



Fraunhofer

IBMT

INSTITUT FÜR BIOMEDIZINISCHE TECHNIK (ST. INGBERT, SULZBACH, MÜNSTER/WOLBECK)

**JAHRESBERICHT
ANNUAL REPORT**

**2013
2014**



FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR
BIOMEDIZINISCHE TECHNIK

JAHRESBERICHT
ANNUAL REPORT

2013

2014



VORWORT

Im siebenundzwanzigsten Jahr seines Bestehens nimmt das Institut für Biomedizinische Technik in der Reihung der nunmehr 67 Fraunhofer-Institute einen Platz mittleren Alters und mittlerer Größe sowie einzigartiger Ausrichtung mit seinem biomedizinisch-biotechnologischen Forschungsfeld ein. Aufgrund des ausschließlich projektbezogenen Fraunhofer-Forschungsmodells und anders als bei Instituten der Max-Planck-Gesellschaft, Helmholtz- und Leibniz-Gemeinschaft, werden die Forschungs- und Geschäftsfelder nicht nur durch die Akkumulation von Wissen, Wachstum und exzellenten Forschungsergebnissen erweitert, sondern von externen Aufträgen bestimmt. Dies erfordert eine frühzeitige Kursbestimmung als auch kritische Überprüfung und Ordnung der Forschungsgebiete und Institutsstrukturen – eine aktive strategische Justage entsprechend den nationalen und internationalen Anforderungen aus der Wirtschaft und Wissenschaft.

Es gibt jedoch noch andere Gesichtspunkte, die im institutionellen Strategieprozess Beachtung finden müssen: Kurz nach der Gründung eines Instituts stehen in der Regel sehr großzügige Mittel für die Erarbeitung der Kernkompetenzen zur Verfügung und spielen die Frage der Altersstruktur als auch die Zahl der permanenten Stellen eine untergeordnete Rolle. Dies ändert sich bereits in den ersten zehn Jahren der Existenz eines Instituts, die das IBMT in den 90er Jahren durchlaufen hat. Nicht wenige Forschungseinrichtungen müssen ihr ursprüngliches Portfolio der Nachfrage aus der Wirtschaft und den globalen Bedürfnissen anpassen, einen anderen Kundenkreis als angedacht finden, gewinnen und halten, der die erforderliche Tragfähigkeit und Nachhaltigkeit der Geschäftsfelder garantiert, soweit dies in der sich überaus schnell entwickelnden globalen Wirtschaft und bei der wachsenden nationalen wie internationalen Konkurrenz möglich ist.

Die Wahl der »Biomedizinischen Technik« und die Etablierung des IBMT als Geräteentwickler und Technologie-Provider hat sich ohne Einschränkungen für das Institut bewährt, erwies sich als weitgehend krisenfest und bietet Anwendungen für nahezu alle Technologien, die in den letzten 50 Jahren entwickelt wurden und den Medizintechnikmarkt erobert haben. Das IBMT hat in zwei Jahrzehnten kontinuierlicher strategischer Investition mit einem Gesamtbetrag von mehr als 50 Millionen Euro durch Kernkompetenzen in den Feldern der Labortechnologien, In-vitro-Automatisierung von Zellkulturen, der medizinisch-biotechnologischen Etablierung humaner Stammzellen, dem Biobanking und der Kryotechnologie, einem Baukasten passiver und aktiver Implantate, der Ultraschallanwendung (von der Transducerfertigung bis zum Imaging und der Unterwasserakustik), der zellfreien Produktion von Bioreagenzien, einer IVD-Plattform sowie pharmakologischer Testmodelle die Voraussetzung für die erforderlichen Medizintechnikzulassungen und Zertifizierungen erworben. Gleichzeitig hat das Mutterinstitut im Saarland Aufbauarbeit zur Ausbildung neuer Fraunhofer-Keimzellen im Ausland (den USA und China) als auch in verschiedenen, in der Fraunhofer-Gesellschaft bislang noch unterrepräsentierten Bundesländern, wie Brandenburg und Schleswig-Holstein, geleistet.



In the twenty-seventh year of its existence, the Institute for Biomedical Engineering takes its place alongside what are now 67 Fraunhofer institutes as a research establishment of middle age and medium size with a unique orientation in the field of biomedical and biotechnological research. Due to the exclusively project-oriented Fraunhofer research model, and unlike institutes of the Max-Planck-Gesellschaft or the Helmholtz and Leibniz communities, the research and business fields are extended not only by the accumulation of knowledge, growth and excellent research results, but determined by external orders. This requires an early determination of the course as well as critical examination and organization of the research areas and institute structures – an active strategic alignment in accordance with the national and international requirements from business and science.

There are, however, other aspects that have to be taken into account in the institutional strategy process: Shortly after the foundation of an institute there are generally very generous funds available for working on the core competences, and the question of the age structure and the number of permanent positions plays a subordinate role. This changes already within the first ten years of the existence of an institute, a phase which the IBMT went through in the 1990s. Many research institutes have to adapt their original portfolio to the demands of business and the global necessities; they have to identify, win and hold a different circle of clients to what was originally intended in order to guarantee the necessary feasibility and sustainability of the business areas insofar as this is even possible in a rapidly developing global economy and against growing national and international competition.

The choice of "Biomedical Engineering" and the establishment of the IBMT as a device developer and technology provider has been an unmitigated success for the institute, and has proved to be largely crisis-resistant, offering applications for almost all the technologies developed over the last 50 years that have conquered the medical engineering market. In two decades of continuous strategic investment with a sum total of more than € 50 million, the IBMT has acquired the core competence for the necessary medical engineering licensing and certification in the fields of laboratory technologies, in vitro automation of cell cultures, the medical-biotechnological establishment of human stem cells, biobanking and cryotechnology, a building set of passive and active implants, ultrasound applications (from transducer production to imaging and submarine acoustics), cell-free production of bioreagents, an IvD platform as well as pharmacological test models. At the same time the parent institute in Saarland has been involved in development work for the creation of new Fraunhofer germ cells abroad (the USA and China) as well as in various German Länder that are still underrepresented in the Fraunhofer-Gesellschaft such as Brandenburg and Schleswig-Holstein.

Im Jahre 2013 stand die Institutsleitung gemeinsam mit der Führungsebene der Abteilungsleiter und Arbeitsgruppenleiter vor der grundlegenden Frage, entweder ein möglichst großes, sich inhaltlich verbreiterndes und weiter wachsendes dezentrales Institut der Fraunhofer-Gesellschaft anzustreben, oder sich in einem stringenten Prozess geographisch wie inhaltlich zu fokussieren. In einem intensiven Strukturierungsprozess in enger Abstimmung mit dem Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft haben wir uns für eine Fokussierung und Bündelung unserer Kompetenzen und Aktivitäten und den Ausbau des saarländischen Standorts entschieden. Dies war möglich durch eine sich von Seiten der Bundesländer bietende Möglichkeit, einen Teil der gegründeten Einrichtungen in die allgemeine Strategie des Bundes und der Fraunhofer-Gesellschaft einzubringen. Sowohl die Einrichtung für Marine Biotechnologie in Lübeck als auch die Potsdam-Golmer Niederlassung konnten in die Eigenständigkeit überführt werden, wenngleich die erarbeiteten Kompetenzen in einer Vielzahl gemeinsamer Projekte weiterhin institutsübergreifend genutzt werden.

Das IBMT will sich frühzeitig und zukünftig stärker als uns das in der Konstellation des Jahres 2013 möglich gewesen wäre, in den fortschreitenden Prozess der Personalisierung der Technik einbringen. Über die Anbindung an die Medizin und die pharmakologische Forschung war das IBMT von Beginn an in den Prozess der personalisierten Diagnostik und Therapie involviert. Wir erkennen nunmehr einen allgemeinen Trend in nahezu allen Bereichen der Gesellschaft hin zu einer Personalisierung der sich verbreitenden Technologieplattformen von der Computer- über die Kommunikationstechnik bis in den häuslichen Bereich und den öffentlichen sowie privaten Verkehr. Derzeit befinden wir uns in einer Situation des gesellschaftlichen wie industriellen Überangebots von Möglichkeiten und technischen Lösungen in nahezu allen Anwendungsfeldern, die zu einer für den Einzelnen unüberschaubaren Breite technischer Varianten und umsetzbarer Lösungen führt. Zukünftig erscheint es nicht sinnvoll, die Zahl dieser Möglichkeiten, insbesondere aber schwer integrierbare Insellösungen auszubauen und Lösungsvarianten in beliebiger Breite anzubieten, sondern vielmehr von dem, was bereits existiert, das optimal an die Person und Bedürfnisse Angepasste auszuwählen. Wir brauchen nicht nur persönliche Software, sondern auch flexible personalisierte Hardware-Lösungen. Hier geht es ebenfalls vorrangig um die Nachhaltigkeit, Bezahlbarkeit und Angemessenheit der Lösungen, die häufig medizinische, geriatrische und Wellness-Aspekte einschließen werden. Um in diesem Prozess als Fraunhofer-Institut erfolgreich tätig sein zu können, bedarf es mehr als nur der Technologieplattform eines einzelnen Instituts. Wir verfügen in der Fraunhofer-Gesellschaft über ein weltweit einzigartiges Technologieportfolio, wie es nicht einmal von Großkonzernen permanent

In 2013 the institute directors and the management on the department and working group levels were faced with a fundamental decision: to strive to achieve a large and growing, decentralized institute of the Fraunhofer-Gesellschaft with ever broadening content, or to focus itself geographically and in terms of content in a rigorous process. In an intensive structuring process in close coordination with the management board of the Fraunhofer-Gesellschaft we decided to opt for the focussing and bundling of our competences and activities and for the expansion of the Saarland location. This was possible due to an option offered by the Länder to integrate part of the existing locations in the general strategy of the government and the Fraunhofer-Gesellschaft. Both the Research Institution for Marine Biotechnology in Lübeck as well as the Potsdam-Golm branch were made independent, while the acquired competences will continue to be used on a cross-institute basis in a wide range of joint projects.

The IBMT wants to be involved at an early stage and to a greater degree than was possible in the constellation of 2013 in the ongoing process of personalization in technology. Through its engagement in medicine and pharmacological research, from the very beginning the IBMT was involved in the process of personalized diagnosis and therapy. We can identify a general trend in almost all areas of society towards a personalization of the broadening technology platforms, from computer to communications technology, right up to the domestic area as well as public and private transport. At present we are in a situation of social and industrial oversupply of possibilities and technical solutions in almost all application fields, leading to a breadth of technical variations and implementable solutions that is barely comprehensible for the individual. In the long term it does not appear to make sense to extend the number of these options, in particular insular solutions that are difficult to integrate, and to offer an indefinite range of solution variants, but rather to choose options from what already exists and adapt them to the optimum for the person and the requirements. We need not only personalized software, but also flexible, personalized hardware solutions. Here it is also mainly a question of the sustainability, affordability and appropriateness of the solutions which often include medical, geriatric and wellness aspects. In order to be successful in this process as a Fraunhofer institute requires more than just the technology platform of an individual institute. In the Fraunhofer-Gesellschaft we have a technology portfolio which is unique worldwide and which even major corporate

und aktualisiert vorgehalten werden kann. Gemäß dem Fraunhofer-Modell können die Institute über diese Technologieplattformen allerdings nicht frei von Institut zu Institut verfügen. Die wechselseitige Nutzung erfolgt strikt auf der Basis einer fairen Geschäftsgrundlage und gegenseitiger Finanzierung der Leistungen. Es gilt daher die Institute nicht nur technisch nach außen, sondern auch untereinander lukrativ zu machen. Die bisher über permanentes Wachstum entwickelte Fraunhofer-Gesellschaft muss nun entsprechend der Altersstruktur ihrer Institute, ihrer erreichten Größe, Leistungsfähigkeit und verfügbaren Technologieplattformen in eine neue Phase eintreten, in der Dopplungen zu vermeiden und Synergien zu befördern sind. Damit werden ein dynamischer, aber nicht unkontrollierter Aufbau der Kompetenzen, die Aufrechterhaltung der bereits vorhandenen Technologieplattformen, vor allem aber die breite Verfügbarkeit und Sichtbarmachung für unsere Kunden noch besser als bisher erfolgen.

