

Jahresbericht 2021 | 2022

Unsere Geschäftsfelder im Fokus



Jahresbericht 2021 | 2022



Grußwort

Herzlich Willkommen in unserem Institut.

Häufig hört man ja den Satz: »Wenn das Gebäude sprechen könnte...« Ja, auch unser Haus kommt nun langsam in ein Alter, in dem es schon so einiges zu erzählen hätte. So könnte es von unseren multifunktional angelegten Laboren und Messräumen oder der ausgeprägten Verbindung zwischen der Natur- und Ingenieurwissenschaft berichten. Diese pflegen unsere extrem motivierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aktiv als das Standbein unserer Arbeiten in vielen Stunden erfolgreicher und – ehrlich gesagt – auch weniger erfolgreicher experimenteller Arbeiten. Jedoch befinden wir uns nicht in einem Mikrokosmos – vielmehr sind wir im gegenseitigen Wechselspiel mit den Umständen außerhalb unserer Gebäude. So spiegelt unser Haus dies auch wider und natürlich wollen wir unser Wissen und Können so einsetzen, dass von unserem Haus ein Nutzen für die Gemeinschaft ausgeht.

Wir haben ein Jahr erlebt, dass wiederum Höhen und Tiefen bereithielt. Gleichmaßen hielt es Herausforderungen für uns bereit, an die wir nicht gedacht, geschweige denn diese erwartet hätten. Sie sind für uns – wie auch für Sie alle – eine Last, mit der wir umgehen müssen. Aber wir wollten sie auch als Chance sehen und so haben diese äußeren Bedingungen dazu geführt, den Blick auf das Wesentliche und in die Zukunft zu richten und haben Bewährtes bearbeitet und uns an Neues gewagt:

So haben wir uns regional wie global wichtigen Themen wie dem Umgang mit Mikroplastik gewidmet, haben unsere Erfahrungen im Nachweis von Antibiotikaresistenzen näher an die Anwendung gebracht, sind bei Arbeiten zum Tierversuchserersatz deutlich weiter vorangekommen oder haben Bewährtes, wie die zellfreie Bioproduktion der Zukunft geöffnet.

Gern lade ich Sie zu einem Streifzug durch diese und viele weitere Aspekte unserer Arbeit und damit durch unser Haus ein.

Ebenso waren wir aufgefordert für Brandenburg in die Zukunft der gesundheitlichen Versorgung gerade im ländlichen Raum zu denken und haben erste Schritte in Richtung einer mobilen, anwenderfreundlichen Diagnostik und Therapiebegleitung getan. Deren Fortführung und Ausweitung wird insbesondere mit Blick auf die notwendige Digitalisierung und Ressourceneffizienz in den nächsten Jahren einen Schwerpunkt in unserem Haus bilden.

Und eines Tages kann unser Gebäude hoffentlich auch davon berichten.

Wir blicken gespannt in die Zukunft und freuen uns auf einen weiterhin guten Austausch und eine vertrauensvolle Zusammenarbeit mit Ihnen – und wir freuen uns auf Ihren Besuch in unserem Haus.

Mit freundlichen Grüßen

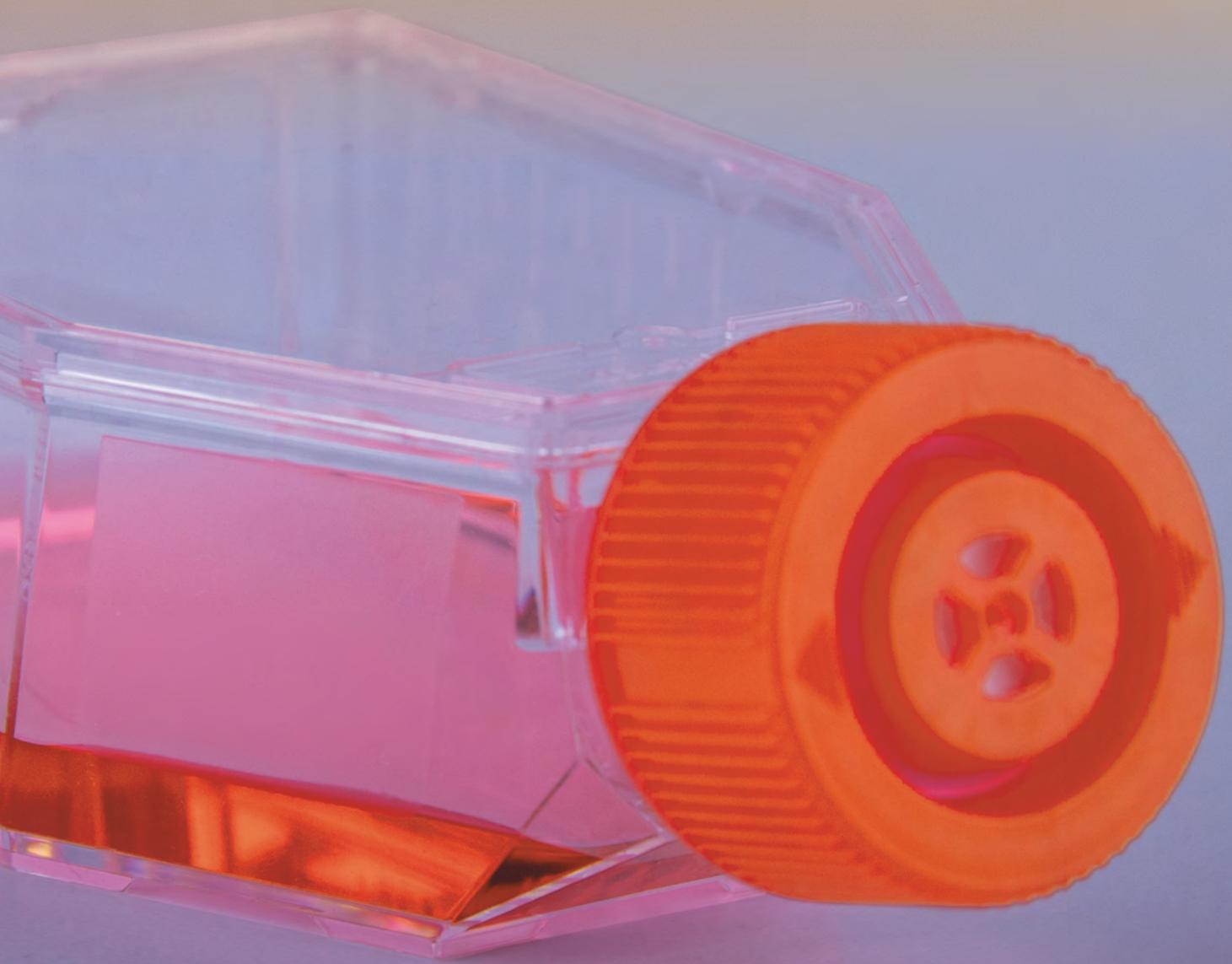


Dr. Eva Ehrentreich-Förster
Institutsleiterin (stv.)

