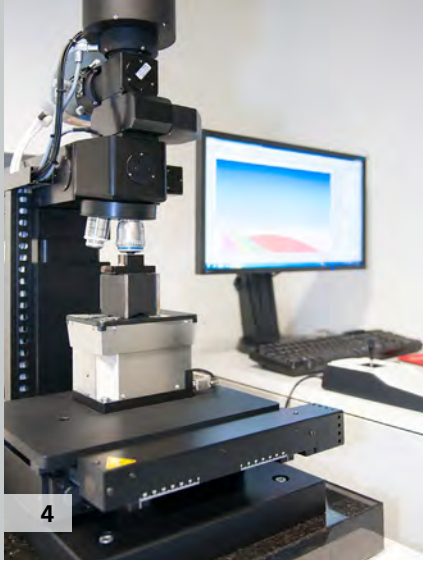
Die Fraunhofer-Zukunftsstiftung hat in den vergangenen Jahren das Projektkonsortium RIBOLUTION gefördert, das innovative Wege bei der Identifizierung neuer Biomarker für moderne diagnostische Lösungen geht. In enger Zusammenarbeit von fünf Fraunhofer-Instituten und mehreren Universitäten wurde das »RIBOLUTION 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 Technologie-niveau:**

- Illumina HiSeq und Miseq (Bild 1): Ultra-High-Throughput Sequenzierplattformen
- Hamilton Microlab STARlet/STARplus (Bild 2): Vollautomatisierte Probenvorbereitung für die Sequenzierung und vollautomatisierte Nukleinsäureextraktion und -aufreinigung
- Agilent Microarrayscanner (Bild 3)
- EMD (Bild 4): Qualitäts- und Quantitätsanalysen von kleinsten Mengen Nukleinsäuren mit hoher Sensitivität; entwickelt durch das Fraunhofer FIT
- Qiacube (Bild 5): Halbautomatisierte Nukleinsäureextraktion und -aufreinigung
- RiBOT (Bild 6): Neuartiges Verfahren zur automatisierten Validierung von Biomarkern im Hochdurchsatz, basierend auf komplexen Wechselwirkungen von Aktorik und zu dispensierenden 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



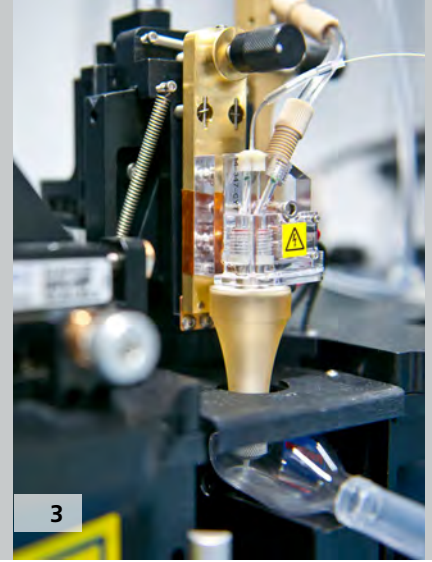
Prof. Dr. Friedemann Horn
Leiter RIBOLUTION Biomarker Center
Telefon +49 341 35536-3305
friedemann.horn@izi.fraunhofer.de



1



2



3

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 (Bild 1): Mit Hilfe von nahinfrarotem Licht können oberflächliche und innere Strukturen verschiedenster Materialien hochaufgelöst abgebildet werden.
- Multi-Acousto-Scope: Die Kombination von drei Mikroskopiertechniken eröffnet neuartige korrelative Untersuchungsstrategien.

Zellcharakterisierung und -klassifizierung

- Diagnose und Mapping für zellbiologische Untersuchungen: Berührungsfreies Verfahren, um hoch aufgelöste geometrische Informationen aus dem Inneren von Prüfbjekten zu liefern.
- 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 (Bild 2): Schnelle, multiplexe Hochdurchsatzanalyse von Zellen und Beads in Suspension.
- Fluoreszenzrelaxation als Basis für die Charakterisierung von Zellen im Durchflusszytometer als neues labelfreies Verfahren zur Charakterisierung auch von Zelltherapeutika, die an einem BD Influx Hochdurchsatz-Zellsorter erprobt wird (Bild 3).