Dem vorliegenden Bericht des Instituts für Biomedizinische Technik können Sie in diesem Sinne eine Vielzahl von Angeboten entnehmen und bekommen über den vorliegenden Jahresbericht 2013/2014, wie wir hoffen, ein Gefühl und guten Einblick in unser gegenwärtiges und zukünftiges Forschungsprofil.

Wir danken allen Kunden und Auftraggebern, die den Erfolg unseres Instituts in der Vergangenheit maßgeblich bestimmt haben und erwarten Ihre Aufträge und Anregungen mit Interesse und überaus motiviert auch im kommenden Jahr. Den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern an allen Standorten des IBMT sei an dieser Stelle herzlichst für die geleistete Arbeit gedankt.

St. Ingbert, im September 2014



Prof. Dr. Günter R. Fuhr
 Institutsleiter des Fraunhofer IBMT



Prof. Dr. Heiko Zimmermann
 Institutsleiter des Fraunhofer IBMT

groups would not be able to maintain on a permanent and updated basis. In accordance with the Fraunhofer model, however, the institutes cannot freely use these technology platforms from institute to institute. The mutual usage takes place strictly on the basis of a fair business foundation and mutual financing of the work. It is, therefore, necessary to make the institutes lucrative not only technically in relation to the outside, but also among themselves. Having developed up to now on the basis of permanent growth, the Fraunhofer-Gesellschaft must now, in line with the age structure of its institutes, its size, capacities and available technology platforms, enter a new phase in which double work is avoided and synergies promoted. This means we will be more successful than was hitherto the case in achieving a dynamic but not uncontrolled development of the competences, in maintaining the existing technology platforms and, above all, in ensuring the broad availability and the visualization for our customers.

In the current Annual Report of the Institute for Biomedical Engineering 2013/2014 you will find a wide range of offers and receive, we hope, an impression and a good overview of our current and future research profile.

We would like to thank all customers and clients who have had a determining influence on the success of our institute in the past, and look forward to your orders and feedback in the coming year with great interest and motivation. A warm thank you also to the staff at all of the IBMT locations.

St. Ingbert, September 2014



Prof. Dr. Günter R. Fuhr
Head of the Fraunhofer IBMT



Prof. Dr. Heiko Zimmermann
Head of the Fraunhofer IBMT

Vorwort	2
<hr/>	
UNSER PROFIL	11
<hr/>	
Portfolio	13
Von gestern bis heute – Historische Entwicklung	16
Blick voraus – Ausbau des Standorts Sulzbach	22
Kurzportrait	26
Einbindung in Universitäten und Hochschulen	30
Einbindung in die Fraunhofer-Gesellschaft	32
Kuratorium	34
Das Institut in Zahlen	36
Organisation und Ansprechpartner	38
<hr/>	
MENSCHEN UND MOMENTE	49
<hr/>	
Wissenschaftliche Ereignisse und Preise des Jahres	50
<hr/>	
DER KUNDE IM MITTELPUNKT	65
<hr/>	
Das Forschungs- und Dienstleistungsangebot	66
<hr/>	
UNSER ANGEBOT – AUSGEWÄHLTE FORSCHUNGS- ERGEBNISSE UND ANWENDUNGEN	72
<hr/>	
Zellbiologie & Angewandte Virologie	75
<hr/>	
Biokompatible Hybridkeramiken als Knochenersatz	84
<hr/>	
Ultraschall	91
<hr/>	
Ultraschall-Plattform zur Präzisionssteigerung von Diagnose- und Therapiesystemen	98
»CSonic«-MBES – Kompaktes Fächer-Echolot für den Einsatz in Tauchfahrzeugen	102

<hr/>	
Labor- & Informationstechnologie	109
<hr/>	
Mobile Einheiten für epidemiologische Anwendungen »Förderprojekt eEFA Düren« im Rahmen der Dürener Arbeitsgemeinschaft Integrierte Versorgung (DAGIV)	120 128
<hr/>	
Medizintechnik & Neuroprothetik	139
<hr/>	
Implantierbare, elastische nanofunktionalisierte Polysiloxan-Strukturen für Anwendungen in der Neuroprothetik (elaN)	146
<hr/>	
Biomedizinische Mikrosysteme	153
<hr/>	
Myoplant – Drahtlose Energie- und Datenübertragung für die hochsensible Ansteuerung einer Handprothese mittels implantierter Impulsableitung an der Muskulatur	160
<hr/>	
Medizinische Biotechnologie	165
<hr/>	
Automatisierung der Generierung und Expansion von humanen pluripotenten Stammzellen	171
<hr/>	
FAKTENTEIL	177
<hr/>	
Messe- und Veranstaltungsspiegel	178
<hr/>	
Wissenschaftliche Veröffentlichungen	180
<hr/>	
Promotionen, Diplom-, Master- und Bachelorarbeiten	180
Personalia	184
Publikationen und Vorträge	186
Patente	209
<hr/>	
Impressum	213
Anfahrt	214

Foreword	3
<hr/>	
OUR PROFILE	11
<hr/>	
Portfolio	14
From yesterday to today – historical development	17
Looking ahead – expansion of the IBMT location in Sulzbach	25
Brief portrait	27
Integration in universities and colleges	31
Integration in the Fraunhofer-Gesellschaft	33
Advisory board	34
The institute in facts and figures	36
Organization and contacts	38
<hr/>	
PEOPLE AND MOMENTS	49
<hr/>	
Scientific events and awards of the year	51
<hr/>	
THE CUSTOMER AT THE CENTRE	65
<hr/>	
The research and service offers	67
<hr/>	
OUR OFFER – SELECTED RESEARCH RESULTS AND APPLICATIONS	72
<hr/>	
Cell Biology & Applied Virology	75
<hr/>	
Biocompatible hybrid ceramics as bone substitute	85
<hr/>	
Ultrasound	91
<hr/>	
Ultrasound platform to increase the precision of diagnosis and therapy systems	99
"CSonic" MBES – compact multibeam echo sounder for use in diving vehicles	103

Laboratory & Information Technology	109
<hr/>	
Mobile units for epidemiological applications	121
"Funding Project eEFA Düren" (Förderprojekt eEFA Düren) within the framework of the Düren Working Group	
"Integrated Healthcare Provision" (DAGIV)	129
<hr/>	
Medical Engineering & Neuroprosthetics	139
<hr/>	
Implantable, elastic nano-functionalized polysiloxane structures for applications in neuroprosthetics (elaN)	147
<hr/>	
Biomedical Microsystems	153
<hr/>	
Myoplant – wireless energy and data transmission for the highly sensitive actuation of a hand prosthesis by means of implanted impulse derivation at the muscle	161
<hr/>	
Medical Biotechnology	165
<hr/>	
Automation of the generation and expansion of human pluripotent stem cells	173
<hr/>	
FACTS SECTION	177
<hr/>	
Fairs and Events	178
<hr/>	
Scientific Publications	180
<hr/>	
Doctorates, diploma, master and bachelor theses	180
Staff	184
Publications and presentations	186
Patents	209
<hr/>	
Imprint	213
How to find us	214

Blick auf den entstehenden Erweiterungsbau in Sulzbach
im September 2014 (Foto: Frank Obergrießer).

View of the new extension building in Sulzbach
in September 2014 (Photo: Frank Obergrießer).



UNSER PROFIL

OUR PROFILE

Portfolio

Von gestern bis heute – Historische Entwicklung

Blick voraus – Ausbau des Standorts Sulzbach

Kurzportrait

Einbindung in Universitäten und Hochschulen

Einbindung in die Fraunhofer-Gesellschaft

Kuratorium

Das Institut in Zahlen

Organisation und Ansprechpartner

Portfolio

From yesterday to today – historical development

Looking ahead – expansion of the IBMT location in Sulzbach

Brief portrait

Integration in universities and colleges

Integration in the Fraunhofer-Gesellschaft

Advisory Board

The institute in facts and figures

Organization and contacts

STANDORTE LOCATIONS



Saarland: Mutterinstitut in St. Ingbert (v. l. n. r. Villa, Neubau und Hauptgebäude).

Saarland: Parent institute in St. Ingbert (from left to right: villa, new building and main building).



Saarland: Industriestandort in Sulzbach.

Saarland: Industrial location in Sulzbach.



*Nordrhein-Westfalen: Anmietungen im Technologiehof Münster.
North Rhine-Westphalia: Leased premises in the Technologiehof Münster.*



*Nordrhein-Westfalen: Biobank in Wolbeck (Fotos: Bernd Müller).
North Rhine-Westphalia: Biobank in Wolbeck (Photos: Bernd Müller).*

PORTFOLIO

Agierend im internationalen Wachstumsmarkt der Life Sciences und Medizin/Medizintechnik, versteht sich das Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik (IBMT) seit seiner Gründung im Jahr 1987/1992 vornehmlich als Technologieentwickler und Gerätehersteller für Kunden aus aller Welt. Als Gründungsmitglied im heute sechs Institute und eine Einrichtung umfassenden Life Science-Verbund der Fraunhofer-Gesellschaft arbeitet es eng verzahnt mit seinen Kunden aus der Wirtschaft sowie öffentlichen und privaten Auftraggebern zusammen. Die Institutsstrategie ist ausgerichtet auf die Gebiete der Biomedizin-/Medizintechnik (insbesondere nicht- und minimalinvasive sowie miniaturisierte Verfahren), Biotechnologie, Implantate, Kryotechnologie sowie Biobanken und Stammzellforschung. Zukunftsweisende, automatisierbare Labortechnologien, die Entwicklung mobiler Speziallabore (S3, GMP, GCLP, etc.) und Informationstechnologien für Health Care-Lösungen runden das Portfolio des Fraunhofer IBMT ab. Die jahrzehntelange Expertise auf biotechnologisch-medizinischen Forschungs- und Entwicklungsfeldern erlaubt es auch eine Vielzahl rein technischer Aufgaben zu lösen. In diesem Zusammenhang sind ultraschallbasierte Füllstandsmessungen, Spezialtransducer für akustische Anwendungen, aber auch Mikroelektroden und miniaturisierte Manipulationssysteme sowie automatisierte In-vitro-Kulturapparaturen zu nennen.

Gut ausbalanciert zwischen Grundlagen- und Anwendungsforschung unterstützt das Institut den »gelebten« Technologietransfer in die Medizin, Biotechnologie, Labortechnik, Nahrungsmittel-, chemische und pharmazeutische Industrie und Umwelttechnik wie auch in weitere Bereiche der produzierenden Industrie und wissensintensiven Dienstleistung. Das Fraunhofer IBMT arbeitet langjährig erfolgreich auf dem Gebiet der Stammzellforschung und erhielt bis heute als einziges Institut der Fraunhofer-Gesellschaft Genehmigungen (Nr. 18, 19 und 44) des Robert-Koch-Instituts zur Einfuhr und wissenschaftlichen Nutzung humaner embryonaler Stammzellen. In den letzten Jahren sind die Herstellung und Charakterisierung/Expansion induzierter Pluripotenter Stammzellen (iPS) hinzugekommen. Das Ins-

titut ist im Rahmen eines europäischen Großprojekts am Aufbau einer internationalen iPS-Zellbank beteiligt.

Kernkompetenzen des Fraunhofer IBMT sind:

- Biomedizintechnik/Medizintechnik
- molekulare und zelluläre Biotechnologie
- Nano(bio)technologie und molekulare Diagnostik/Therapie
- Kryo(bio)technologie von Kryoprozeduren bis zur Kryomikroskopie
- Stammzellforschung und Zelldifferenzierung
- Tissue Engineering und Entwicklung neuer In-vitro-Kultursysteme
- Neuroprothetik und technische Implantatkomponenten
- Konzeption und Aufbau kleiner, mittlerer und großer Biobanken
- (mobile) Labortechnologie, neue Konzepte drahtloser Energieversorgung
- medizinische und technische Ultraschallanwendungen
- autonome Tiefseesysteme und bildgebende Akustik
- Sensorfertigungstechnik/Mikrosystemtechnik
- telemetrische Daten- und Energieübertragung
- multilokale Sensorik verbunden durch Kommunikationstechnik
- Gesundheitsinformationssysteme/Medizinische Netze

Der Technologietransfer aus der Grundlagenforschung wird entlang der Innovationsschiene über die wissenschaftlich-technische Beratung, Machbarkeitsstudie, Prototypentwicklung, Feldtests bis hin zur Fertigungstechnologie realisiert. Ausgründungen des IBMT übernehmen bei Bedarf die Systemfertigung als Serviceleistung, so dass eine schnellstmögliche Umsetzung der Wünsche unserer Kunden bis hin zum Markt gegeben ist. Weitere Geschäftsfelder stellen die Beratung von Venture Capital (VC)-Gesellschaften, die Erarbeitung von Studien und Gutachten sowie die Begleitung von Start-up-Unternehmen dar. Das IBMT ist im Saarland sowie seit Anfang 2012 auch in Nordrhein-Westfalen in Münster tätig. Die Akquisition und Kundenbetreuung erfolgen weltweit.