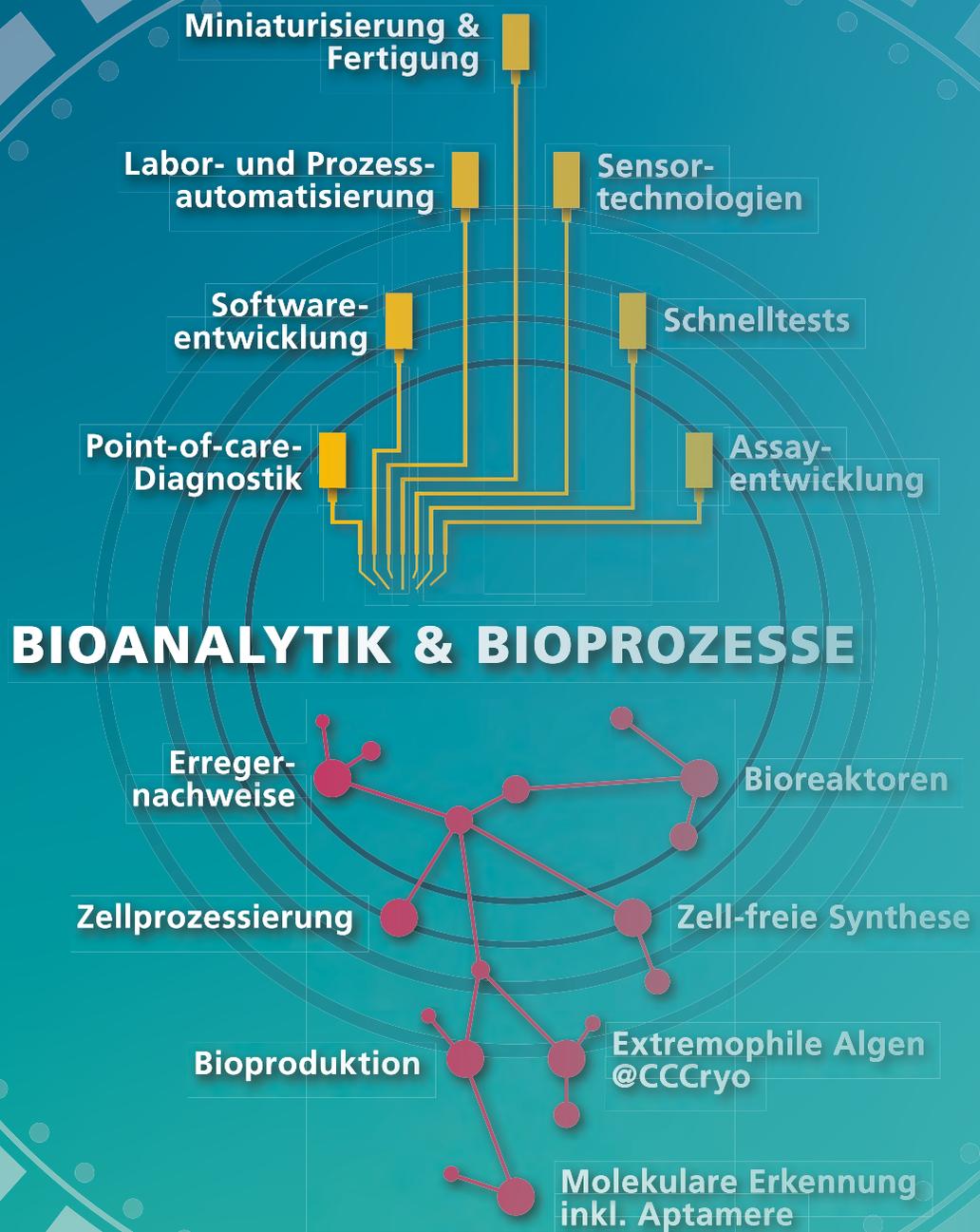


Grußwort	4
Kernkompetenzen und Geschäftsfelder	8
Organigramm	10
Wissenschaftlicher Beirat	11
Das Fraunhofer IZI-BB in Zahlen	12
Projekt-Highlights	14
Kooperationsprojekte im Überblick	14
Abteilung Biosystemintegration und Prozessautomation	20
ivD-Plattform/PoC-Technologien	22
Biomolekulare Nanostrukturen und Messtechnik	23
Biomimetische Funktionsmaterialien	24
Labor- und Prozessautomatisierung	25
Abteilung Zellfreie und Zellbasierte Bioproduktion	26
Zellfreie Proteinsynthese	28
Eukaryotische Lysate	29
Funktionelle Nukleinsäuren – Aptamere	30
Freie Projektgruppe	31
Pilzbasierte zellfreie Synthese-Plattformen	31
Abteilung Molekulare und Zelluläre Bioanalytik	32
Mikroarray- und Biosensortechnik	34
Biomarkervalidierung und Assayentwicklung	35
Technische Molekularbiologie	36
Mikrosysteme für in-vitro-Zellmodelle	37
Mikrofluidische Zellprozessierung und Zellanalytik	38
Freie Arbeitsgruppe	39
Extremophilenforschung und Biobank CCCryo	39
Der Fraunhofer-Verbund Gesundheit	40
Die Fraunhofer-Gesellschaft	41
Anhang	42





Kernkompetenzen und Geschäftsfelder



Analytik

Optimierung Ihrer Analyseprozesse – von der Probenvorbereitung und der Auswahl der geeigneten analytischen Methode bis hin zur Datenerfassung und Ergebnisinterpretation.

Assayentwicklung

Assayentwicklungen und -anpassungen auf der ganzen Bandbreite entsprechend Ihren Anforderungen – vom Stabilitätstest bis hin zum Immunoassay.

Bioproduktion

Optimierte Produktion komplexer Biomoleküle – von proteino-genen Wirkstoffen für die Impfstoff- und Antikörperentwicklung bis zu Enzymen, komplexen Peptiden, Proteinen und synthetischen Biomolekülen.

Kryophile Mikroalgen für die industrielle Nutzung

Screening nach kundenspezifischen Inhaltsstoffen in Algen-isolaten für besondere Anwendungsfragen sowie Entwicklung von Produktionsprozessen.

Automatisierung und Miniaturisierung

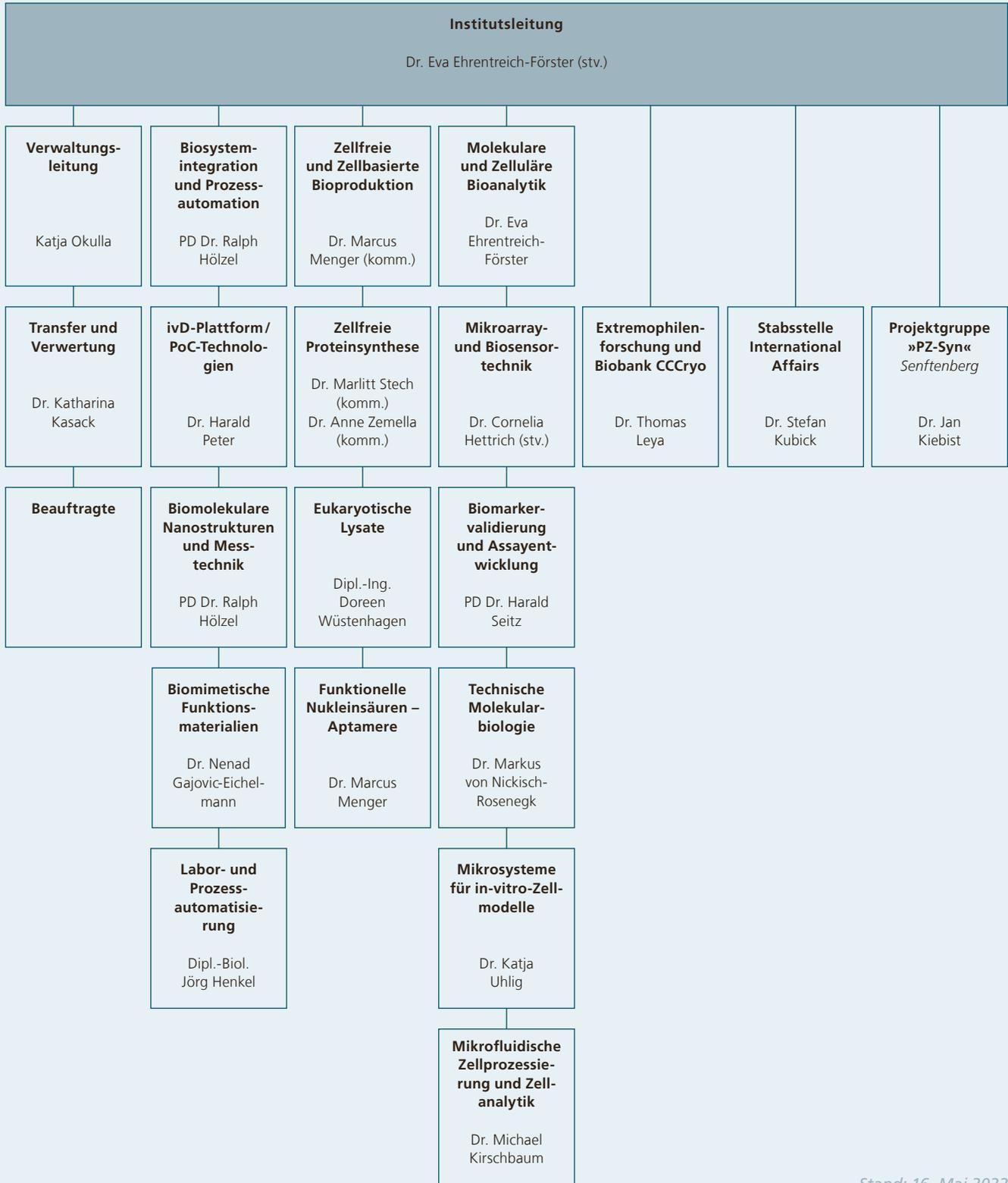
Maßgeschneiderte Lösungen für Ihre komplexen Laborautomatisierungsaufgaben im gesamten Themenfeld der Biotechnologie – steigern Sie mit uns die Effizienz und die Qualität Ihrer Prozesse.

Funktionelle Oberflächen

Wir verbessern die Biokompatibilität synthetischer Oberflächen mit Schichten aus Polyelektrolyten, Polymeren und Biomolekülen für Ihre Zellkulturanwendungen oder analytischen Assays.



Organigramm



Stand: 16. Mai 2022

Wissenschaftlicher Beirat

Der Beirat wirkt als externer Fachbeirat in strategischen Fragen für die Institutsleitung und die Fraunhofer-Gesellschaft. Er setzt sich aus Vertretern aus Industrie und Forschung, als auch von Behörden, Ministerien und Förderorganisationen zusammen.

Das Gremium trifft sich zweimal im Jahr und bewertet die Leistung und das Erscheinungsbild des Fraunhofer IZI-BB.