4



5



6

Oberflächensterilisation und -modifikation

- Elektronenstrahl-Dosismessgerät: Messung der Dosis hochenergetischer Strahlung (z. B. Gamma- oder Elektronenstrahlung) auf gekrümmten 3D-Freifformoberflächen.
- System zur Elektronenbestrahlung von Oberflächen (Bild 4): Sterilisation von Verpackungen / Oberflächen, Inaktivierung von Mikroorganismen für die Impfstoffherstellung oder gezielte Einstellung von Materialeigenschaften durch Elektronenbestrahlung

Nanotechnologie

- Digitales Droplet PCR System: PCR-basierte, absolute Quantifizierung mikrobieller / viraler und eukaryotischer DNA / RNA sowie präzise Detektion von geringen Genom-Kopienzahlen.
- Zetasizer: Bestimmung von Partikel- und Molekülgrößen, z. B. für die Charakterisierung von rekombinanten Proteinen, Mizellen und Nanopartikeln.
- Mikrodosierer (Bild 5): Automatisiertes Dosieren geringster Mengen an Flüssigkeit (z. B. biologische, organische oder auch Nanopartikel enthaltende Lösungen) auf unterschiedlichste Oberflächen zur Fertigung von Mikroarrays.
- Heißprägesystem (Bild 6): 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



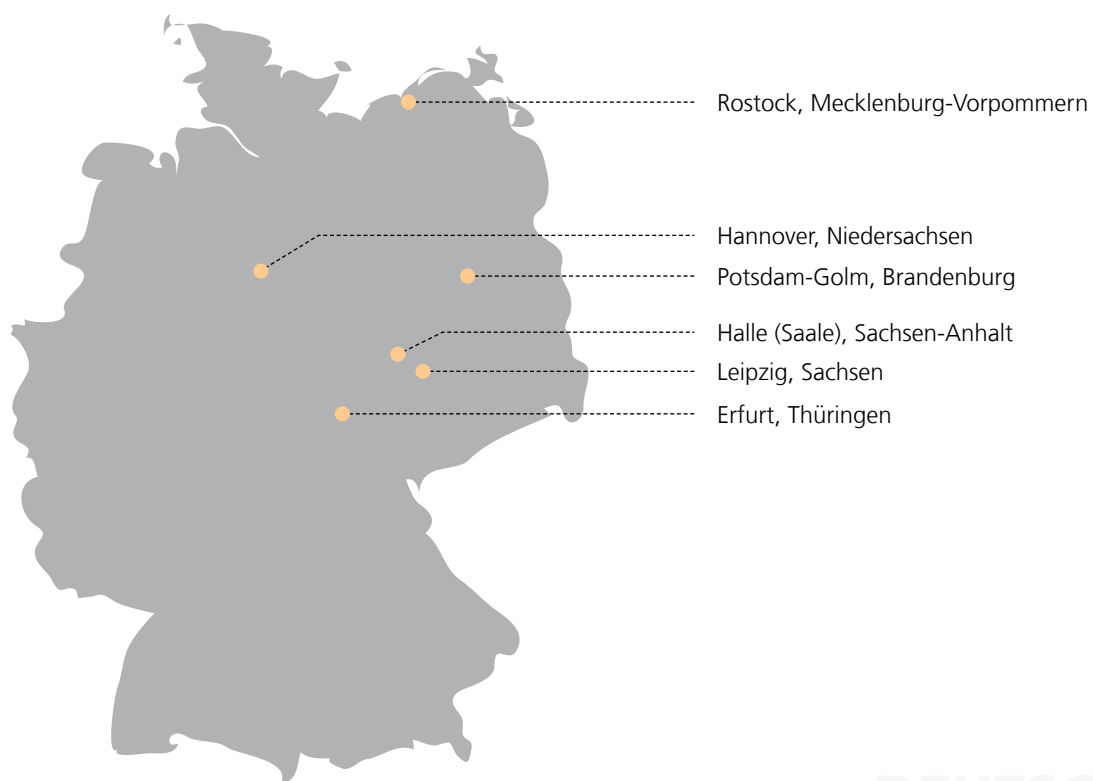
Dr. Jörg Opitz
 Koordinator Bio-Nano-Anwendungslabor
 (Fraunhofer IKTS)
 Telefon +49 351 88815-516
 joerg.opitz@ikts.fraunhofer.de