PORTFOLIO

Das Institut finanziert sich über Forschungs- und Entwicklungsaufträge öffentlicher und privater (hauptsächlich industrieller) Auftraggeber. Die enge Verbindung einer breiten technischen Kompetenz mit tiefgründigem Wissen auf medizinisch-biologischem Gebiet sowie die Verfügbarkeit modernster Technologien, von der Mikrosystemtechnik und Nanotechnologie bis zur IT und Simulation, verleiht ihm eine herausragende Stellung in Europa.

Das IBMT wurde mit seiner Gründung das 45. Institut in der Gemeinschaft von inzwischen 67 Fraunhofer-Instituten.

Operating in the international growth markets for life sciences and medicine/medical engineering, since its foundation in 1987/1992 the Fraunhofer Institute for Biomedical Engineering (IBMT) has worked primarily as a technology developer and device manufacturer for customers from all over the world. As a founding member of the Life Sciences Group of the Fraunhofer-Gesellschaft, which now comprises six institutes and one research establishment, the Fraunhofer IBMT cooperates closely with its industrial customers as well as public and private customers. The IBMT's strategy is focused on the areas of biomedical/medical engineering (especially non-invasive and minimally invasive as well as miniaturized technologies), biotechnology, implants, cryotechnology, biobanks and stem cell research. Trend-setting automated laboratory technologies, the development of mobile special laboratories (S3, GMP, GCLP, etc.) and information technologies for healthcare solutions round off the portfolio of the Fraunhofer IBMT. Decades of expertise in biotechnological and medical research and development fields also allows us to solve a variety of purely technical tasks. This includes ultrasound-based level metering, special transducers for acoustic applications, but also micro-electrodes and miniaturized manipulation systems as well as automated in vitro culture devices.

With a good balance between basic and applied research, the institute promotes the "lived" technology transfer in medicine and biotechnology, laboratory technology, food, chemical and pharmaceutical industries and environmental technology as well as in other areas of industry and knowledge-intensive services. For many years, the Fraunhofer IBMT has been working in the field of stem cell research and is still the only institute of the Fraunhofer-Gesellschaft to obtain licences (No. 18, 19 and 44) of the Robert-Koch-Institut to import and use human embryonic stem cells for scientific purposes. In recent years this has been extended to the production and characterization/expansion of induced pluripotent stem cells (iPS). The institute is involved as part of a major European project in building an international iPS cell bank.

Core competences of the Fraunhofer IBMT are:

- biomedical/medical engineering
- molecular and cellular biotechnology
- nano(bio)technology and molecular diagnostics/therapy
- cryo(bio)technology from cryoprocedures to cryomicroscopy
- stem cell research and cell differentiation
- tissue engineering and development of new in vitro culture systems
- neuroprosthetics and technical implant components
- design and construction of small, medium-sized and large biobanks
- (mobile) laboratory technologies, new concepts for wireless energy supply
- medical and technical ultrasound applications
- autonomous deep-sea systems and acoustic imaging
- sensor manufacturing/microsystems technology
- telemetric data and energy transmission
- multi-local sensors connected by communications technology
- health information systems/medical networks

The technology transfer from basic research is carried out along the innovation rail ranging from scientific-technical consulting, feasibility study, prototype development, field testing, right up to manufacturing technology. Spin-off companies of the IBMT take over, as necessary, system manufacturing as a service, so that the fastest possible implementation of our customers' needs right up to market readiness is assured. Further business segments include the consulting for venture capital (VC) companies, the compilation of studies and expert assessments as well as support for start-up companies. The IBMT has been active in Saarland and, since early 2012, in North Rhine-Westphalia (Münster). Acquisition and customer care take place on a global basis.

The institute is funded through research and development contracts of public and private (mainly industrial) customers. The conjunction of broad technological expertise and profound knowledge in the fields of medicine and biology as well as the availability of state-of-the-art technologies from microsystems technology and nanotechnology, right up to IT and simulation, gives it an outstanding position in Europe.

When it was founded, the IBMT was the 45th institute in the community of now 67 Fraunhofer institutes.

VON GESTERN BIS HEUTE – HISTORISCHE ENTWICKLUNG

Das Fraunhofer IBMT ist die Keimzelle der Medizintechnik in der Fraunhofer-Gesellschaft und das führende Institut in diesem wichtigen Feld mit klinischen und industriellen Anwendungen in der Gemeinschaft der Fraunhofer-Institute.

Mit der Gründung des Instituts für Biomedizinische Technik bzw. eines Vorläufers durch Prof. Dr. Klaus Gersonde im Jahre 1987 verfolgte die Fraunhofer-Gesellschaft das Ziel, natur- und ingenieurwissenschaftliche Forschung, moderne Technik und den Technologietransfer im Bereich der klinischen Forschung im Saarland in Zusammenarbeit mit den Universitätskliniken in Homburg/Saar, der Universität des Saarlandes und Instituten der Helmholtz-, der Leibniz-Gemeinschaft als auch der Max-Planck-Gesellschaft voranzutreiben. Gründungsdirektor Prof. Dr. Klaus Gersonde folgte 1987 einem Ruf auf den neu eingerichteten Lehrstuhl für Medizintechnik im Fachbereich Klinische Medizin der Medizinischen Fakultät der Universität des Saarlandes und übernahm zugleich als Kodirektor des Fraunhofer-Instituts für Zerstörungsfreie Prüfverfahren (IZFP) die Leitung des Vorläufers des IBMT, der Hauptabteilung Medizintechnik in St. Ingbert, die sich aufgrund ihrer stetigen Entwicklung bereits 1992 als selbstständiges Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik (IBMT) etablierte. Das Gründungsinstitut hat seinen Sitz in St. Ingbert (Saarland).

Am 01. April 2001 fand der altersbedingte Wechsel im Direktorium des Fraunhofer IBMT statt. Prof. Dr. Günter Rolf Fuhr übernahm die Institutsleitung und folgte zum gleichen Datum vom Lehrstuhl für Membranphysiologie an der Humboldt-Universität zu Berlin (seit 1993, bei paralleler Vertretung des Lehrstuhls für Experimentelle Biophysik seit 2000) einem Ruf auf den Lehrstuhl für Biotechnologie und Medizintechnik an der Medizinischen Fakultät der Universität des Saarlandes. Professor Fuhr ist sowohl Mitglied in der Medizinischen Fakultät als auch kooptiert in der Fakultät Physik und Mechatronik, Mitglied des Zentrums für Bioinformatik sowie kooptiertes Mitglied der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin. Er promovierte 1981 auf dem Gebiet der Photomorphogenese höherer Pflanzen, 1985 habilitierte er sich in der Biophysik. Im

Jahr 1999 gründete er ein Zentrum für Biophysik und Bioinformatik an der Humboldt-Universität zu Berlin, dessen erster geschäftsführender Direktor er bis zu seinem Eintritt in die Fraunhofer-Gesellschaft war.

Im November 2012 wurde Prof. Dr. Heiko Zimmermann vom Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft als zweiter Institutsleiter in Vorbereitung der Übernahme der IBMT-Führung nach dem altersbedingten Ausscheiden von Professor Fuhr im Jahr 2016 berufen. Er studierte Physik in Würzburg und Berlin, promovierte auf dem Gebiet der Biophysik, absolvierte eine Juniorprofessur und wurde 2008 auf eine W3-Professur an der Universität des Saarlandes berufen. Über seinen Lehrstuhl für Molekulare und Zelluläre Biotechnologie/Nanotechnologie ist das IBMT nunmehr auch direkt mit der Fakultät für Chemie, Pharmazie, Bio- und Werkstoffwissenschaften verbunden.

Prof. Dr. Hagen von Briesen vernetzt das Fraunhofer IBMT mit der Medizinischen Fakultät der Universität des Saarlandes, Fachbereich Experimentelle Hämatologie. Eine weitere Professur für Biomedizinische Technik, besetzt durch Prof. Dr. Klaus-Peter Hoffmann, Leiter der Abteilung Medizintechnik & Neuroprothetik in St. Ingbert, verbindet das IBMT mit der Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes (htw saar). Auf dieser Basis verfügt das Institut über eine exzellente Ausbildungs- und Hochschulkompetenz, was sich in einer Vielzahl von Graduiierungsarbeiten (vom Master über die Promotion bis zur Juniorprofessur und Habilitation) und einem regen wissenschaftlichen Leben niederschlägt.

Im Jahr 1994 wurde in konsequenter Weiterentwicklung des seit Institutsgründung praktizierten Technologietransfers die IBMT-Außenstelle Sulzbach/Saar etabliert, in der als erste die Arbeitsgruppe Sensorfertigung ihre Tätigkeit aufnahm. Heute arbeiten dort Biobanken, Kryoelektronik- und Geräteentwicklungsgruppen Seite an Seite mit Immunologen, Molekularbiologen und Biophysikern. Im Jahr 1997 formten sich am Standort Sulzbach/Saar die Biomedizinischen Kompetenzzentren, so dass ein Kno-

FROM YESTERDAY TO TODAY – HISTORICAL DEVELOPMENT

The Fraunhofer IBMT is the nucleus of medical engineering in the Fraunhofer-Gesellschaft and the leading institute in this important field, with clinical and industrial applications in the community of the Fraunhofer institutes.

With the foundation of the Institute for Biomedical Engineering, i.e. a precursor thereof, by Prof. Dr. Klaus Gersonde in 1987, the Fraunhofer-Gesellschaft was pursuing the aim of advancing natural science and engineering research, modern technology and the technology transfer in the field of clinical research in Saarland in cooperation with the university clinics in Homburg/Saar, the University of Saarland and the institutes of the Helmholtz and Leibniz communities as well as the Max-Planck-Gesellschaft. Founding director, Prof. Dr. Klaus Gersonde, in 1987, followed a call to the newly established Chair of Medical Engineering in the Department of Clinical Medicine at the Medical Faculty of the University of Saarland and, at the same time, took over as co-director of the Fraunhofer Institute for Non-destructive Testing (IZFP) the management of the precursor of the IBMT, the Division of Medical Engineering in St. Ingbert. Due to its steady development, in 1992 this department established itself as an independent Fraunhofer Institute for Biomedical Engineering (IBMT). The founding institute is based in St. Ingbert (Saarland).

On April 1, 2001 there were changes in the management board of the Fraunhofer IBMT due to age reasons. Prof. Dr. Günter R. Fuhr became the head of the institute and, at the same time, followed a call from the Chair of Membrane Physiology at the Humboldt University Berlin (since 1993, with parallel representation of the Chair of Experimental Biophysics since 2000) to the Chair for Biotechnology and Medical Technology at the Medical Faculty of the University of Saarland. Professor Fuhr is a member of both the Medical Faculty and co-opted in the Faculty of Physics and Mechatronics, a member of the Centre for Bioinformatics and co-opted member of the Faculty of Mathematics and Natural Sciences of the Humboldt University Berlin. He received his PhD in 1981 in the field of photomorphogenesis in higher plants; in 1985 he habili-

tated in biophysics. In 1999 he founded the Centre for Biophysics and Bioinformatics at the Humboldt University Berlin, and served as its first executive director until he joined the Fraunhofer-Gesellschaft.

In November 2012, Prof. Dr. Heiko Zimmermann was appointed by the executive board of the Fraunhofer-Gesellschaft as the second head of institute. He will take over the direction of the Fraunhofer IBMT after the retirement of Professor Fuhr in 2016. He studied physics in Würzburg and Berlin, received his doctorate in the field of biophysics, completed a Junior Professorship and was appointed in 2008 to a W3 professorship at the University of Saarland. Through its Chair of Molecular and Cellular Biotechnology/Nanotechnology, IBMT is now connected directly with the Faculty of Chemistry, Pharmacy, Biosciences and Materials Sciences.