Mitglieder des Beirats:

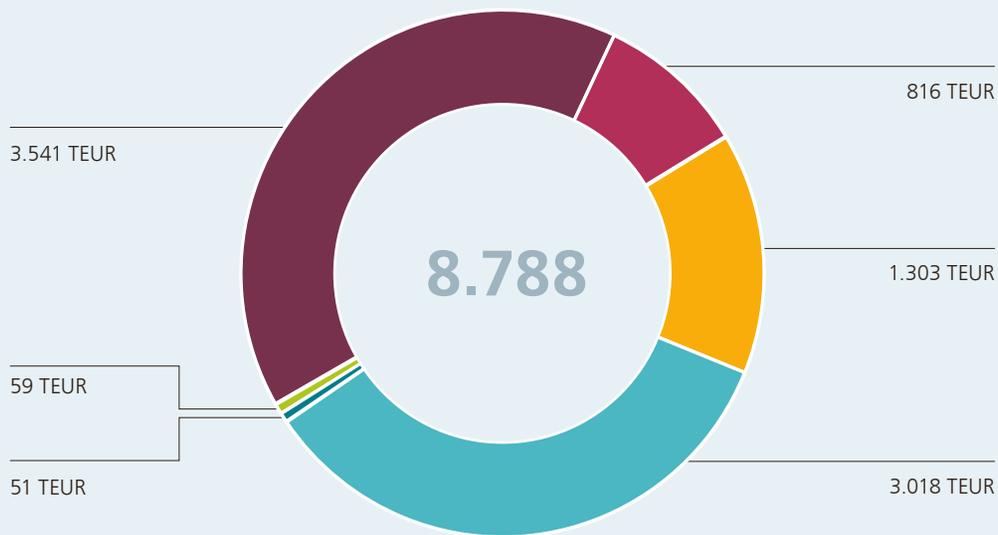
- Prof. Dr. Ria Baumgraß,
Deutsches Rheuma-Forschungszentrum Berlin;
- Steffen Weber, Ministerium für Wissenschaft,
Forschung und Kultur (MWFK), Land Brandenburg;
- Prof. Dr. Andreas Fery,
Leibniz-Institut für Polymerforschung, Dresden;
- Prof. Dr. med. Martin Heinze,
Universitätsklinikum der Medizinischen
Hochschule Brandenburg;
- Prof. Dr. Barbara Höhle,
Universität Potsdam;
- Dr. Lars Stöckl,
Glycotope GmbH;
- Prof. Dr. med. Rudolf Tauber,
Charité-Universitätsmedizin Berlin;
- Stefan Bauer,
Wirtschaftsförderung Land Brandenburg GmbH (WFBB);
- Dr. Jörg Ziegler,
Novartis Pharma GmbH

Wir danken dem Beirat für sein Engagement.



Das Fraunhofer IZI-BB in Zahlen

Erträge Gesamthaushalt



- Institutionelle Förderung
- Wirtschaftserträge
- Erträge Bund
- Erträge Land Brandenburg
- EU Erträge
- Sonstige Erträge

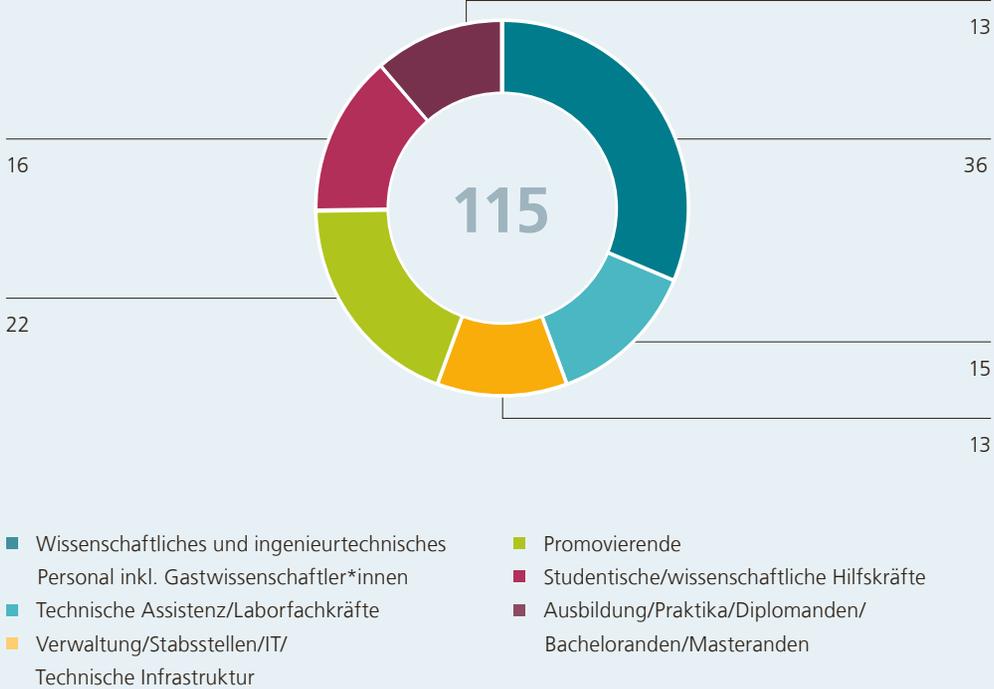
Kontakt

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

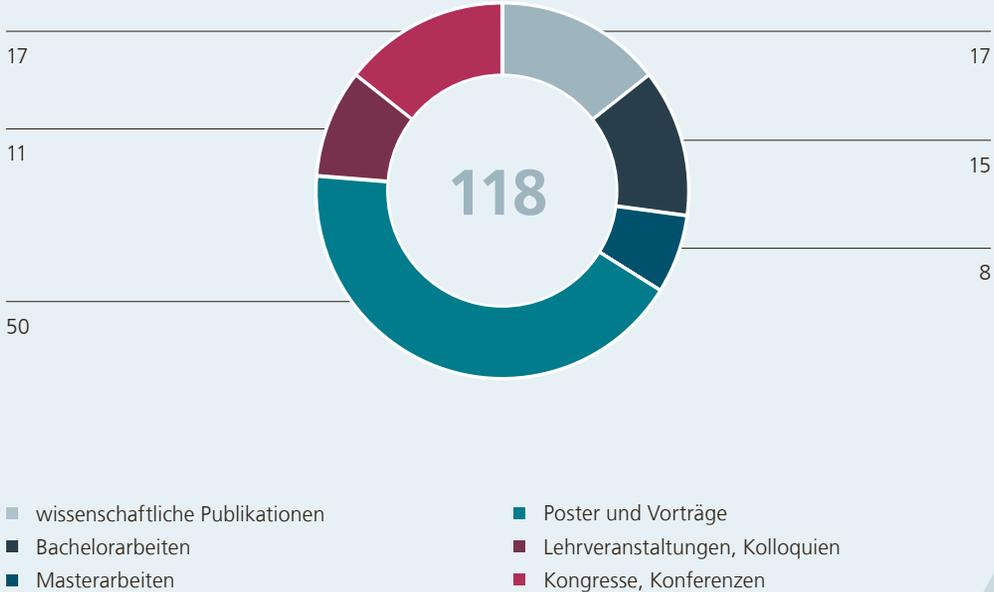
Kontakt

Dr. Katharina Kasack
Transfermanagement
Tel. +49 331 58187-111
katharina.kasack@
izi-bb.fraunhofer.de

Mitarbeitende



Publikationen



Projekt-Highlights

Kooperationsprojekte im Überblick

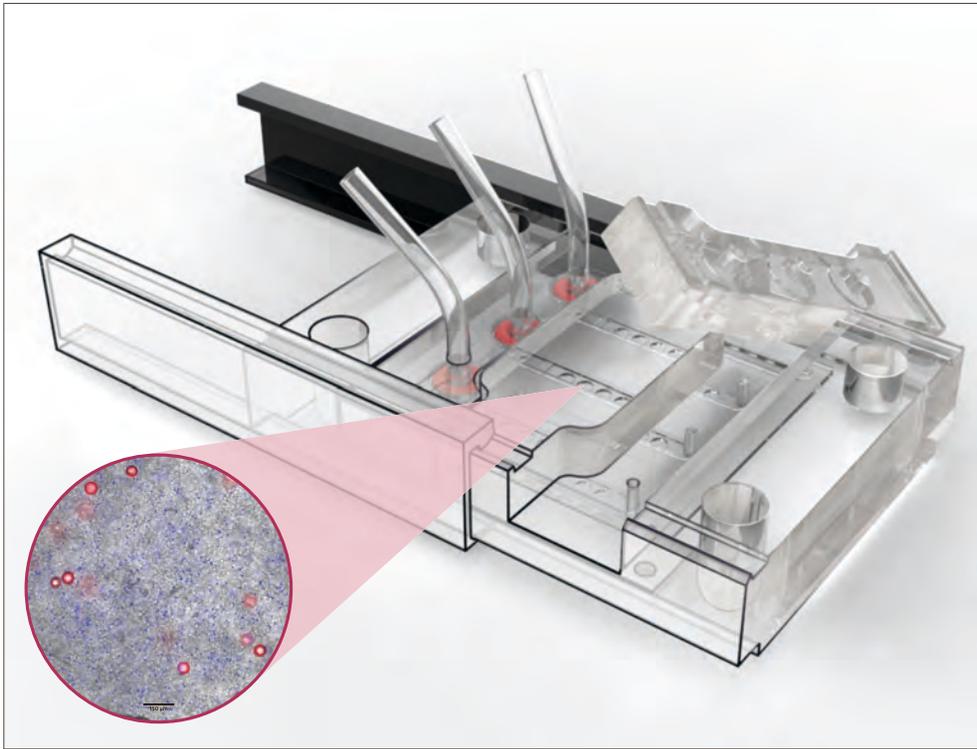


Als Partner für Forschung und Entwicklung arbeiten wir gemeinsam mit unseren Kunden an technologischen Lösungen für Fragestellungen aus den Bereichen Gesundheit, Tierwohl, Ernährung, Kosmetik und Umwelt.