Dr. Juliane Spohn (geb. Pasold)
 Koordinatorin Bio-Nano-Anwendungslabor
 (Fraunhofer IKTS; AG-Sitz am
 Fraunhofer IZI)
 Telefon +49 341 35536-3411
 juliane.spohn@ikts.fraunhofer.de
 juliane.spohn@izi.fraunhofer.de



STANDORTE



DEUTSCHLAND
WELTWEIT





HAUPTSTANDORT LEIPZIG

Perlickstraße 1, 04103 Leipzig

Nutzfläche: 8 749 m²

Mitarbeitende: 428

Fokus: Zelltechniken, Zelltherapie, Wirkstoffe, Diagnostik, Immunologie

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

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

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

Am Standort Leipzig werden vor allem die Geschäftsfelder Zell- und Gentherapie, Wirkstoffe und Diagnostik bearbeitet. In den insgesamt knapp 1 000m² umfassenden Reinraumanlagen des Instituts werden biopharmazeutische Produkte zur klinischen Prüfung GMP-konform hergestellt.

Leitung



Prof. Dr. Dr. Ulrike Köhl
Institutsleiterin
Telefon +49 341 35536-9110
ulrike.koehl@izi.fraunhofer.de



Anja Bochmann-Seidel
Verwaltungsleitung
Telefon +49 341 35536-9250
anja.bochmann-seidel@izi.fraunhofer.de



Annette Schäfer
Verwaltungsleitung (stellv.)
Telefon +49 341 35536-9220
annette.schaefer@izi.fraunhofer.de



INSTITUTSTEIL BIOANALYTIK UND BIOPROZESSE IN POTSDAM-GOLM, BRANDENBURG

Am Mühlenberg 13, 14476 Potsdam-Golm

Nutzfläche: 4 096 m²

Mitarbeitende: 121

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
Institutsteilleiter
Telefon +49 345 131428-00
hans-ulrich.demuth@izi.fraunhofer.de



Katja Okulla
Administration
Telefon +49 331 58187-108
katja.okulla@izi-bb.fraunhofer.de



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

Weinbergweg 22, 06120 Halle (Saale)

Nutzfläche: 1 300 m²

Mitarbeitende: 62

Fokus: Biochemie, Pharmakologie, Wirkstoffentwicklung, Analytik

Die Außenstelle 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 Schlüsselproteinen 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