Prof. Dr. Hagen von Briesen links the Fraunhofer IBMT with the Medical Faculty of the University of Saarland, Department of Experimental Haematology. Another professorship for biomedical engineering, occupied by Prof. Dr. Klaus-Peter Hoffmann, Head of the Department of Medical Engineering & Neuroprosthetics in St. Ingbert, links the IBMT with the Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes – University of Applied Sciences of Saarland (htw saar). On this basis the institute has an excellent training and college competence, which is manifested in a wide range of graduation works (from master degrees to doctorates right up to junior professorships and habilitation) and a busy scientific life.

In 1994, the IBMT branch Sulzbach/Saar was established in constant further development of the technology transfer practiced since the foundation of the institute – here the first working group (Sensor Manufacturing Technology) started its activities. Today, biobanks, cryoelectronics and device manufacturing groups work side by side with immunologists, molecular biologists and biophysicists. In 1997, several biomedical Centres of Competence were established in Sulzbach to form

tenpunkt für den Wissenstransfer entstand, der vielen Kunden geholfen hat, den für ihr Problem geeignetsten Partner zu finden.

Das 1996 in den USA gegründete und kontinuierlich entwickelte Fraunhofer-IBMT Technology Center Hialeah (FTeCH) in Miami (Florida) wurde im Jahr 2004 nach überaus erfolgreichem Wachstum ausgegliedert und unter der Schirmherrschaft der City of Hialeah in die Selbstständigkeit überführt. Diese Ausgründung des IBMT auf dem amerikanischen Kontinent war der erfolgreiche Abschluss einer mehr als zehnjährigen internationalen Profilbildung des Instituts. Im Laufe des Jahres 2006 konnte als Ergebnis der langjährigen US-Erfahrungen und -Kontakte des IBMT das erste Großprojekt der Bill & Melinda Gates Foundation akquiriert werden. Inzwischen wird das vierte Projekt der Gates Foundation am IBMT bearbeitet, bei einem Gesamtfördervolumen von über 15 Mio \$. Damit ist das Fraunhofer IBMT vermutlich der größte Drittmittellempfänger der Gates Foundation in Deutschland.

Unter der Leitung von Prof. Dr. Nai-Teng Yu (The Hong Kong University of Science and Technology, HKUST) wurde mit Wirkung vom 01. Oktober 1998 die IBMT-Repräsentanz China in Shenzhen, Guangdong, ins Leben gerufen (FTeCS), die als weiterer Bestandteil des IBMT-Netzwerks die Verbindungen zu Provinzregierungen und rasch aufstrebenden Industrien in China aufbaute. Im Jahr 2000 wurden die China-Aktivitäten durch das Fraunhofer-IBMT Technology Center in Xiamen (FTeCX) abgerundet. Inzwischen hat das IBMT so viele chinesische Partner gefunden, dass die direkte Kooperation effektiver ist und das Representative Office der Fraunhofer-Gesellschaft in Peking die Vermittlung der Partner und Forschungsaufgaben übernommen hat.

Im November 1998 folgte die Gründung der Arbeitsgruppe Molekulare Bioanalytik in Potsdam-Rehbrücke als einer neuen Außenstelle des Fraunhofer IBMT in Brandenburg. Für die Standortwahl waren die Nähe zum Institut für Biochemie der Universität Potsdam, an dem bereits seit Jahren erfolgreich Biosensoren

zur Marktreife entwickelt wurden, und zum schnell wachsenden Markt der Biotechnologie im Raum Berlin-Brandenburg von entscheidender Bedeutung. Diese Arbeitsgruppe entwickelte sich im Jahr 2000 zur Abteilung Molekulare Bioanalytik & Bioelektronik und wurde mit der im Jahr 2001 vom Lehrstuhl des neuen Institutsleiters eingebrachten Arbeitsgruppe Medizinische Biotechnologie & Biochips an der Humboldt-Universität zu Berlin, eingebettet in das Zentrum für Biophysik & Bioinformatik, zur Arbeitsgruppe Medizinische Biotechnologie (AMBT) der Fraunhofer-Gesellschaft zusammengefasst. Für diese zunächst noch dezentralen Arbeitsgruppen wurde ein Teilinstitut des IBMT als Neubau in Golm bei Potsdam errichtet. Der Spatenstich erfolgte am 30. August 2004, das Richtfest am 22. Juni 2005, der Umzug Mitte Oktober 2006 und die Einweihung am 09. Mai 2007. Das Forschungs- und Entwicklungsspektrum der beiden Abteilungen ergänzt sich zu einem Kompetenz-Cluster für Biochipsysteme und Nanobiotechnologie. Der Institutsteil Potsdam-Golm wurde im Jahr 2007 um die Abteilung Nanobiotechnologie & Nanomedizin und die BMBF-Nachwuchsgruppe Biomimetische Materialien & Systeme sowie die vom RZPD übernommene Arbeitsgruppe Biodatenbanken/CRIP erweitert. Über eine Nachwuchsforschergruppe konnte weiterhin im Jahr 2010 am Standort Potsdam-Golm ein Laborkomplex zur Entwicklung der »zellfreien Biotechnologie« in Betrieb genommen werden, der sich danach zu einer eigenständigen Abteilung mit drei Arbeitsgruppen entwickelt hat.

Um die regional an den Standorten Leipzig, Halle und Golm vorhandenen Fraunhofer-Kompetenzen in Bereich Life Sciences synergetisch zu konzentrieren, beschloss der Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft, die überaus erfolgreichen Forschungsaktivitäten in Golm zum 01. Juli 2014 in das Fraunhofer IZI mit Hauptsitz in Leipzig zu integrieren.

Damit schließt das IBMT eine weitere Gründung und Pionierarbeit beim Aufbau der neuen Bundesländer über die Erweiterung des Wissenschaftsparks Potsdam-Golm ab und konzentriert sich nun wieder auf die Region Saar-Lor-Lux und neue Felder der Biotechnologie und Medizintechnik.

a cluster for technology transfer that helped many customers to find the most suitable partner for their specific problem.

Founded in 1996 in the U.S. and continuously developed since then, the Fraunhofer IBMT Technology Centre Hialeah (FTeCH) in Miami (Florida) was outsourced in 2004 after extremely successful growth and made independent under the auspices of the City of Hialeah. This outsourcing of IBMT on the American continent was the successful completion of more than ten years of international profile building by the institute. During the year 2006, as a result of many years of U.S. experience and contacts of the IBMT, the first major project of the Bill & Melinda Gates Foundation could be acquired. In the meantime the IBMT is working on the fourth project of the Gates Foundation with a total funding of over \$ 15 million. Thus, the Fraunhofer IBMT is probably the largest third-party funding recipient of the Gates Foundation in Germany.


Under the direction of Prof. Dr. Nai-Teng Yu (The Hong Kong University of Science and Technology, HKUST), with effect from October 1, 1998, IBMT's China representative office in Shenzhen, Guangdong (FTeCS) was established, which, as a further component of the IBMT network, built connections to provincial governments and the rapidly emerging industries in China. In 2000, the China activities were rounded off by the Fraunhofer IBMT Technology Centre in Xiamen (FTeCX). Meanwhile, the IBMT has found so many Chinese partners that direct cooperation is more effective, and the representative office of the Fraunhofer-Gesellschaft has taken over the placement of partners and research tasks in Beijing.

In November 1998, this was followed by the establishment of the working group Molecular Bioanalytics in Potsdam-Rehbrücke as a new branch of the Fraunhofer IBMT in Brandenburg. For selection of the location, the proximity to the Institute of Biochemistry at the University of Potsdam, where for many years biosensors have been successfully developed to market maturity, and to the rapidly growing biotechnology market in the Berlin-Brandenburg region, were of decisive

importance. This working group developed to become the Department of Molecular Bioanalytics & Bioelectronics in the year 2000, and was joined with the working group Medical Biotechnology & Biochips initiated by the chair of the new head of the institute at the Humboldt University Berlin and embedded in the Centre for Biophysics & Bioinformatics, to form the working group Medical Biotechnology (AMBT) of the Fraunhofer-Gesellschaft. For these initially decentralized workgroups, a branch institute of the IBMT was newly built in Golm near Potsdam. The sod-turning ceremony took place on August 30, 2004, the topping out ceremony on June 22, 2005, the move in mid-October 2006 and the inauguration on May 09, 2007. The research and development spectrum of the two departments merged to form a competence cluster for biochip systems and nanobiotechnology. The Potsdam-Golm section was extended in 2007 by the Department of Nanobiotechnology & Nanomedicine and the BMBF Junior Research Group Biomimetic Materials & Systems as well as the working group Biodatabases/CRIP assumed by the RZPD. With a group of young researchers it was also possible to start up, in 2010, a lab complex for the development of "cell-free biotechnology" at the Potsdam-Golm location, which later developed to become a separate department with three working groups.

In order to synergetically focus the regionally existing Fraunhofer expertise in the life sciences sector at the sites in Leipzig, Halle and Golm, the executive board of the Fraunhofer-Gesellschaft decided to integrate the highly successful research activities in Golm as of July 1, 2014 into the Leipzig-based Fraunhofer IZI.

The Fraunhofer IBMT thus completes a further foundation and pioneer work in the reconstruction of the New Länder with the expansion of the Science Park Potsdam-Golm and is now focusing again on the Saar-Lor-Lux region and new fields of biotechnology and medical engineering.

Gemeinsam mit dem damaligen saarländischen Ministerpräsidenten Peter Müller eröffnete die Fraunhofer-Gesellschaft unter der Präsidentschaft von Professor Hans-Jörg Bullinger am 09. September 2003 in Sulzbach/Saar die Kryoforschungsbank . Damit nahm das Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik (IBMT) nach dem Zentrum für Kryobiotechnologie & Kryobiophysik eine zweite Einheit zur Entwicklung einer den Anforderungen der zukünftigen Biotechnologie und Medizin entsprechende Technologieplattform in Betrieb. Aufgabe der ursprünglichen »Europäischen Kryoforschungsbank«, dem heutigen »Fraunhofer BioArchiv«, ist es, wertvolle und einzigartige Zellsammlungen (Bioressourcen) aus den verschiedensten Bereichen der Biowissenschaften zu unterstützen und anzulegen sowie moderne automatisierbare Technologien zu entwickeln und diese dritten Nutzern in angewandter Form zu demonstrieren und zur Verfügung zu stellen. Auf bislang mehr als 1 200 Quadratmetern sind Kryolagertanks mit einem Nettovolumen von jeweils bis zu 1 400 Litern installiert und mit Proben gefüllt. Am 14. September 2007 konnten in einem zweiten Kryohallen teil in Sulzbach eine weitere Kryobank für die Bill & Melinda Gates-Stiftung konzipiert und nach nur einem Jahr Projekt- und Bauzeit in Betrieb genommen werden. Seither können die am AIDS-Programm der Gates Foundation beteiligten Wissenschaftler aus aller Welt Bioreagenzien mit dem Ziel der Entwicklung von HIV-Impfstoffen in einer tiefgekühlten Bibliothek ablegen und sich bei Bedarf schicken lassen. Durch den im Jahr 2014 fertiggestellten Erweiterungsbau kommen weitere 1 000 Quadratmeter an nutzbarer Biobankfläche und universell einsetzbare Laboreinheiten der Klassen S1 bis S3 hinzu.


Im Jahr 2004 gründete das Fraunhofer IBMT eine Projektgruppe an der Universität zu Lübeck unter der Leitung von Herrn Prof. Dr. Charli Kruse, die sich vor allem mit der Gewinnung von Stammzellen aus marinen Organismen, Differenzierungsprotokollen, aber auch neuen Formen der Aquakultur beschäftigen sollte. Über eine Reihe gemeinsamer Patente wurde die Grundlage für die Entwicklung einer Fraunhofer-gemäßen Forschungseinheit gelegt. Gemeinsam mit dem Land Schleswig-Holstein entstand an der Lübecker Universität die Keimzelle eines Instituts

der »Marinen Biotechnologie«. Nach einer achtjährigen Aufbau phase unter der Leitung von Prof. Dr. Günter R. Fuhr wurde die Projektgruppe zur Fraunhofer-Einrichtung befördert, die nun unter der Leitung von Prof. Dr. Charli Kruse einen Institutsneubau auf dem Universitätscampus erhält und 2013 in die Eigenständigkeit überführt wurde. Das IBMT kann mit Stolz darauf verweisen, im Life Science-Verbund ein Institut mit der größten Ausstrahlung und ein Katalysator für die Technologieentwicklung in allen Feldern der Biotechnologie gewesen zu sein.