Im Vordergrund steht dabei die technologische Herausforderung, der wir mit unseren Kompetenzen im Bereich Analytik und Biotechnologie begegnen. Als interdisziplinär aufgestelltes Institut bieten wir unseren Partnern Forschungs- und Entwicklungsangebote entlang der Wertschöpfungskette an. Dabei arbeiten wir oftmals gemeinsam im Rahmen öffentlich geförderter Projekte, sowohl national und international, zusammen. Darüber hinaus beauftragen uns unsere Kunden mit ihren spezifischen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten.«



Dr. Katharina Kasack,
Transfer und Verwertung



Kontakt

Dr. Katja Uhlig
Arbeitsgruppenleiterin
Mikrosysteme für
in-vitro-Zellmodelle
Tel. +49 331 58187-312
katja.uhlig@
izi-bb.fraunhofer.de

»ParOptiSens« – Entwicklung partikelbasierter optischer Sensoren für die Echtzeitanalyse von Stoffwechselfvorgängen für In-vitro-Testsysteme

Gemeinsam mit Surflay Nanotec GmbH entwickeln wir optische Mikrosensornanopartikel zur Echtzeit-Überwachung des Zustands von Zellen, die in künstlichen Umgebungen kultiviert werden. Diese Messkonfiguration erlaubt eine schnelle, detaillierte, nicht-invasive Bewertung der Wirkung von Medikamenten oder toxischer Substanzen in Echtzeit auf Zellproben in komplexer, physiologischer Umgebung. Dadurch werden z. B. Organ-On-A-Chip-Technologien aussagekräftiger, da die Erhebung kinetischer Daten mit einer hohen Informationsdichte den Endpunktmessungen, die aktuell genutzt werden, deutlich überlegen ist.

Projektpartner

PD Dr. habil. Lars Dähne,
Surflay Nanotec GmbH

Förderung

BMBF (KMU-innovativ:
Biotechnologie – BioChance)



Kontakt

Doreen Wüstenhagen
Arbeitsgruppenleiterin
Eukaryotische Lysate
Tel. +49 331 58187-322
doreen.wuestenhagen@
izi-bb.fraunhofer.de



»SensoMem« – Sensorüberwachter Membranreaktor mit drahtloser Schnittstelle für Dialyseprozesse, in-vitro-Proteinsynthese großer Reaktionsvolumina und Zellkultur

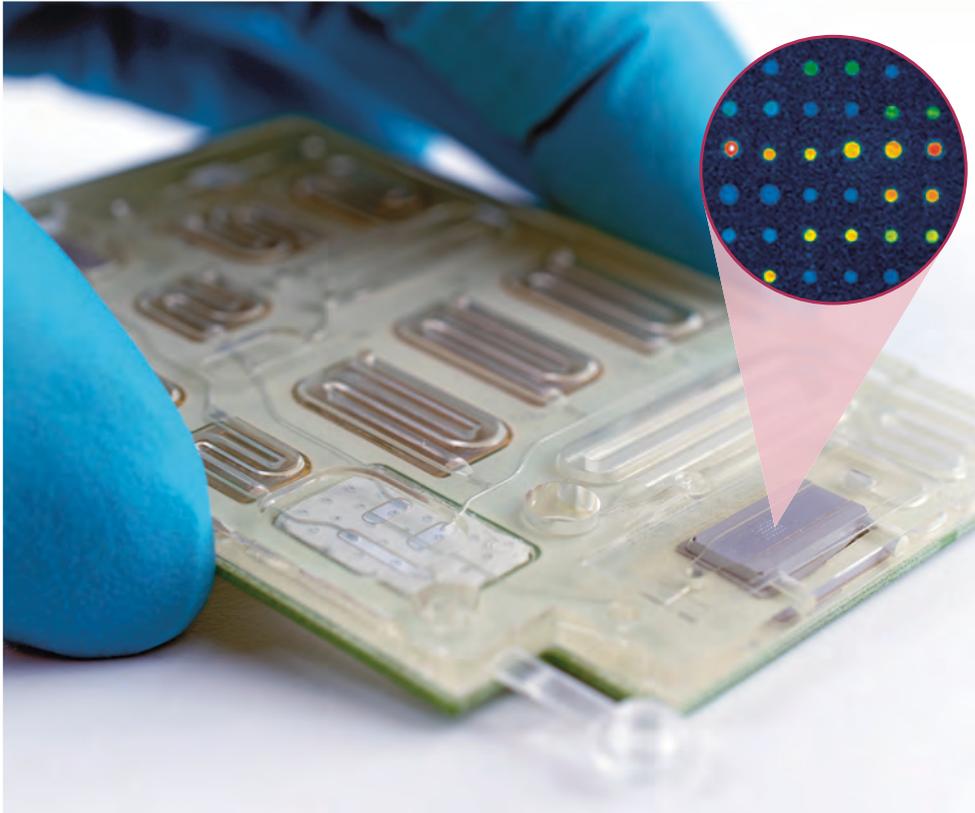
Im Fokus dieses Kooperationsprojektes stand die Entwicklung eines neuartigen und kostengünstigen Einweg-Membranbioreaktors, welcher sowohl für die zellfreie als auch zellbasierte Proteinsynthese Anwendung finden soll. Ziel des Projektes war es zudem, den Membranbioreaktor mit Sensoren, Versorgungs-, Übertragungs-, Speicher- sowie Auswerteeinheiten auszustatten um eine Dokumentation, schnelle Optimierung und eine zeitnahe Intervention zu etablieren. In biologischen Studien wurden sowohl die verwendeten Materialien als auch der Prototyp validiert.

Projektpartner

scienova GmbH, IMMS Institut für Mikroelektronik- und Mechatronik-Systeme gemeinnützige GmbH, Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie, Institutsteil Bioanalytik und Bioprozesse IZI-BB

Förderung

ZIM-Kooperationsprojekt, AiF Projekt GmbH, Projektträger des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie BMWi



Kontakt

Dr. Harald Peter
Arbeitsgruppenleiter
ivD-Plattform /
PoC-Technologien
Tel. +49 331 58187-314
harald.peter@
izi-bb.fraunhofer.de

»MIDARDI D2P« – Mikrofluidik-Basierte Detektion von mikrobiellen Stämmen und deren Antibiotika-Resistenzen in der Behandlung von Diabetes-Fuß-Geschwüren – vom Demonstrator zum Prototyp

Mit dem in diesem Projekt entwickelten mikrofluidischen Lab-on-a-Chip-System ist es möglich bakterielle Erreger, sowie deren Antibiotikaresistenz-Gene schnell zu identifizieren. Dadurch kann bereits direkt zu Beginn der Behandlung das passende Antibiotikum eingesetzt werden. Hierfür enthält das Mikrofluidik-Modul alle für einen Test benötigten Reagenzien, integrierte Pumpen und Heizelemente für eine isothermale Amplifikation der Gene und Hybridisierung im Mikroarray-Format, wodurch ein Nachweis von über 100 Parametern und relevanter Punktmutationen innerhalb der Resistenz-Gene gleichzeitig möglich ist. Der Schnelltest ist nicht nur auf infizierte Wunden beschränkt, sondern für viele weitere medizinische Analysen geeignet.

Ein mit spezifischen Sonden angepasster Bio-Chip lässt sich so für viele Krankheiten einsetzen, z.B. Sepsis oder Mastitis im Veterinärbereich.

Projektpartner

Manipal Academy of Higher Education (Indien),
Fraunhofer IZI-BB & ENAS, Achira Labs Pvt. Ltd.
(Indien), Biflow Systems GmbH

Förderung

DLR Projektträger des Bundesministeriums für
Bildung und Forschung, Bereich Europäische
und internationale Zusammenarbeit, IGSTC –
Indo-German Science & Technology Centre



Kontakt

PD Dr. Harald Seitz
Arbeitsgruppenleiter
Biomarkervalidierung und
Assayentwicklung
Tel. +49 331 58187-208
harald.seitz@
izi-bb.fraunhofer.de



»EMINA« – Eintrag und Nachweis von Mikro- und Nanoplastik auf Algen und humane Zellen

Plastik wird weltweit in zahlreichen Produkten und in verschiedensten Formen und Prozessen eingesetzt. Inzwischen wird die Belastung an Plastik als weitverbreitete Kontamination wahrgenommen, dessen potenziellen Auswirkungen in allen Arten von Ökosystemen auf dem Planeten, sowie in vielen verschiedenen Spezies auftreten.