AUSSENSTELLE EXTRAKORPORALE IMMUNMODULATION (EXIM) IN ROSTOCK, MECKLENBURG-VORPOMMERN

Schillingallee 68, 18057 Rostock

Nutzfläche: 700 m²

Mitarbeitende: 27

Fokus: Organunterstützende Technologien, Klinische Studien

Der Fokus der Außenstelle 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



AUSSENSTELLE TRANSLATIONALE ZELLTHERAPIE IN HANNOVER, NIEDERSACHSEN

Die Außenstelle Translationale Zelltherapie entwickelt und validiert zellbasierte Arzneimittel für neuartige Therapien (engl.: Advanced Therapy Medicinal Products, ATMPs). Dazu gehört die translationale Forschung und die Entwicklung GMP-konformer Herstellungsprotokolle für Zelltherapeutika an der Schnittstelle präklinischer Entwicklung bis zur Überführung in die klinische Prüfung. Hierzu werden zell- und gentechnische Methoden und Strategien zur gezielten Herstellung von Killer-Lymphozyten und deren Subpopulationen implementiert und optimiert. Eine zentrale Rolle spielt dabei die Überwindung sogenannter Tumor-Immun-Escape-Mechanismen bei Krebszellen. Dazu werden aktivierte und genmodifizierte Effektor-Zellen in Kombination mit Checkpoint-Inhibitoren und stimulierenden Immunzellen eingesetzt. Diese Zelltherapien verstärken die Immunüberwachung und Eliminierung von resistenten Krebszellen und deren maligner Vorläuferzellen (sog. Tumorstammzellen). Ein weiterer Entwicklungsschwerpunkt ist die Optimierung der Transduktionsfähigkeit von Effektor-Zellen mit chimären Antigen-Rezeptoren (CARs), um die Zytotoxizität gegenüber malignen Zellen zu steigern. Dazu werden humane Effektorzellen nach Lymphapherese mittels GMP-adäquater, vollautomatischer Herstellung im geschlossenen System separiert, bei Bedarf genetisch modifiziert und innerhalb eines clinical up-scalings expandiert. Zudem entwickelt die Gruppe GMP-konforme Herstellungs- und Expansionsprotokolle zur ausreichenden Vermehrung aktivierter Effektor-Zellen.

Standortleitung



Dr. Stephan Klöß
 Telefon +49 511 532-8176
stephan.kloess@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, welche 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)
- Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS (www.ipms.fraunhofer.de)
- Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie IZI (www.izi.fraunhofer.de)

Kontakte am Fraunhofer IZI



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



Prof. Dr. Ulf-Dietrich Braumann
Telefon +49 341 35536-5416
ulf-dietrich.braumann@izi-extern.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 Materialforscher Prof. John Brennan und die Expertin für Bioengineering und Drug Delivery Systeme Prof. Heather Sheardown 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 Kanadischen Dollar für die Errichtung eines gemeinsamen Forschungsgebäudes im McMaster Innovation Park, welches im Frühjahr 2018 eröffnet wurde. Das neue Forschungsgebäude bietet auf ca. 1 900 m² modernste Forschungsinfrastruktur.

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. Im Umfeld hat sich eine lebendige Biotech- und Medtech-Industrie etabliert.

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 wurde bis 2017 im Rahmen einer Initiative zur Stärkung internationaler Kooperationen durch das koreanische Ministerium für Erziehung, Wissenschaft und Technologie in Gwangju, Jeollanam-do, Südkorea finanziert. Seit 2018 werden von Seiten der Provinzregierung Jeolla-nam do und des Bezirks Hwasun gun zusätzliche Mittel bewilligt, um durch professionelles Business Development intensivere

Kontakte mit der Industrie und anderen Forschungseinrichtungen in Korea und Deutschland zu ermöglichen.

Das JLCI erleichtert die Zusammenarbeit mit externen Partnern aus Wissenschaft und Industrie in Asien. Infolge dessen wurden verschiedene Projekte, z. B. im Bereich der Seneszenz- und Krebsforschung, auch im Rahmen von ZIM-Fördermaßnahmen realisiert. Mehrere Delegationen des Fraunhofer IZI sind bereits zu Tagungen und Forschungsaufhalten nach Korea gereist. Ebenso waren eine Reihe koreanischer Kollegen am Fraunhofer IZI tätig. Die gemeinsame Forschungsarbeit ist in einer Vielzahl gemeinsamer Publikationen dokumentiert. Deutsch-Koreanische Symposien fanden bisher 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



VERANSTALTUNGEN



1



2



3

DAS FRAUNHOFER IZI IN DER ÖFFENTLICHKEIT

Veranstaltungen sind zentraler Bestandteil der Kommunikationsstrategie des Instituts. So organisierte und unterstützte das Fraunhofer IZI auch 2018 verschiedene wissenschaftliche Veranstaltungen sowie Begegnungen mit der Öffentlichkeit.