Im Jahr 2011 bewarb sich das Fraunhofer IBMT um die vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) ausgeschriebene Umweltprobenbank (Humane Proben) und erhielt den Zuschlag. Seit dem Jahr 2012 betreibt das Fraunhofer IBMT im Rahmen dieses Langzeitprojekts einen zweiten Biobankstandort mit großer Lagerkapazität in Münster/Wolbeck.

Als neue Auslandsaktivität ist die Gründung einer Arbeitsgruppe und Außenstelle des Fraunhofer IBMT in Chile im Jahr 2013 zu nennen. Unter dem Schirm von Fraunhofer Chile, initiiert über Prof. Dr. Rainer Fischer, Institutsleiter des Fraunhofer IME in Aachen, gegründet durch den Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft im Jahr 2011, werden unter der Leitung von Prof. Dr. Heiko Zimmermann Bioreagenzien aus marinen Algen vor Ort gewonnen und veredelt. Als ein Produkt ist hochreines biokompatibles Alginat zu nennen. In Chile betreibt das IBMT Labore und entwickelt kommerzielle Verwertungen für marine Produkte, wie Bioreagenzien.

Diese stark komprimierte Beschreibung der nationalen und internationalen Aktivitäten des IBMT zeigt in typischer Form die Umsetzung des Fraunhofer-Modells zur Förderung der angewandten Forschung und die Bandbreite unserer FuE-Ansätze.

In the presence of the former Prime Minister of Saarland, Peter Müller, the Fraunhofer-Gesellschaft, under the patronage of its President Professor Hans-Jörg Bullinger, opened the Cryo Research Bank  in Sulzbach/Saar on September 9, 2013. Thus, following the Centre for Cryobiotechnology & Cryophysics, the Fraunhofer Institute for Biomedical Engineering (IBMT) took on a second unit for the development of a technology platform appropriate to all requirements of future biotechnology and medicine. The object of the original "European Cryo Research Bank", today's "Fraunhofer BioArchive", is to support and store valuable and unique collections of cells (bioresources) from numerous areas of life sciences and medicine, as well as to develop modern automatable technologies and demonstrate and provide them in applied form to third-party users. So far, cryostorage tanks with a volume of up to 1,400 litres each have been installed and filled with samples on an area of more than 1,200 square metres. On September 14, 2007 another cryobank for the Bill & Melinda Gates Foundation was designed and started in a second part of the cryo-hall in Sulzbach after only one year of project and construction work. Since then, scientists from all over the world participating in the Gates Foundation AIDS program can store bioreagents with the aim of developing HIV vaccines in a deep-freeze library and have it sent as needed. Through the extension building completed in 2014, 1,000 square metres will be added to the usable area for biobanks and universally usable laboratory units of the class S1 to S3.

In 2004, the Fraunhofer IBMT established a project group at the University of Lübeck led by Prof. Dr. Charli Kruse to deal primarily with the extraction of stem cells from marine organisms, differentiation protocols, but also new forms of aquaculture. Through a series of joint patents, the basis was laid for the development of a Fraunhofer-specific research unit. Together with the State of Schleswig-Holstein, the nucleus of an institute in the field of "Marine Biotechnology" was created at the University of Lübeck. After an eight-year development phase under the direction of Prof. Dr. Günter R. Fuhr, the project group was promoted as a Fraunhofer research estab-

lishment, which now, under the direction of Prof. Dr. Charli Kruse, is receiving a new institute building on the university campus and became an independent institute in 2013. Within the Fraunhofer Group for Life Sciences the IBMT can proudly claim to have been the institute with the greatest impact and a catalyst for technology development in all fields of biotechnology.

In 2011, the Fraunhofer IBMT applied for the Environmental Specimen Bank (Human Samples) tendered by the German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (BMU) and was awarded the contract. Since 2012, the Fraunhofer IBMT has been operating a second biobank site with large storage capacities in Münster/Wolbeck as part of a long-term project.

New foreign activity includes the establishment of a working group and a branch facility of the Fraunhofer IBMT in Chile in 2013. Under the umbrella of Fraunhofer Chile, initiated by Prof. Dr. Rainer Fischer, Head of the Fraunhofer IME in Aachen, and established by the executive board of the Fraunhofer-Gesellschaft in 2011, bioreagents are extracted and refined from marine algae onsite under the direction of Prof. Dr. Heiko Zimmermann. These are used, for example, to produce high-purity biocompatible alginate. In Chile, the Fraunhofer IBMT operates laboratories and develops commercial applications for marine products such as bioreagents.

This highly condensed description of the national and international activities of the Fraunhofer IBMT provides some typical examples of the implementation of the Fraunhofer model for the promotion of applied research and the wide range of our R&D approaches.

BLICK VORAUSS – AUSBAU DES STANDORTS SULZBACH

Die Entwicklung des Standorts Sulzbach des Fraunhofer IBMT ist für die Zukunft des Instituts von großer Bedeutung und trägt der Strukturentwicklung der Saar-Lor-Lux-Region Rechnung. Der Standortausbau ist auf das Biomaterialbanking in Verbindung mit der dafür unabdingbaren Automatisierung der In-vitro-Kultur tierischer und humaner Zellen sowie der molekularen und zellulären Diagnostik für die Forschung und industrielle Anwendung in der Biotechnologie und Medizin ausgerichtet. Die Grundlage hierfür legten die beiden Kryogroßbanken »Eurocryo Saar« und das »Cryorepository« der Bill & Melinda Gates Foundation.

Im Zeitraum von 2008 bis 2014 wurden/werden folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Schaffung einer erweiterbaren und innovativen Infrastruktur für die Überführung von Forschungsergebnissen in eine industrielle Nutzung am Standort Sulzbach.
- Ausdehnung der vorhandenen Lagerkapazität von Kryobanken und Aufnahme weiterer Biomaterialbanken.
- Eröffnung neuer Felder der zellulären Biotechnologie und Medizin (In-vitro-Kultursysteme sowie molekulare und genomische Diagnostik) über Pilotprojekte und deren Vorbereitung bezüglich einer industriellen Umsetzung.
- Erarbeitung eines Konzepts für die Bauplanung und Realisierung eines Zentrums für medizinisch ausgerichtete Biotechnologie, das es ermöglicht, eine langfristige und nachhaltige Biotechnologieinfrastruktur in Form eines Gebäudekomplexes im Kernbereich Europas am Standort Sulzbach in Zusammenarbeit mit der Fraunhofer-Gesellschaft aufzubauen (BIO-MAT Center).

Im Jahr 2009 erfolgten die Vergabeverfahren für die Architektenleistungen und Ingenieurdienstleistungen. Im vierten Quartal 2009 fanden mit den im Vergabeverfahren ermittelten Büros erste Planungsgespräche statt. Es hatten sich ca. 50 Büros beworben. Der Entwurf des Architekturbüros hammeskrause, Stuttgart, wurde schließlich zur Realisierung ausgewählt. Durch eine transparente und, trotz der Größe, geradezu filigrane Fassadenstruktur auf der dem Besucher zugewandten Front, wird der zuvor nüchterne Sechziger-Jahre-Industriebau in ein, seiner Funktion und dem institutionellen Inhalt geschuldetes, modernes Gebäude überführt. Die übrigen Ansichten behalten ihren nüchternen, klar strukturierten Industriehallencharakter, um das seit über 40 Jahren bestehende Ortsbild nicht grundlegend zu verändern. Im Oktober 2011 begannen die Abrissarbeiten und der Aufbau der neuen Räumlichkeiten. Der Baufortschritt in den Jahren 2012 und 2013 mit den neu geschaffenen Lichttinnenhöfen ließ die Großzügigkeit des architektonischen Entwurfs bereits erahnen. Die gute Strukturierung und die Vielseitigkeit der Räumlichkeiten erleichtern die spätere Nutzung der Büros, Labore und Funktionalflächen. Der Bezug wird planmäßig im Jahr 2014 erfolgen.



1 Vorderansicht September 2014 (Foto: Frank Obergrießer).

2 Gesamtperspektive Frontbereich (Architekturbüro hammeskrause, Stuttgart).



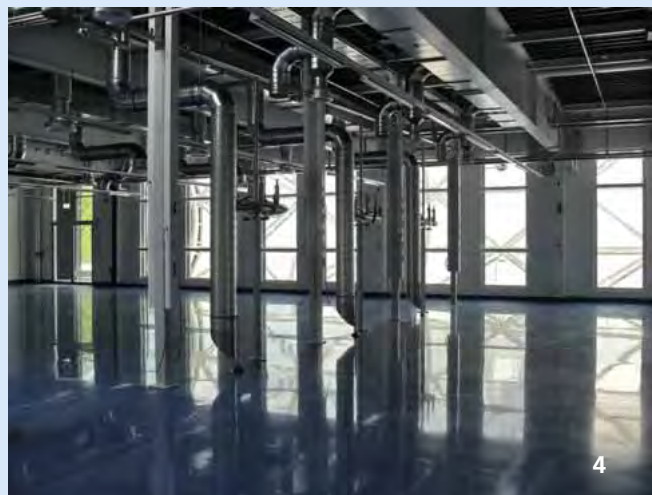
1 Front view September 2014 (Photo: Frank Obergrießer).

2 Total perspective of the front area (architects' office hammeskrause, Stuttgart).



3 Blick in den Durchgangsbereich mit Einsicht in die Kryohalle (rechts) am 28. August 2014 (Foto: Annette Maurer).

4 Erweiterungsfläche Kryolagerbereich am 28. August 2014 (Foto: Annette Maurer).



3 View of the passage area and the cryo-hall (right) on August 28, 2014 (Photo: Annette Maurer).

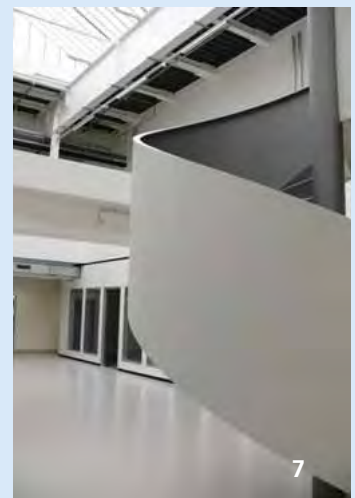
4 Expansion area for cryo storage on August 28, 2014 (Photo: Annette Maurer).



5



6



7



8



9

5 Eines der drei Atrien mit Zugang zu künftigen Büros am 28. August 2014.

6 Blick in eine der Teeküchen.

7 Treppenaufgang im Atrium.

8 Sicherheitswerkbänke in der neu errichteten Erweiterungsfläche S3-Labor.

9 Neue S2-Laborflächen im Erweiterungsbau (Fotos: Annette Maurer).

5 One of the three atriums with access to future offices on August 28, 2014.

6 View into one of the kitchens.

7 Staircase in the atrium.

8 Safety cabinets in the newly constructed extension surface S3 laboratory.

9 New S2-laboratory space in the extension (Photos: Annette Maurer).

LOOKING AHEAD – EXPANSION OF THE IBMT LOCATION IN SULZBACH

The development of the Fraunhofer IBMT location in Sulzbach is of great importance for the future of the institute, and reflects the structural development in the Saar-Lor-Lux region. The site expansion is focused on biomaterial banking in connection with the automation of in vitro cultures of animal and human cells – which is indispensable for this purpose – as well as molecular and cellular diagnostics for research and industrial applications in biotechnology and medicine. The basis for this was created by two large cryobanks: "Eurocryo Saar" and the "Cryorepository" of the Bill & Melinda Gates Foundation. From 2008 until 2014 the following tasks have been/will be completed:

- Establishment of an upscalable and innovative infrastructure for transferring research results in industrial usage at the Sulzbach location.
- Extension of the existing storage capacity of cryobanks and addition of further biomaterial banks.
- Establishment of new fields in cellular biotechnology and medicine (in vitro culture systems as well as molecular and genomic diagnostics) on the basis of pilot projects and their preparation with regard to industrial implementation.
- Elaboration of a concept for construction planning and realization of a centre for medically oriented biotechnology that will allow the development of a long-term and sustainable biotechnology infrastructure in the form of a complex of buildings in the centre of Europe at the Sulzbach location in cooperation with the Fraunhofer-Gesellschaft (BIOMAT Centre).