In dem Projekt wurde der Einfluss von Mikro- und Nanoplastik auf eukaryote Zellen und Algen untersucht. Dazu wurden entsprechende Modellsysteme etabliert und analysiert. Die Daten sollen helfen, Strategien zur Bewertung von Plastikbelastungen und Methoden zur Abreicherung von Mikro- und Nanoplastik aus Umweltproben zu entwickeln.

Projektpartner

Prof. Susanne Baldermann, Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzen (IGZ)

Förderung



EUROPÄISCHE UNION

Europäischer Fonds für
Regionale Entwicklung



Kontakt

Dr. Cornelia Hettrich (stv.)
Arbeitsgruppenleiterin
Mikroarray- und
Biosensortechnik
Tel. +49 331 58187-504
cornelia.hettrich@
izi-bb.fraunhofer.de

»MiA« – Mikroplastik im Acker- boden-Untersuchungen zum Abbau alternativer Mulchfolien mittels high- throughput-Infrarotspektroskopie

Die in der Landwirtschaft großflächig verwendeten Plastikfolien werden im Zusammenhang mit Mikroplastik zunehmend kritisch betrachtet. In einem Forschungsverbund entwickeln wir ein optisches Hochdurchsatzverfahren für die Analyse von Mikroplastik. Dazu werden Bakterien identifiziert, die am Abbau der Mulchfolien beteiligt sind und biologische Abbaumechanismen im Ackerboden aufgeklärt. Die Untersuchungen sollen zeigen, ob biologisch abbaubare Folien einen ökologischen Vorteil bieten und inwiefern die Zusammensetzung von Kunststofffolien für die Landwirtschaft und im Gartenbau weiter verbessert werden können.

Projektpartner

JProf. H. Müller-Werkmeister, Dr. C. Pacholski
Universität Potsdam, Institut für Chemie

Förderung



EUROPÄISCHE UNION

Europäischer Fonds für
Regionale Entwicklung



Abteilung Biosystemintegration und Prozessautomation

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

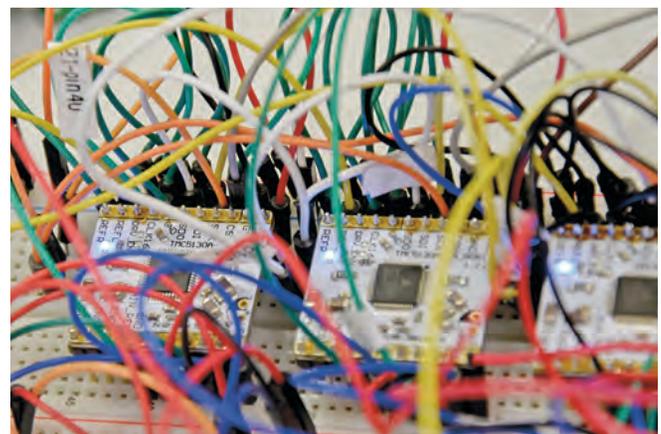
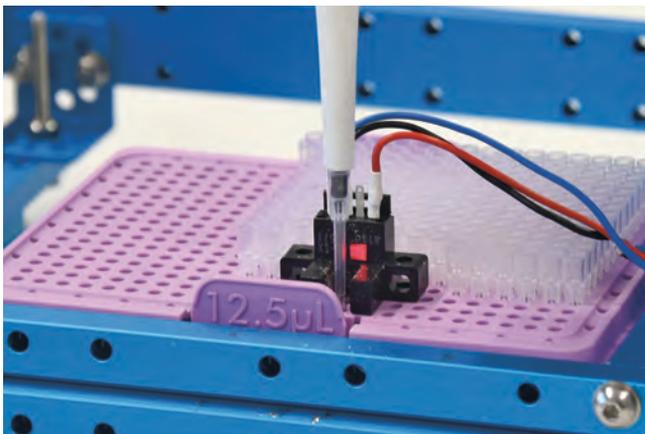
Im Fokus stehen dabei Arbeitsabläufe in der Bioanalytik, der Diagnostik und der Kultivierung, Expansion, Aufarbeitung und im Monitoring von Zellen. Ziel ist die Steigerung von Effizienz, Quantität und Qualität von Laborprozessen, die heute immer noch häufig händisch ausgeführt werden. Dies gilt in besonderem 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.

Kontakt

PD Dr. Ralph Hölzel
Abteilungsleiter
Biosystemintegration und
Prozessautomation
Tel. +49 331 58187-205
ralph.hoelzel@
izi-bb.fraunhofer.de



ivD-Plattform / PoC-Technologien

Kontakt

Dr. Harald Peter
Arbeitsgruppenleiter
ivD-Plattform /
PoC-Technologien
Tel. +49 331 58187-314
harald.peter@
izi-bb.fraunhofer.de



Derzeit fokussieren wir uns stark auf die Charakterisierung von Antibiotika-resistenzen.«

Dr. Harald Peter
Arbeitsgruppenleiter

Basierend auf miniaturisierter Laborautomation durch Mikrofluidik und Biosensorik entwickeln wir verschiedenste Point-of-Care-Anwendungen.

Unsere in-vitro-Diagnostikplattform (ivD-Plattform) kann für unterschiedliche diagnostische Tests adaptiert werden, auch bestehende Tests (ELISA, DNA-Mikroarrays, etc.) können auf unser Format überführt werden. Die Plattform ist offen für zahlreiche Biomarker.

Aktuell widmen wir uns der Aufbereitung und Detektion bakterieller Proben, der Charakterisierung von Resistenz-Genen und dem Nachweis besonderer Nukleinsäuren in Körperflüssigkeiten z.B. mit Hilfe isothermaler Amplifikations-Methoden.

Biomolekulare Nanostrukturen und Messtechnik



Kontakt

PD Dr. Ralph Hölzel
Arbeitsgruppenleiter
Biomolekulare Nanostruk-
turen und Messtechnik
Tel. +49 331 58187-205
ralph.hoelzel@
izi-bb.fraunhofer.de

Wir erforschen Verfahren und entwickeln 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.



**Wir arbeiten mit
mikroskopischen
Verfahren und
spektroskopischen
Techniken.«**

PD Dr. Ralph Hölzel
Arbeitsgruppenleiter

Biomimetische Funktionsmaterialien

Kontakt

Dr. Nenad
Gajovic-Eichelmann
Arbeitsgruppenleiter
Biomimetische
Funktionsmaterialien
Tel. +49 331 58187-204
nenad.gajovic@
izi-bb.fraunhofer.de



**Ein Fokus liegt
auf homogenen
Immunoassays
mit preiswertem
elektrochemischem
Readout.«**

Dr. Nenad Gajovic-Eichelmann
Arbeitsgruppenleiter

Wir entwickeln innovative biomimetische Funktionsmaterialien und Beschichtungen sowie Lösungen für schnelle Immunoassays bspw. mit kundenspezifischen Trockenreagenzien. Ein Fokus liegt auf homogenen Immunoassays mit preiswertem elektrochemischem Readout. Unsere hydrophile Oberflächenbeschichtung TruContact® minimiert den Antikörper- und Probenverbrauch sowie die unspezifische Proteinbindung in ELISA-Tests. Elektrochemische Sensoren können von uns mit artifiziellen Bindemolekülen funktionalisiert werden, wenn Antikörper als Bindemoleküle ausscheiden.

Labor- und Prozessautomatisierung



Kontakt

Jörg Henkel
Arbeitsgruppenleiter
Labor- und
Prozessautomatisierung
Tel. +49 331 58187-209
joerg.henkel@
izi-bb.fraunhofer.de

Wir automatisieren Laborprozesse der Biotechnologie, die typischerweise in vielen Laboren noch händisch durchgeführt werden. Dafür abstrahieren wir komplexe Abläufe und isolieren einzelne Schritte. Nach Problemanalyse, Geräte- und Softwareentwicklung werden die identifizierten Arbeitsschritte in einem automatisierten Prozess zusammengeführt. Neben Herstellungs- und Produktionsverfahren stehen auch diagnostische Lösungen mit immunologischer und molekularbiologischer Basis im Fokus, insbesondere schnelle isothermale Verfahren und deren Detektion.



**Wir automatisieren
Laborprozesse der
Biotechnologie.«**

Jörg Henkel
Arbeitsgruppenleiter

Abteilung Zellfreie und Zellbasierte Bioproduktion



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 Analyten und auch als Wirkstoffe 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 bilden einen weiteren Schwerpunkt der Abteilung. Aptamere können als hoch affine und spezifische molekulare Erkennungsmoleküle Zielmoleküle wie Ionen, niedermolekulare Verbindungen (small molecule), Nukleinsäuren, Peptide, Proteine, Viren, Bakterien oder ganze Zellen selektiv identifizieren und bieten daher Lösungen in analytischen, diagnostischen und therapeutischen Fragestellungen.