17. Januar 2018: Neujahrsempfang 2018

7. März 2018: BEAM-Forschungsgebäude eröffnet

26. April 2018: Girls' Day 2018 am Fraunhofer IZI

5. Mai 2018: Potsdamer Tag der Wissenschaften

15. Mai 2018: Workshop zur Verbesserung der Therapie infektiöser Herz-Kreislaufkrankungen

**22. Juni 2018: Wissenschaftsnacht in Leipzig:
»Verborgene Welten entdecken«**

6. Juli 2018: Wissenschaftsnacht in Halle (Saale)

30. August 2018: Fraunhofer IZI und Novartis geben Fortführung der Kooperation auf gemeinsamer Presseveranstaltung bekannt

27. September 2018: Fraunhofer Life Science Symposium zu Ehren von Prof. Dr. Frank Emmrich

4. Oktober 2018: Jahrestagung BioTechnologie 2020+

19. Oktober 2018: Neues Fraunhofer-Projektzentrum »Mikroelektronische und Optische Systeme für die Biomedizin« in Erfurt eröffnet

Ausblick 2019

- 24. Januar 2019, Neujahrsempfang
- 28. März 2019, Girls' Day 2019 und Boys' Day 2019, www.girls-day.de / www.boys-day.de
- 9. April 2019, Wissenschaftskino: Film und Diskussion zum Thema Krebsmedizin
- 11. Mai 2019, Potsdamer Tag der Wissenschaften, www.potsdamertagderwissenschaften.de
- 16.–17. September 2019, Fraunhofer Life Science Symposium & DG-GT Theme Day, www.fs-leipzig.com



Mehr Informationen zu den Veranstaltungen finden Sie im ausführlichen Jahresbericht auf den Seiten 116–121.
<http://s.fhg.de/85c>

1 *Gemeinsamer Neujahrsempfang der Leipziger Fraunhofer-Institute.*

2 *Girls' Day 2018 am Fraunhofer IZI.*

3 *Einblick in die zukünftigen Laborräume des Fraunhofer-Projektzentrums MEOS.*

A photograph of a modern building facade featuring large, curved glass windows and light-colored panels. The windows reflect the surrounding environment, including trees and a red brick building. The text 'FÖRDERUNG' is overlaid on the lower left portion of the image, enclosed in a dashed white box.

FÖRDERUNG

FÖRDERER UND KURATOREN DES FRAUNHOFER IZI

Die Unterstützung und das Engagement tatkräftiger Institutionen und Personen ermöglicht 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.



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 26 600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von mehr als 2,5 Milliarden Euro. Davon fallen mehr als 2,1 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 und Forschung, 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

KONTAKT

ANSPRECHPARTNER

Institutsleitung

Prof. Dr. Dr. Ulrike Köhl (geschäftsführend)
Telefon +49 341 35536-9100
ulrike.koehl@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

Annette Schäfer (stellv.)
Telefon +49 341 35536-9220
annette.schaefer@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

ANFAHRT



Eine Anfahrtsbeschreibung zu den Standorten und weitere Kontaktdaten finden Sie auf unserer Website (www.izi.fraunhofer.de/de/kontakt.html)

Impressum

Redaktion

Jens Augustin

Britta Paasche

Satz & Layout

Michaela Grunert

Christiane Handrick

Bildquellen

soweit nicht anders angegeben alle Abbildungen

© Fraunhofer IZI

Druck

Onlineprinters GmbH, Neustadt a. d. Aisch

Anschrift der Redaktion

Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie

Perlickstraße 1

04103 Leipzig

www.izi.fraunhofer.de

info@izi.fraunhofer.de