The tendering procedure for the architectural and engineering services took place in 2009. In the fourth quarter of 2009, the first planning discussions were held with the offices selected in the tendering procedure. About 50 offices had applied. The design proposed by the Stuttgart-based architects' office hanneskrawe was finally selected for implementation. Due to a transparent and, despite its size, almost delicate facade structure on the front area facing the visitor, the previously sober industrial building from the 1960s has been converted into a modern building that is in line with its function and institutional content. The other views retain their sober, clearly structured industrial hall character in order not to change fundamentally the town's appearance existing for more than 40 years. Demolition work and construction of the new premises began in October 2011. The construction progress in the years 2012 and 2013 with the newly created atriums already gave a hint of the generosity of the architectural design. The good structuring and the versatility of the premises facilitate the subsequent use of offices, laboratories and functional areas. Occupation of the new building is scheduled for 2014.

KURZPORTRAIT

Das Fraunhofer IBMT versteht sich vornehmlich als Technologie- und Geräteentwickler und befasst sich in seinen Schwerpunkten mit Themen wie der Ankopplung technischer Mikrosysteme an biologische Komponenten wie Zellen und Gewebe, der molekularen und zellulären Biotechnologie mit medizinischen Zielstellungen, der Nano(bio)technologie, der Biokompatibilitätsprüfung, Biobanken- und Kryobiotechnologie, Biochipentwicklung, aber auch der Lasermedizin, der Mikrosystemtechnik (Mikrosensorik, Mikroaktorik und Signalverarbeitung), der Ultraschalltechnik, Sensorfertigungstechnik sowie multilokalen Sensorik verbunden durch Kommunikationstechnik, Gesundheitstelematik, telemetrischen Daten- und Energieübertragung und der magnetischen Resonanz, Bildgebung und Spektroskopie. Die dafür notwendigen Grundlagenkenntnisse werden projektgebunden komplettiert und in Kooperation mit der Industrie durch Auftragsentwicklungen in Produkte umgesetzt und dann zur Serienreife gebracht. Die Bandbreite der Tätigkeiten umfasst die Untersuchung technologischer Grundlagen, die Entwicklung von Komponenten und Systemen bis zur Ausführung von Demonstrationsanlagen für die industrielle Praxis. Nicht nur die medizintechnische Industrie und Biotechnologie-Unternehmen, sondern auch andere technische Bereiche wie die Polymer- und keramische Industrie, Halbleiterhersteller, Umwelttechnik, Hydraulikindustrie, Lebensmittelindustrie, Haus- und Klimatechnik, Prozess- und Prozessüberwachungstechnik, Fertigungs- und Automatisierungstechnik sowie Materialprüftechnik finden im IBMT Beratung und problemspezifische Lösungen. Machbarkeitsstudien, Prototypentwicklung sowie die Einführung von Kleinserien und permanenten Sensorfertigungslinien bieten die Grundlage für erfolgreiche Verbesserungen und Innovationen. Auf einer Fläche von über 8 000 Quadratmetern entwickelt das Fraunhofer IBMT im benachbarten Industriepark Sulzbach-Neuweiler neue Techniken zur flexiblen Fertigung von Sensoren und Kryoequipment, die es kleinen und mittleren Unternehmen ermöglichen, z. B. Ultraschall- und Mikrosensoren zu marktfähigen Kosten herzustellen. Regionale und überregionale Kunden werden in ihrer Wettbewerbsfähigkeit auf dem europäischen Markt durch das IBMT gefördert.

Ein weiteres wichtiges Zukunftsfeld wurde bereits 1994 mit den verstärkten Aktivitäten im Bereich der Medizintelematik erschlossen. Neue Ansätze in der individuellen Versorgung von Patienten durch telemedizinische Dienste werden in zukunftsweisenden Telematikprojekten im Bereich Gesundheitsinformationssysteme und Arzt/Arzt- sowie Arzt/Krankenhaus-Vernetzung umgesetzt. Aus diesen Arbeiten haben sich in der Zwischenzeit hochkompetente Abteilungen entwickelt, die mit Sachkenntnis und flexibel auf Kundenwünsche eingehen können.

Mit der 2003 am Standort Sulzbach/Saar eröffneten Kryoforschungsbank begann die Entwicklung einer Technologieplattform für die künftige Biotechnologie und Medizin. Die Aufgabe des heutigen »Fraunhofer BioArchiv« besteht in der Anlage wertvoller und einzigartiger Zellsammlungen (Bioresourcen) aus den verschiedensten Bereichen der Biowissenschaften sowie der Entwicklung und Demonstration moderner automatisierbarer Technologien. Die Lebendablage von Zellsuspensionen erlaubt eine Vermehrung zu jedem späteren Zeitpunkt, insbesondere aber auch retrospektive Untersuchung von Proben. Nach Jahrzehnten kann noch nach Genen, Makromolekülen, Krankheiten, Erregern, Kontamination, ja sogar nach Dingen gesucht werden, für die heute noch nicht einmal die Methoden oder die Kenntnisse existieren. Die Anlage einer Zellbank ist somit die umfangreichste, vollständigste Dokumentation der Eigenschaften von Bioproben. Die Kryobankanlage trägt neben der Forschungsaufgabe den Charakter einer Demonstrationsbank für neue Technologien, insbesondere auch für industrielle Nutzer und die öffentliche Hand. Die im Rahmen eines Projekts der Bill & Melinda Gates-Stiftung entstandene Kryobank und S3-Labore wurden über die Jahre in vier Projekten der Gates Foundation gefördert. Das IBMT ist damit der größte Fördermittelempfänger dieser Industriestiftung in Deutschland.

Mehr als zehn Jahre interdisziplinäre Forschung in der Kryobiotechnologie haben am Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik (IBMT) zu dem international technologisch führenden

BRIEF PORTRAIT

The Fraunhofer IBMT sees itself mainly as a technology and device developer, and focuses on areas such as the coupling of technical microsystems to biological components such as cells and tissue, molecular and cellular biology for medical purposes, nano(bio)technology, biocompatibility testing, biobanks and cryobiotechnology, biochip development, but also laser medicine, microsystem technology (microsensors, microactuators and signal processing), ultrasound technology, sensor production technology as well as multilocal sensors connected by communications technology, healthcare telemetry, telemetric data and energy transmission, magnetic resonance, imaging and spectroscopy. The basic know-how necessary for this is built up on a project-related basis and implemented in products in cooperation with industry on the basis of contract developments and then brought to serial production maturity. The bandwidth of activities covers the investigation of basic technological principles, the development of components and systems, right up to the execution of demonstration systems for industrial practice. The IBMT provides consulting and problem-specific solutions not only for the medical engineering industry and biotechnology companies, but also for other technical areas such as the polymer and ceramics industry, semiconductor manufacturers, environmental technology, hydraulics industry, food industry, home systems and air quality and control systems, process and process monitoring technology, production and automation technology, as well as material testing technology. Feasibility studies, prototype development as well as the introduction of small series and permanent sensor production lines provide the basis for successful improvements and innovations. On an area of over 8,000 square metres in the neighbouring industrial campus Sulzbach-Neuweiler, the Fraunhofer IBMT is developing new technologies for the flexible production of sensors and cryo-equipment that will allow small and medium-sized companies to produce, for example, ultrasound and microsensors at market-oriented costs. Regional and supraregional customers are promoted by the IBMT in their ability to compete on the European market.

Work began on another important field for the future in 1994 with the increased activities in the area of health telematics. New approaches to individual healthcare provision to patients using telemedical services are being implemented in trendsetting telematics projects in the area of healthcare information systems and doctor/doctor and doctor/hospital networking. In the meantime, highly competent departments have developed out of this work that can respond flexibly and expertly to customers' needs.

With the cryo research bank opened in 2003 at the Sulzbach/Saar location, development of a technology platform for future biotechnology and medicine was started. The task of the present-day "Fraunhofer BioArchive" consists in archiving valuable and unique cell collections (bioresources) from numerous areas of biological sciences as well as the development and demonstration of modern automatable technologies. The keeping of live cell suspensions means that they can be multiplied at any later time, and, in particular, that samples can be retrospectively examined. Even after decades they can be examined for genes, macromolecules, diseases, pathogens, contamination, and even for things for which the necessary methods or the know-how do not yet exist. Creating a cell bank thus represents the most extensive and complete documentation of the properties of biosamples. Alongside the research task, the cryobank also serves as a demonstration bank for new technologies, in particular for industrial users and the public sector. The cryobank and S3 laboratories developed within the framework of a project of the Bill & Melinda Gates Foundation have been funded over the years in four projects of the Gates Foundation. The IBMT is thus the largest funding recipient of this industrial foundation in Germany.

More than ten years of interdisciplinary research in cryobiotechnology led the Fraunhofer Institute for Biomedical Engineering (IBMT) to the internationally and technologically lead-

Biobankenverbund, dem »Fraunhofer-BioArchiv« und der Gründung der »Gemeinschaft Deutscher Kryobanken (GDK)«, geführt. Die realisierte und kommerziell verfügbare Biobanken-Technologieplattform basiert auf mehr als 40 Patentfamilien des Fraunhofer IBMT. Das Fraunhofer IBMT ist Systemanbieter für therapeutisch und diagnostisch ausgerichtete Biobanken und bietet Partnern aus Industrie und Forschung die Entwicklung neuer Kryomedien, optimierte Einfrierprotokolle, Auftragslagerung sowie Planung und Validierung von Kryobanken an.

»Umweltprobenbank – Humanproben«

Die Umweltprobenbank des Bundes bildet ein zentrales Element der Umweltbeobachtung in Deutschland. Seit mehr als 30 Jahren liefert sie dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) eine wichtige wissenschaftliche Grundlage, um Maßnahmen im Umwelt- und Naturschutz ergreifen und deren Erfolg kontrollieren zu können. Die Umweltprobenbank ist eine permanente Einrichtung des BMUB und arbeitet unter der Ägide des Umweltbundesamtes (UBA).

Die Arbeitsgruppe Umweltprobenbank – Humanproben des Fraunhofer-Instituts für Biomedizinische Technik (IBMT) sammelt im Auftrag des UBA seit Januar 2012 jährlich an vier Standorten in der Bundesrepublik (Münster, Halle, Ulm, Greifswald) Blut- und Urinproben von jeweils 120 freiwilligen Probandinnen und Probanden für die Umweltprobenbank des Bundes. Jährlich gewinnt das Fraunhofer IBMT somit über 13 000 Einzelproben, die für die Untersuchung der Belastung des Menschen durch Umweltschadstoffe eingesetzt werden können. Ein Teil der Proben wird im Anschluss an die Probenahme auf klinische Parameter (wie z. B. den Cholesteringehalt) hin analysiert. Eine analytische Erstcharakterisierung im Hinblick auf chemische Belastungen wird vom Institut und der Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin (IPASUM) der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg durchgeführt. Der Großteil der jährlich gesammelten Proben wird

jedoch vom Fraunhofer IBMT für eine spätere retrospektive Analyse auf umweltrelevante Chemikalien und Verbindungen in kryokonservierter Form unbefristet und veränderungsfrei in der Umweltprobenbank gelagert.

Die Humanproben der Umweltprobenbank des Bundes erlauben einen Überblick über die umweltbedingte Schadstoffbelastung des Menschen. Die wiederholte Untersuchung von vergleichbaren Personengruppen in regelmäßigen Zeitabständen ermöglicht die langfristige Verfolgung von Schadstofftrends, die von grundlegender Bedeutung für die Entwicklung von gesetzlichen Maßnahmen und deren Erfolgskontrolle sind. Mit der zeitlich unbefristeten Kryokonservierung der gesammelten Proben und den damit gegebenen veränderungsfreien Bedingungen wird zudem die Voraussetzung geschaffen, auch zu späteren Zeitpunkten rückblickende Untersuchungen durchzuführen oder Untersuchungen mit neueren und möglicherweise sensibleren Messtechniken zu wiederholen. Somit lassen sich auch noch nach Jahrzehnten retrospektiv Substanzen nachweisen, die zum Zeitpunkt der Einlagerung der Proben noch nicht bekannt oder analysierbar waren bzw. bislang nicht für bedeutsam gehalten wurden.

ing alliance of biobanks, the "Fraunhofer BioArchive", and to the establishment of the "Association of German Cryobanks" (Gemeinschaft Deutscher Kryobanken, GDK). The realized and commercially available biobank technology platform is based on more than 40 patent families of the Fraunhofer IBMT. The Fraunhofer IBMT is a system provider for therapeutically and diagnostically oriented biobanks, and offers partners from industry and research the development of new cryomedia, optimized freezing protocols, contract storage as well as planning and validation of cryobanks.