Kontakt

Dr. Marcus Menger
(komm.)
Abteilungsleiter
Zellfreie und Zellbasierte
Bioproduktion
(ab 16. Mai 2022)
Tel. +49 331 58187-316
marcus.menger@
izi-bb.fraunhofer.de

Kontakt

Dr. Stefan Kubick
Abteilungsleiter
Zellfreie und Zellbasierte
Bioproduktion
(bis 15. Mai 2022)
Tel. +49 331 58187-306
stefan.kubick@
izi-bb.fraunhofer.de



Zellfreie Proteinsynthese

Kontakt

Dr. Marlitt Stech (komm.)
Dr. Anne Zemella (komm.)
Arbeitsgruppenleitung
Zellfreie Proteinsynthese
(ab 16. Mai 2022)
Tel. +49 331 58187-305
marlitt.stech@
izi-bb.fraunhofer.de
Tel. +49 331 58187-332
anne.zemella@
izi-bb.fraunhofer.de



Kontakt

Dr. Stefan Kubick
Arbeitsgruppenleiter
Zellfreie Proteinsynthese
(bis 15. Mai 2022)
Tel. +49 331 58187-306
stefan.kubick@
izi-bb.fraunhofer.de



Wir entwickeln Systeme für die zellfreie Synthese, Immobilisierung und Analyse komplexer Proteine.«

Dr. Anne Zemella
Arbeitsgruppenleiterin (komm.)

Wir entwickeln Systeme für die zellfreie Synthese, Immobilisierung und Analyse komplexer Proteine. Zellfrei hergestellte Proteine, insbesondere Membranproteine, Glykoproteine, toxische Proteine und diverse Antikörperformate, werden einer Qualitätskontrolle und Validierung in Funktionsassays unterzogen. Die Proteine können mit Hilfe nicht-kanonischer Aminosäuren positionsspezifisch modifiziert werden, um

Eigenschaften zu verändern oder Markierungen für die Funktionsanalytik einzufügen. Da für die hochparallele Synthese ausschließlich aufgearbeitete Zellinhaltsstoffe verwendet werden, ist die Produktion schnell und kostengünstig. Die Verwendung von eukaryotischen Zelllysaten erlaubt zudem die Synthese posttranslational modifizierter Proteine.

Eukaryotische Lysate



Kontakt

Doreen Wüstenhagen
Arbeitsgruppenleiterin
Eukaryotische Lysate
Tel. +49 331 58187-322
doreen.wuestenhagen@
izi-bb.fraunhofer.de

Die Grundlage für die zellfreie Synthese von Proteinen (*in-vitro*-Translation) bildet die Herstellung von translationsaktiven Lysaten, welche wir aus kultivierten eukaryotischen Zelllinien (CHO, HEK, K562, Sf21) und *E. coli* gewinnen. Da jedes Protein individuelle Ansprüche an eine optimale Syntheseumgebung stellt, evaluieren wir diverse zellfreie Systeme um das am besten geeignetste System zu identifizieren. Weiterhin validieren wir mRNA und DNA auf verschiedene Qualitätsmerkmale wie bspw. Spezifität des translatierten Proteins.



Die Grundlage für die zellfreie Synthese von Proteinen ist die Herstellung von translationsaktiven Lysaten.«

Doreen Wüstenhagen
Arbeitsgruppenleiterin

Funktionelle Nucleinsäuren – Aptamere

Kontakt

Dr. Marcus Menger
Arbeitsgruppenleiter
Funktionelle Nucleinsäuren – Aptamere
Tel. +49 331 58187-316
marcus.menger@
izi-bb.fraunhofer.de



Aptamere sind einzelsträngige DNA- und RNA-Moleküle, mit der besonderen Eigenschaft Zielmoleküle hochaffin und hochspezifisch zu binden.«

Dr. Marcus Menger
Arbeitsgruppenleiter

Wir entwickeln innovative Produkte auf Basis von funktionellen Nucleinsäuren wie Aptameren für analytische, diagnostische und therapeutische Anwendungen. Aptamere sind in erster Linie kurze, einzelsträngige DNA- und RNA-Moleküle, mit der besonderen Eigenschaft Zielmoleküle ähnlich wie Antikörper hochaffin und hochspezifisch zu binden.

Wir generieren neue Aptamere in einem mehrstufigen Prozess, bestehend aus einem automatisierten in-vitro-Selektionsverfahren und einem effizienten Monitoring- und Managing-Verfahren, sowie einer Sequenzanalyse angereicherter Nucleinsäure-Pools und einer Charakterisierung und Optimierung von Aptameren. Des Weiteren modifizieren wir die Aptamere insbesondere zur Stabilisierung und Funktionalisierung für den Transfer in aptamerbasierte Nachweisverfahren, wie Streifen-tests oder sogenannte Aptasensoren.

Freie Projektgruppe

Pilzbasierte zellfreie Synthese-Plattformen



Im Rahmen des Kooperationsprojekts »PZ-Syn« werden neue zellfreie Syntheseplattformen für die Herstellung innovativer Biokatalysatoren entwickelt. Die Forscherinnen und Forscher des Fraunhofer IZI-BB, der BTU Cottbus-Senftenberg und der TU Dresden vereinen in dem Projekt ihre unterschiedlichen Expertisen und werden durch das MWFK bis 2023 mit rund 5 Mio. Euro unterstützt.

Mit Hilfe der zellfreien Syntheseplattform wird die Enzymgruppe der Peroxygenasen zugänglich gemacht. Diese, in Pilzen entdeckte, Enzymgruppe ist so interessant, da sie Stoffumsätze

Gefördert vom



Kontakt

Dr. Jan Kiebist
 Koordinator »PZ-Syn«
 Universitätsplatz 1
 01968 Senftenberg
 Tel. +49 3573 85939
 jan.kiebist@
 izi-bb.fraunhofer.de

aufweist, wie sie auch bei komplexen Leberenzymen nachgewiesen wurden. Das bedeutet, dass sie vergleichbare Reaktionen durchführen, die sich auch bei der Metabolisierung von Medikamenten in der menschlichen Leber durch das Cytochrom-P450-Enzymsystem ereignen. Bei diesen Vorgängen entstehen Metabolite, also Abbauprodukte dieser Medikamente, welche mitunter starke Nebenwirkungen erzeugen können.

Ist man nun in der Lage diese mehr als 4000 putativen Peroxygenasen zellfrei herzustellen, kann man die gesamte katalytische Vielfalt nutzbar machen und sie u. a. für die Herstellung von Wirkstoffmetaboliten oder anderen Spezialchemikalien einsetzen.

Die Ähnlichkeit zu durch Leberenzyme entstandenen Metaboliten soll mithilfe von Leberzellkulturen der neuesten Generation überprüft werden, um auf dieser Basis die Entwicklung einer neuen Generation pharmakologischer Testsysteme zu ermöglichen.

Teilprojektleitende

Dr. Stefan Kubick

Prof. Dr. Katrin Scheibner,
 Prof. Dr. Jan-Heiner Küpper

Prof. Dr. Martin Hofrichter



Abteilung Molekulare und Zelluläre Bioanalytik



In der Abteilung werden Systeme zur Detektion, Analyse und Aufbereitung von anspruchsvollen biologischen Proben entwickelt. Wir konzipieren raffinierte Verfahren für die Biomedizin, Diagnostik, Biotechnologie, Prozesskontrolle sowie für die Umweltanalytik, Nahrungsmittelsicherheit und die Nutztierhaltung.

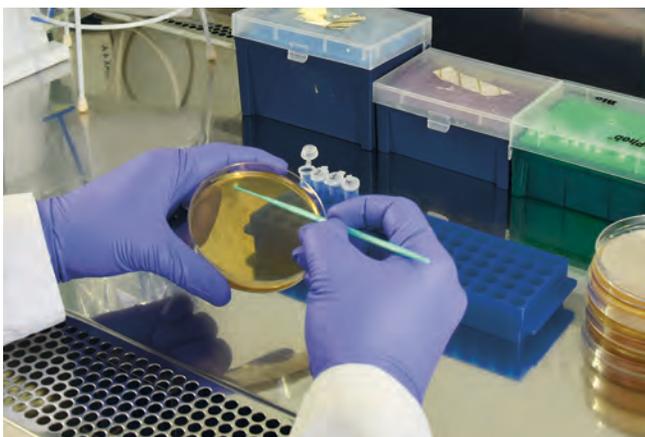
Die Bandbreite der Lösungen reicht von autarken Sensor- und Fluidikkomponenten bis hin zu integrierten Analysystemen und umfassenden Datenbanktools. Die Entwicklung von Point-of-care-Tests, z. B. für Drogen- und Serumscreenings, gehört ebenso zum Aufgabenfeld wie die Etablierung von Assays zur Validierung 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 sowohl in Sensorik, Spotting- und Dispensiertechniken, Oberflächenbeschichtungen, Mikrofluidik und als auch 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.

Kontakt

Dr. Eva Ehrentreich-Förster
Abteilungsleiterin
Molekulare und Zelluläre
Bioanalytik
Tel. +49 331 58187-203
eva.ehrentreich@
izi-bb.fraunhofer.de



Mikroarray- und Biosensortechnik

Kontakt

Dr. Cornelia Hettrich (stv.)
Arbeitsgruppenleiterin
Mikroarray- und
Biosensortechnik
Tel. +49 331 58187-504
cornelia.hettrich@
izi-bb.fraunhofer.de



**Wir versuchen
aus wenig Proben-
material möglichst
viele analytische
Informationen zu
gewinnen.«**

Dr. Cornelia Hettrich
Arbeitsgruppenleiterin (stv.)

Wir entwickeln Sensorelemente (Teststreifen-basierte Point-of-Need) und biosensorische Analysetools (Zell- und Peptidchips) für die Bereiche Umwelt, Lebensmittelüberwachung, Herdenmanagement, Prozesskontrolle oder Vor-Ort-Diagnostik. Neben der sofortigen Datenauswertung konzentrieren wir uns darauf, aus wenig Probenmaterial möglichst viele analytische Informationen zu gewinnen. Dafür funktionalisieren wir Trägeroberflächen von Glas bis Naturfaser und bringen beispielsweise verzweigte Linker, oder dünne biopolymerbasierte Filme auf.

Biomarkervalidierung und Assayentwicklung



Kontakt

PD Dr. Harald Seitz
Arbeitsgruppenleiter
Biomarkervalidierung und
Assayentwicklung
Tel. +49 331 58187-208
harald.seitz@
izi-bb.fraunhofer.de

Für den Nachweis von Analyten in verschiedenen Matrices entwickeln wir (Kunden-) spezifische Assays, die für Fragestellungen im Bereich Life Science, Umwelt- und Nahrungsmittelanalytik eingesetzt werden können. Wir bieten Plattformen wie Mikroarrays, ELISA, Lateral-Flow Systeme und Bead-basierte Assays für Anwendungen in systembiologischen Projekten oder für die Quantifizierung von spezifischen Markern in Serumproben. Zudem können wir physikochemische Parameter wie kinetische Konstanten von Antikörpern erfassen und die Beschaffenheit bzw. Modifikation von Oberflächen charakterisieren.



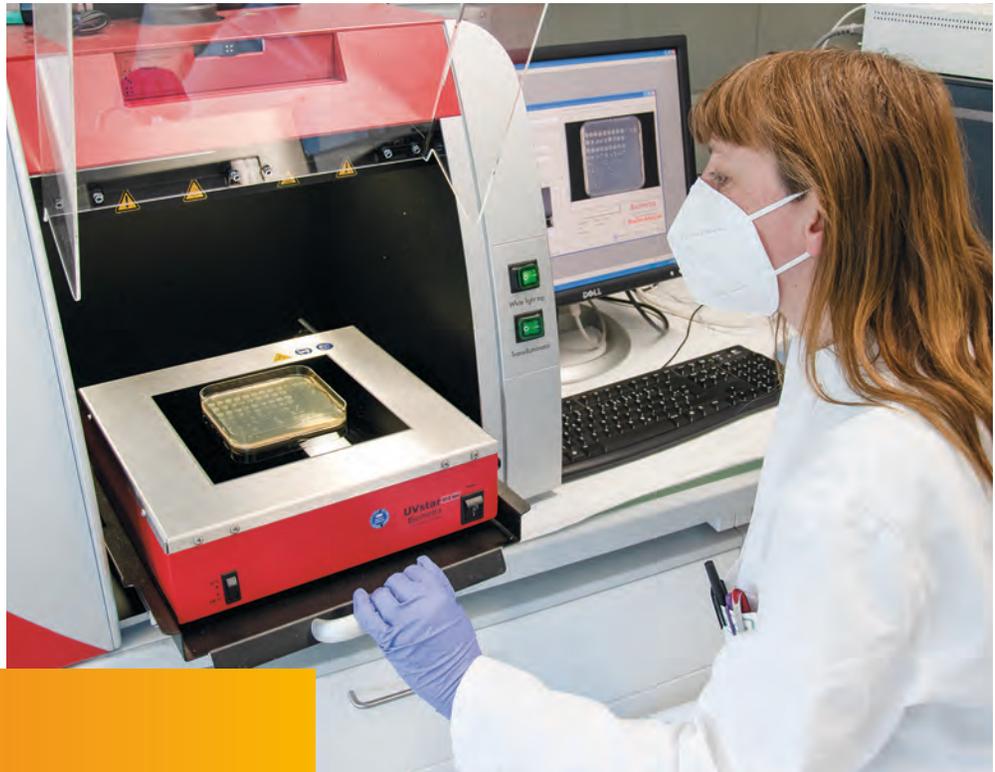
**Wir entwickeln
spezifische Assays
zur Biomarker-
validierung.«**

PD Dr. Harald Seitz
Arbeitsgruppenleiter

Technische Molekularbiologie

Kontakt

Dr. Markus von
Nickisch-Roseneck
Arbeitsgruppenleiter
Technische
Molekularbiologie
Tel. +49 331 58187-207
markus.nickisch@
izi-bb.fraunhofer.de



**Für die Keimlast-
reduktion auf Ober-
flächen entwickeln
und charakterisieren
wir antimikrobielle
Peptide.«**

Dr. Markus von Nickisch-Roseneck
Arbeitsgruppenleiter

Wir überführen biologische Systeme in artifizielle Architekturen. Dafür isolieren wir Zellstrukturen und -mechanismen, um sie außerhalb ihres natürlichen Umfelds in Position zu bringen und neu zu kombinieren. Transmembranproteine können wir als Verankerungen für extrazelluläre Funktionalitäten synthetisieren und funktional in Zellen exprimieren. Zudem generieren wir immundominante Antigene aus prokaryontischen cDNA-Banken. Für die Keimlastreduktion auf Oberflächen entwickeln und charakterisieren wir antimikrobielle Peptide.

Mikrosysteme für in-vitro-Zellmodelle



Kontakt

Dr. Katja Uhlig
Arbeitsgruppenleiterin
Mikrosysteme für
in-vitro-Zellmodelle
Tel. +49 331 58187-312
katja.uhlig@
izi-bb.fraunhofer.de

Mit unserer Expertise in den Bereichen Mikroreaktoren, Mikrofluidik und Sensorik entwickeln wir kundenspezifische Systeme für die individuelle Kultivierung, Charakterisierung und Prozessierung anspruchsvoller Zellproben. Unsere in-vitro-Testverfahren auf Basis von Organ-on-Chip-Systemen und relevanten Zellmodellen können für die Bewertung der Toxizität von Wirkstoffen eingesetzt werden. Für die Steuerung des Adhärenzverhaltens von Zellen auf artifizialen Oberflächen etablieren wir zudem intelligente Polymerbeschichtungen.



Mit unseren in-vitro-Testverfahren können wir durch Echtzeitmessungen zur Aufklärung von Wirkstoffmechanismen beitragen.»

Dr. Katja Uhlig
Arbeitsgruppenleiterin

Mikrofluidische Zellprozessierung und Zellanalytik

Kontakt

Dr. Michael Kirschbaum
Arbeitsgruppenleiter
Mikrofluidische
Zellprozessierung und
Zellanalytik
Tel. +49 331 58187-303
michael.kirschbaum@
izi-bb.fraunhofer.de



Wir können einzelne Zellen anhand ihres mikroskopischen Abbildes identifizieren, positionieren und sortieren.«

Dr. Michael Kirschbaum
Arbeitsgruppenleiter

Wir entwickeln mikrofluidische Systeme für die hochpräzise Verarbeitung von Stamm- und Immunzellen, sowie anderen anspruchsvollen biologischen Proben. In Kombination mit automatisierter Bildanalyse können wir einzelne Zielzellen in heterogenen Zellproben anhand ihres mikroskopischen Abbildes identifizieren und selektiv prozessieren bzw. separieren. Daneben widmen wir uns der Entwicklung leistungsfähiger Testsysteme für die Bestimmung der Blutverträglichkeit kardiovaskulärer Medizinprodukte unter kontrollierten Strömungsbedingungen.

Freie Arbeitsgruppe

Extremophilenforschung und Biobank CCCryo



Kontakt

Dr. Thomas Leya
Arbeitsgruppenleiter
Extremophilenforschung
und Biobank CCCryo
Tel. +49 331 58187-304
thomas.leya@
izi-bb.fraunhofer.de

Wir erforschen kryophile (kälteliebende) Mikroalgen und prüfen ihre vielfältigen Anpassungsstrategien an extreme Umweltparameter (Kälte, UV-Strahlung, Trockenheit, Salzgehalt, etc.) auf industrielle Nutzbarkeit. Dafür kultivieren wir in der CCCryo über 500 Isolate an Schnee- und Permafrostalgen. Die CCCryo ist in Umfang und Diversität wohl einzigartig. Für eine Bioproduktion im industriellen Maßstab entwickeln wir zudem geeignete Photobioreaktoren für die sterile Massenkultur autotropher Organismen.