"Environmental Specimen Bank – Human Samples"

The German Environmental Specimen Bank (ESB) is a central element of environmental monitoring in Germany. For more than 30 years it has been providing the Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (BMUB) with an important scientific basis for measures in environmental protection and nature conservation, and for the control of such measures. The Environmental Specimen Bank is a permanent facility of the BMUB and works under the aegis of the Federal Environment Agency (UBA).

Since January 2012, the working group Environmental Specimen Bank – Human Samples of the Fraunhofer Institute for Biomedical Engineering (IBMT) has been collecting blood and urine samples every year from 120 voluntary subjects at four locations in Germany (Münster, Halle, Ulm, and Greifswald) for the German Environmental Specimen Bank. This provides more than 13,000 individual samples every year for the Fraunhofer IBMT, which can be used to monitor the burden on human beings of environmental toxics. Once they are taken, some of the samples are analyzed for clinical parameters (e.g. cholesterol level). An analytical initial characterization with regard to chemical contamination is carried out by the Institute and Polyclinic for Occupational, Social and Environmental Medicine (IPASUM) of the Friedrich Alexander University of Erlangen-Nuremberg. Most of the samples collected annually, however,

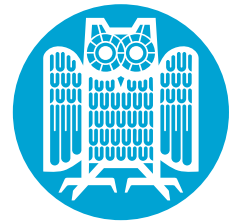
are stored indefinitely and without any changes in cryopreserved form in the Environmental Specimen Bank for later retrospective analysis for environmentally relevant chemicals and compounds.

The human samples of the German Environmental Specimen Bank allow an overview of the environment-related toxic contamination of humans. The repeated analysis of comparable groups of persons at regular intervals makes it possible to track long-term contamination trends which are of fundamental importance for the development of legislative measures and controlling their success. The indefinite cryopreservation of the collected samples and the maintenance of unchanged conditions also create the basis for carrying out retrospective analyses at later dates or for repeating analyses with newer and possibly more sensitive measurement techniques. This means that even decades later it may be possible to identify substances retrospectively which at the time of the samples being put into storage were as yet unknown or not analysable, or formerly not regarded as significant.

EINBINDUNG IN UNIVERSITÄTEN UND HOCHSCHULEN

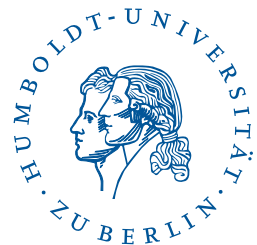
Prof. Dr. Günter R. Fuhr

Universität des Saarlandes
Fachbereich Klinische Medizin (Medizinische Fakultät)
Kooptiertes Mitglied in den Naturwissenschaftlich-Technischen
Fakultäten II und III
Mitglied des Zentrums für Bioinformatik
Lehrstuhl für Biotechnologie und Medizintechnik
sowie
Kooptiertes Mitglied der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen
Fakultät I der Humboldt-Universität zu Berlin



Prof. Dr. Heiko Zimmermann

Universität des Saarlandes
Fakultät Chemie, Pharmazie, Bio- und Werkstoffwissenschaften
(Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät III)
Lehrstuhl für Molekulare und Zelluläre Biotechnologie/
Nanotechnologie



Prof. Dr. Hagen von Briesen

Universität des Saarlandes
Medizinische Fakultät
Fachgebiet Experimentelle Hämatologie

htw saar

Prof. Dr. Klaus-Peter Hoffmann

Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes (htw saar)
Fachbereich Elektrotechnik
Gründungsprofessur für Biomedizinische Technik

INTEGRATION IN UNIVERSITIES AND COLLEGES

Prof. Dr. Günter R. Fuhr

University of Saarland
Faculty of Clinical Medicine (Medical Faculty)
Co-opted member in the Faculties of Natural Science and
Technology II and III
Member of the Centre for Bioinformatics
Chair of Biotechnology and Medical Engineering
and
Co-opted member of the Faculty of Mathematics and Natural
Sciences I of the Humboldt University Berlin

Prof. Dr. Heiko Zimmermann

University of Saarland
Faculty of Chemistry, Pharmacy, Biosciences and Material
Sciences (Faculty of Natural Sciences and Technology III)
Chair of Molecular and Cellular Biotechnology/
Nanotechnology

Prof. Dr. Hagen von Briesen

University of Saarland
Medical Faculty
Specialized in Experimental Haematology

Prof. Dr. Klaus-Peter Hoffmann

Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes –
University of Applied Sciences of Saarland (htw saar)
Faculty of Electrical Engineering
Founding professorship for Biomedical Engineering

EINBINDUNG IN DIE FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT

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 67 Institute und selbstständige Forschungseinrichtungen. Rund 23 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 2 Milliarden Euro. Davon fallen 1,7 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Knapp 30 Prozent werden von Bund und Ländern als Grundfinanzierung beigesteuert, damit die Institute Problemlösungen entwickeln können, die erst in fünf oder zehn Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft aktuell werden.

Internationale Niederlassungen sorgen für Kontakt 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.

¹ *Joseph von Fraunhofer*
(1787–1826).

INTEGRATION IN THE FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT



Research of practical utility lies at the heart of all activities pursued by the Fraunhofer-Gesellschaft. Founded in 1949, the research organization undertakes applied research that drives economic development and serves the wider benefit of society. Its services are solicited by customers and contractual partners in industry, the service sector and public administration.

At present, the Fraunhofer-Gesellschaft maintains 67 institutes and independent research units. The majority of the more than 23,000 staff are qualified scientists and engineers, who work with an annual research budget of 2 billion euros. Of this sum, more than 1.7 billion euros is generated through contract research. More than 70 percent of the Fraunhofer-Gesellschaft's contract research revenue is derived from contracts with industry and from publicly financed research projects. Almost 30 percent is contributed by the German federal and Länder governments in the form of base funding, enabling the institutes to work ahead on solutions to problems that will not become acutely relevant to industry and society until five or ten years from now.

Affiliated international research centers and representative offices provide contact with the regions of greatest importance to present and future scientific progress and economic development.

With its clearly defined mission of application-oriented research and its focus on key technologies of relevance to the future, the Fraunhofer-Gesellschaft plays a prominent role in the German and European innovation process. Applied research has a knockon effect that extends beyond the direct benefits perceived by the customer: Through their research and development work, the Fraunhofer Institutes help to reinforce the competitive strength of the economy in their local region, and throughout Germany and Europe. They do so by promoting innovation, strengthening the technological base, improving the acceptance of new technologies, and helping to train the urgently needed future generation of scientists and engineers.

As an employer, the Fraunhofer-Gesellschaft offers its staff the opportunity to develop the professional and personal skills that will allow them to take up positions of responsibility within their institute, at universities, in industry and in society. Students who choose to work on projects at the Fraunhofer Institutes have excellent prospects of starting and developing a career in industry by virtue of the practical training and experience they have acquired.

The Fraunhofer-Gesellschaft is a recognized non-profit organization that takes its name from Joseph von Fraunhofer (1787–1826), the illustrious Munich researcher, inventor and entrepreneur.

KURATORIUM

Das Kuratorium des Fraunhofer IBMT besteht aus hochkarätigen Ärzten und Wissenschaftlern sowie Entscheidungsträgern aus Industrie und Wirtschaft, Politik, den Landesbehörden und dem jeweilig amtierenden Präsidenten der Universität des Saarlandes und dem Rektor der Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes. Es berät die Institutsleitung sowie den Vorstand und bewertet jährlich die Leistungen des Instituts.

Mitglieder des Kuratoriums sind:

- **Prof. Dr. Emmeran Gams**, ehemals Direktor der Klinik für Thorax- und Kardiovaskularchirurgie der Heinrich-Heine-Universität, Düsseldorf
- **Prof. Dr. Hartmut Juhl**, Geschäftsführer, Indivumed GmbH, Hamburg
- **Prof. Dr. Volker Linneweber**, Präsident der Universität des Saarlandes, Saarbrücken
- **Prof. Dr. Michael Menger**, Direktor, Abteilung für Chirurgische Forschung, Medizinische Fakultät, Universität des Saarlandes, Homburg/Saar
- **Prof. Dr. Nikolaus Müller-Lantzsch**, Präsident der Gesellschaft für Virologie, Emeritus der Universität des Saarlandes, Institut für Virologie, Homburg/Saar
- **Bernd Pfeil**, Vizepräsident Central Europe Sales + Marketing, EBV Elektronik GmbH & Co. KG, Poing
- **Dr. Susanne Reichrath**, Beauftragte der Ministerpräsidentin für Hochschulen, Wissenschaft und Technologie, Staatskanzlei des Saarlandes, Saarbrücken
- **Prof. Dr. Wolrad Rommel**, Rektor der Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes, Saarbrücken
- **Dipl.-Ing. Otmar Peter Schön** (Vorsitzender), Geschäftsführender Gesellschafter, Fa. Hydac Technology GmbH, Sulzbach/Saar
- **Dr.-Ing. Harald Stallforth**, Mitglied der Geschäftsleitung, Forschung & Entwicklung, Aesculap AG & Co. KG, Tuttlingen
- **Prof. Dr. Michael Stuke**, Max-Planck-Institut für Biophysikalische Chemie, Laser Materials Processing, Göttingen

ADVISORY BOARD

The advisory board of the Fraunhofer IBMT consists of high-quality doctors and scientists as well as decision-makers from industry and economy, politics, local governments, the respective current President of the University of Saarland and the Rector of the Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes – University of Applied Sciences of Saarland. It advises the institute management and the executive board and makes an annual evaluation of the performance of the institute.

Members of the advisory board are:

- **Prof. Dr. Emmeran Gams**, former Director of the Clinic for Thoracic and Cardiovascular Surgery, Heinrich Heine University, Düsseldorf
- **Prof. Dr. Hartmut Juhl**, CEO Indivumed GmbH, Hamburg
- **Prof. Dr. phil. Volker Linneweber**, President of the University of Saarland, Saarbrücken
- **Prof. Dr. Michael Menger**, Director of the Department of Surgery Research, Medical Faculty, University of Saarland, Homburg/Saar
- **Prof. Dr. Nikolaus Müller-Lantzsch**, President of the Society for Virology, Emeritus of the University of Saarland, Institute for Virology, Homburg/Saar
- **Bernd Pfeil**, Vice President of Central Europe Sales + Marketing, EBV Elektronik GmbH & Co. KG, Poing
- **Dr. Susanne Reichrath**, Delegate of the Prime Minister for Universities, Science and Technology, State Chancellery of Saarland, Saarbrücken
- **Prof. Dr. Wolrad Rommel**, Rector of the Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes – University of Applied Sciences of Saarland, Saarbrücken
- **Dipl.-Ing. Otmar Peter Schön**, Managing Director, Hydac Technology GmbH, Sulzbach/Saar (Chairman)
- **Dr.-Ing. Harald Stallforth**, Executive Vice President, Research & Development, Aesculap AG & Co. KG, Tuttlingen
- **Prof. Dr. Michael Stuke**, Max Planck Institute for Biophysical Chemistry, Laser Materials Processing, Göttingen



*Überreichung der Ernennungs-
urkunden an einen der zwei neu
aufgenommenen Kuratoren in
der Kuratoriumssitzung am 04.
Dezember 2013 in St. Ingbert.
V. l. n. r. Prof. Dr. Günter Fuhr,*

*Dipl.-Kfm. Andreas Meuer
(Vertreter des Vorstands der
Fraunhofer-Gesellschaft),
Prof. Dr. Wolrad Rommel
(seit 2013 neuer Kurator),
Dipl.-Ing. Otmar Schön.*

*Handover of the nomination
certificates for one of the new
members of the advisory board
at the advisory board meeting on
December 4, 2013 in St. Ingbert.
From left to right Prof. Dr.
Günter Fuhr, Dipl.-Kfm. Andreas*

*Meuer (representative of the
executive board of the Fraunho-
fer-Gesellschaft), Prof. Dr. Wolrad
Rommel (new advisory board
member since 2013), Dipl.-Ing.
Otmar Schön.*

DAS INSTITUT IN ZAHLEN

THE INSTITUTE IN FACTS AND FIGURES

ENTWICKLUNG DER INVESTITIONEN VON 1993 BIS 2014. INVESTMENT TRENDS FROM 1993 TO 2014.