**Die CCCryo ist eine
Lebendstamm-
sammlung für kälteange-
passte Algen und
andere kryophile
Organismen.«**

Dr. Thomas Leya
Arbeitsgruppenleiter

Der Fraunhofer-Verbund Gesundheit

Die Gesundheitsforschung gehört zu den facettenreichsten Innovationsfeldern der Zukunft. Intelligente Neuerungen werden einen maßgeblichen Beitrag für die bezahlbare Gesundheit und zur gesellschaftlichen Zukunftssicherung leisten müssen. Der Fraunhofer-Verbund Gesundheit vereint sechs Fraunhofer-Institute und eine Fraunhofer-Einrichtung unter dem Dach der Gesundheitsforschung. Durch das hohe Maß an Interdisziplinarität innerhalb des Verbunds entlang der vier großen Themenfelder – Data, Devices, Diagnostics, Drugs – ist es möglich, zukunftsweisende Innovationen zu adressieren und einen erkennbaren Mehrwert für die Gesundheitsforschung und die Patienten zu erzielen.

Beteiligte Institute und Einrichtungen:

- Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik IBMT
- Fraunhofer-Einrichtung für Individualisierte und Zellbasierte Medizintechnik IMTE
- Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin ITEM
- Fraunhofer-Institut für Translationale Medizin und Pharmakologie ITMP
- Fraunhofer-Institut für Immunologie und Zelltherapie IZI
- Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie, Institutsteil Bioanalytik und Bioprozesse IZI-BB
- Fraunhofer-Institut für Digitale Medizin MEVIS

Das Fraunhofer 4D-Modell

Die 4D's stehen bei Fraunhofer für die Verknüpfung der unterschiedlichen Kompetenzen im Bereich der Gesundheitsforschung: »Drugs«, »Diagnostics«, »Devices« und »Data«. Dabei werden Kompetenzen der Institute gebündelt und systematisch kosteneffektive Lösungsansätze für verschiedenste Problemstellungen in der Gesundheitsversorgung entwickelt. Die Transdisziplinarität spielt dabei zukünftig als wesentlicher Innovationstreiber eine Schlüsselrolle, da Ärzte immer enger und systematischer mit Experten anderer Disziplinen wie z.B. Ingenieuren, Naturwissenschaftlern und Informatikern/

Mathematikern zusammenarbeiten müssen. Voraussetzung hierfür ist, dass alle Disziplinen gemeinsam die Vision einer individualisierten und dennoch bezahlbaren HighTech-Medizin vorantreiben.

Zu den größten volkswirtschaftlichen Herausforderungen der kommenden Jahrzehnte gehören die stetig steigenden Kosten im Gesundheitswesen, die sich aufgrund der demographischen Entwicklung bereits heute deutlich abzeichnen. Eine wirksame Begrenzung der Gesundheitsausgaben erfordert dabei nicht nur ein besseres medizinisches Verständnis der grundlegenden Krankheitsursachen, sondern vor allem auch technologiegetriebene Innovationen für effektive Prävention, Diagnostik, Therapie und Versorgung. Die Entwicklung moderner und gleichzeitig kostenintelligenter Verfahren im Gesundheitswesen wird häufig erst durch Innovationen ermöglicht, die an den Schnittstellen der wissenschaftlichen Disziplinen entstehen.

Mithilfe neuer Kooperationsformate werden deshalb geeignete Plattformen zur Translation neuer Ideen in der Anwendung geschaffen, in denen Wirtschaft und Wissenschaft organisations- und disziplinübergreifend zusammenarbeiten. Das Fraunhofer 4D-Modell verbindet dabei transdisziplinär das Kompetenzportfolio unterschiedlicher Fraunhofer-Institute, um die großen Forschungsfelder der Gesundheitsbranche zu bearbeiten.

www.gesundheit.fraunhofer.de

Die Fraunhofer-Gesellschaft

Die Fraunhofer-Gesellschaft mit Sitz in Deutschland ist die weltweit führende Organisation für anwendungsorientierte Forschung. Mit ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien sowie auf die Verwertung der Ergebnisse in Wirtschaft und Industrie spielt sie eine zentrale Rolle im Innovationsprozess. Sie ist Wegweiser und Impulsgeber für innovative Entwicklungen und wissenschaftliche Exzellenz. Mit inspirierenden Ideen und nachhaltigen wissenschaftlich-technologischen Lösungen fördert die Fraunhofer-Gesellschaft Wissenschaft und Wirtschaft und wirkt mit an der Gestaltung unserer Gesellschaft und unserer Zukunft.

Interdisziplinäre Forschungsteams der Fraunhofer-Gesellschaft setzen gemeinsam mit Vertragspartnern aus Wirtschaft und öffentlicher Hand originäre Ideen in Innovationen um, koordinieren und realisieren systemrelevante, forschungspolitische Schlüsselprojekte und stärken mit werteorientierter Wertschöpfung die deutsche und europäische Wirtschaft. Internationale Kooperationen mit exzellenten Forschungspartnern und Unternehmen weltweit sorgen für einen direkten Austausch mit den einflussreichsten Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Die 1949 gegründete Organisation betreibt in Deutschland derzeit 76 Institute und Forschungseinrichtungen. Mehr als 30 000 Mitarbeitende, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2,9 Milliarden Euro. Davon fallen 2,5 Milliarden Euro auf den Bereich Vertragsforschung. Rund zwei Drittel davon erwirtschaftet Fraunhofer mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Rund ein Drittel steuern Bund und Länder als Grundfinanzierung bei, damit die Institute schon heute Problemlösungen entwickeln können, die in einigen Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft entscheidend wichtig werden.

Die Wirkung der angewandten Forschung geht weit über den direkten Nutzen für die Auftraggeber hinaus: Fraunhofer-Institute stärken die Leistungsfähigkeit der Unternehmen, verbessern die Akzeptanz moderner Technik in der Gesellschaft und sorgen für die Aus- und Weiterbildung des dringend benötigten wissenschaftlich-technischen Nachwuchses.

Hochmotivierte Mitarbeitende auf dem Stand der aktuellen Spitzenforschung stellen für uns als Wissenschaftsorganisation den wichtigsten Erfolgsfaktor dar. Fraunhofer bietet daher die Möglichkeit zum selbstständigen, gestaltenden und zugleich zielorientierten Arbeiten und somit zur fachlichen und persönlichen Entwicklung, die zu anspruchsvollen Positionen in den Instituten, an Hochschulen, in Wirtschaft und Gesellschaft befähigt. Studierenden eröffnen sich aufgrund der praxisnahen Ausbildung und des frühzeitigen Kontakts mit Auftraggebern 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.

Stand der Zahlen: Januar 2022

www.fraunhofer.de



Anhang

www.izi-bb.fraunhofer.de

Projekte

www.izi-bb.fraunhofer.de/de/projekte

Patente

www.izi-bb.fraunhofer.de/de/mediathek/patente.html

Publikationen

www.izi-bb.fraunhofer.de/de/mediathek/publikationen.html

Mediathek

www.izi-bb.fraunhofer.de/de/mediathek.html

Social Media

twitter.com/FraunhoferIZIBB

de.linkedin.com/company/fraunhofer-izi-bb

www.youtube.com/channel/UC40VF-lu-mKh2-3wH8QW7gA

Anmeldung Newsletter

www.izi-bb.fraunhofer.de/de/newsletter.html

Adressen

Potsdam Science Park

Der Potsdam Science Park ist der größte und am schnellsten wachsende Forschungs- und Innovationsstandort in Brandenburg. Exzellente wissenschaftliche Einrichtungen und Unternehmen arbeiten hier eng miteinander in grüner Umgebung. Das Forschungsareal ist ein lebendiger Ort des Wissens und bietet ein inspirierendes Umfeld für alle, die hier forschen, studieren, gründen oder investieren wollen. Von Berlin sowie vom Flughafen BER aus erreichen Sie den Potsdam Science Park in Golm in 30 Minuten mit der Bahn.

www.potsdam-sciencepark.de

Impressum

Redaktion

Dr. Katharina Kasack

Satz, Foto, Layout & Grafik

Martina Steude

Bildquellen

© Copyright JB 2021 | 2022

Fraunhofer IZI-BB

Druck

ARNOLD group – arnoldgroup.de

Anschrift der Redaktion

Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie

Institutsteil Bioanalytik und Bioprozesse IZI-BB

Am Mühlenberg 13

14476 Potsdam

Telefon: +49 331 58187-102

E-Mail: info@izi-bb.fraunhofer.de

www.izi-bb.fraunhofer.de

Das Kopieren und Weiterverwenden von Inhalten ohne Genehmigung der Redaktion ist nicht gestattet.

© 2022 / Fraunhofer IZI-BB