Betriebsergebnis

Der saarländische IBMT-Gesamthaushalt betrug im Jahr 2013 16,7 Mio. € und in 2014 17 Mio. €.

Operative result

The total Saarland IBMT budget amounted to € 16.7 million in 2013 and € 17 million in 2014.

Investitionen

Seit Gründung des Instituts wurden 50 Mio. € in Geräte und Laborausstattungen investiert.

Investments

Since the institute was founded, € 50 million has been invested in devices and laboratory equipment.

Verwaltungsleitung

Dipl.-Volksw. Steffen Fiebig
Telefon: +49 (0) 6894/980-104
steffen.fiebig@ibmt.fraunhofer.de

Head of Administration

Dipl.-Volksw. Steffen Fiebig
Telephone: +49 (0) 6894/980-104
steffen.fiebig@ibmt.fraunhofer.de

Probenahme für das Umweltbundesamt im mobilen epidemiologischen Diagnostiklabor 2013 (Foto: Bernd Müller).

Taking samples for the German Environmental Specimen Bank in the mobile epidemiological diagnostic laboratory in 2013 (Photo: Bernd Müller).



ORGANISATION UND ANSPRECHPARTNER ORGANIZATION AND CONTACTS

Das Institut ist seinen Arbeitsgebieten entsprechend in zwei Hauptabteilungen: Zellbiologie & Angewandte Virologie und Ultraschall sowie acht Abteilungen gegliedert: Biobanken & Kryolager, Bioprozesstechniken & Nanotechnologie, Medizinischer Ultraschall, Technischer Ultraschall, Labor- & Informationstechnologie, Medizintechnik & Neuroprothetik, Biomedizinische Mikrosysteme und Medizinische Biotechnologie am Standort St. Ingbert. Die Abteilungen werden als eigenständige »Profit«- und »Cost«-Zentren geführt.

In line with its areas of work, the institute is divided into two divisions: Cell Biology & Applied Virology and Ultrasound, as well as eight departments: Biobanks & Cryorepositories, Bioprocess Technologies & Nanotechnology, Medical Ultrasound, Technical Ultrasound, Laboratory & Information Technology, Medical Engineering & Neuroprosthetics, Biomedical Microsystems and Medical Biotechnology at the St. Ingbert location. The departments are run as independent profit and cost centres.

Institutsleitung des IBMT / Head of the IBMT



Prof. Dr. Günter R. Fuhr

+49 (0) 6894/980-100
institutsleitung@ibmt.fraunhofer.de



Prof. Dr. Heiko Zimmermann

Sekretariat/Assistenz Secretaries/Assistants

Andrea Pichler
+49 (0) 6894/980-101
andrea.pichler@ibmt.fraunhofer.de

Ulrike Scheuermann
+49 (0) 6894/980-108
ulrike.scheuermann@ibmt.fraunhofer.de

Presse und Öffentlichkeitsarbeit Press and Public Relations

Dipl.-Phys. Annette Eva Maurer
+49 (0) 6894/980-102
annette.maurer@ibmt.fraunhofer.de

Verwaltungsleitung Head of Administration



Dipl.-Volksw. Steffen Fiebig
+49 (0) 6894/980-104
steffen.fiebig@ibmt.fraunhofer.de

(Haupt-)Abteilungen und Arbeitsgruppen / Divisions, Departments and Working Groups**Zellbiologie & Angewandte Virologie / Cell Biology & Applied Virology**

Prof. Dr. Hagen von Briesen
 +49 (0) 6894/980-286
 hagen.briesen@ibmt.fraunhofer.de

Biobanken & Kryolager (mit Außenstelle Münster/Wolbeck)
Biobanks & Cryorepositories (including Münster/Wolbeck branch)

Prof. Dr. Hagen von Briesen
 +49 (0) 6894/980-286
 hagen.briesen@ibmt.fraunhofer.de

Umweltprobenbank des Bundes – Humanproben
German Environmental Specimen Bank – Human Samples

Dr. Dominik Lermen
 +49 (0) 6894/980-251
 dominik.lermen@ibmt.fraunhofer.de

HIV Specimen Cryorepository (Bill & Melinda Gates Foundation)
HIV Specimen Cryorepository (Bill & Melinda Gates Foundation)

Dr. Anja Germann
 +49 (0) 6897/9071-73
 anja.germann@ibmt.fraunhofer.de

CRYO-BREHM – Zellbank für Wildtiere
CRYO-BREHM – Cellbank for Wildlife

Dr. Dominik Lermen
 +49 (0) 6894/980-251
 dominik.lermen@ibmt.fraunhofer.de

Bioprozesstechniken & Nanotechnologie
Bioprocess Technologies & Nanotechnology

Prof. Dr. Hagen von Briesen
 +49 (0) 6894/980-286
 hagen.briesen@ibmt.fraunhofer.de

Präklinische Nanobiotechnologie
Preclinical Nanobiotechnology

Dr. Sylvia Wagner
 +49 (0) 6894/980-274
 sylvia.wagner@ibmt.fraunhofer.de

In-vitro-Kulturtechniken
In Vitro Culture Technologies

Dr. Erwin Gorjup
 +49 (0) 6894/980-274
 erwin.gorjup@ibmt.fraunhofer.de

Prüflaboratorien & Qualitätssicherung
Test Laboratories & Quality Assurance

Prof. Dr. Hagen von Briesen
 +49 (0) 6894/980-286
 hagen.briesen@ibmt.fraunhofer.de

Ultraschall / Ultrasound

Medizinischer Ultraschall
Medical Ultrasound



Dipl.-Ing. Steffen Tretbar
+49 (0) 6894/980-226
steffen.tretbar@ibmt.fraunhofer.de

Technischer Ultraschall
Technical Ultrasound



Dipl.-Ing. Christian Degel
+49 (0) 6894/980-221
christian.degel@ibmt.fraunhofer.de

Ultraschallsysteme/Klinische Anwendungen
Ultrasound Systems/Clinical Applications

Dipl.-Ing. Steffen Tretbar
+49 (0) 6894/980-226
steffen.tretbar@ibmt.fraunhofer.de

Technische Ultraschallsysteme
Technical Ultrasound Systems

Dipl.-Ing. Peter Weber
+49 (0) 6894/980-227
peter.weber@ibmt.fraunhofer.de

Biomedizinische Ultraschallforschung
Biomedical Ultrasound Research

Dr. Marc Fournelle
+49 (0) 6894/980-220
marc.fournelle@ibmt.fraunhofer.de

Wandlerentwicklung
Transducer Development

Dipl.-Ing. Franz Josef Becker (komm.)
+49 (0) 6894/980-202 oder +49 (0) 6897/9071-70
franz.josef.becker@ibmt.fraunhofer.de

Hochfrequente Piezosysteme
High-Frequency Piezosystems

Dr. Frank Tiefensee
+49 (0) 6894/980-270
frank.tiefensee@ibmt.fraunhofer.de

Fertigungstechnologie (ISO 9001 & 13485)
Manufacturing Technology (ISO 9001 & 13485)

Thomas Trautmann (komm.)
+49 (0) 6897/9071-12
thomas.trautmann@ibmt.fraunhofer.de

Zulassung medizinischer Systeme
Regulatory Affairs Medical Systems

Dipl.-Ing. Steffen Tretbar
+49 (0) 6894/980-226
steffen.tretbar@ibmt.fraunhofer.de

Mechanische Werkstätten
Precision Engineering

Rainer Luck
+49 (0) 6894/980-240
rainer.luck@ibmt.fraunhofer.de

Labor- & Informationstechnologie
Laboratory & Information Technology



Dipl.-Ing. Peter Wambsganß
+49 (0) 6897/9071-50
peter.wambsganss@ibmt.fraunhofer.de

Labortechnologien
Laboratory Technologies

Dipl.-Phys. Daniel Schmitt
+49 (0) 6894/980-120
daniel.schmitt@ibmt.fraunhofer.de

Labor- & Kryomechatronik
Laboratory & Cryomechanics

Dr. Frank Ihmig
+49 (0) 6897/9071-78
frank.ihmig@ibmt.fraunhofer.de

Medizinische Netze
Medical Networks

Dipl.-Phys. Bertram Bresser
+49 (0) 6894/980-206
bertram.bresser@ibmt.fraunhofer.de

Gesundheitsinformationssysteme
Health Information Systems

Dipl.-Inform. Stephan Kiefer
+49 (0) 6894/980-156
stephan.kiefer@ibmt.fraunhofer.de

Medizintechnik & Neuroprothetik
Medical Engineering & Neuroprosthetics



Prof. Dr. Klaus-Peter Hoffmann
+49 (0) 6894/980-401
klaus-peter.hoffmann@ibmt.fraunhofer.de

Neuromonitoring
Neuromonitoring

Dipl.-Ing. Roman Ruff
+49 (0) 6894/980-176
roman.ruff@ibmt.fraunhofer.de

Neuroprothetik
Neuroprosthetics

Dr. Wigand Poppendieck
+49 (0) 6894/980-170
wigand.poppendieck@ibmt.fraunhofer.de

Silikontechnologie
Silicone Technology

Prof. Dr. Klaus-Peter Hoffmann
+49 (0) 6894/980-401
klaus-peter.hoffmann@ibmt.fraunhofer.de

Biomedizinische Mikrosysteme
Biomedical Microsystems



Dr. Thomas Velten
+49 (0) 6894/980-301
thomas.velten@ibmt.fraunhofer.de

Mikrosensorik & Mikrofluidik
Microsensors & Microfluidics

Dipl.-Ing. Thorsten Knoll
+49 (0) 6894/980-350
thorsten.knoll@ibmt.fraunhofer.de

Biotelemetrie
Biotelemetry

Dr. Carsten Müller
+49 (0) 6894/980-139
carsten.mueller@ibmt.fraunhofer.de

Aktive Implantate
Active Implants

Dipl.-Ing. Andreas Schneider
+49 (0) 6894/980-125
andreas.schneider@ibmt.fraunhofer.de

Medizinische Biotechnologie
Medical Biotechnology



Dr. Julia Neubauer (komm.)
+49 (0) 6894/980-258
julia.neubauer@ibmt.fraunhofer.de

Kryokonservierung & Zellkultur-Automatisierung
Cryopreservation & Cell Culture Automation

Dr. Julia Neubauer
+49 (0) 6894/980-258
julia.neubauer@ibmt.fraunhofer.de

Biomedizinische Optik
Biomedical Optics

Dr. Frank Stracke
+49 (0) 6894/980-166
frank.stracke@ibmt.fraunhofer.de

Automatisierte Biobanken: Gemeinsam mit industriellen Partnern werden automatisierte Anlagen für die Kryolagerung von wertvollem Probenmaterial unter Einhaltung der Kühlkette konzipiert und entwickelt (Foto: Annette Maurer).

Automated biobanks: In cooperation with industrial partners, automated systems for the cryostorage of valuable sample material without interruptions in the refrigeration chain are conceived and developed (Photo: Annette Maurer).



ÜBERSICHT ÜBER DIE STANDORTE DES IBMT OVERVIEW OF IBMT LOCATIONS

INSTITUT FÜR BIOMEDIZINISCHE TECHNIK (IBMT) INSTITUTE FOR BIOMEDICAL ENGINEERING (IBMT)

INSTITUTSLEITUNG / HEAD OF INSTITUTE

Prof. Dr. G. R. Fuhr / Prof. Dr. H. Zimmermann

Presse & Öffentlichkeit / Press & Public Relations

Dipl.-Phys. A. Maurer

Stabsstelle / Staff Position

Innovationsstrategie & Neue Technologien

Innovation Strategy & New Technologies

Dr. B. Kleffner

Ensheimer Straße 48
66386 St. Ingbert
Tel.: +49 (0) 6894/980-0
Fax: +49 (0) 6894/980-400
<http://www.ibmt.fraunhofer.de>

Verwaltung / Administration

Dipl.-Volksw. S. Fiebig

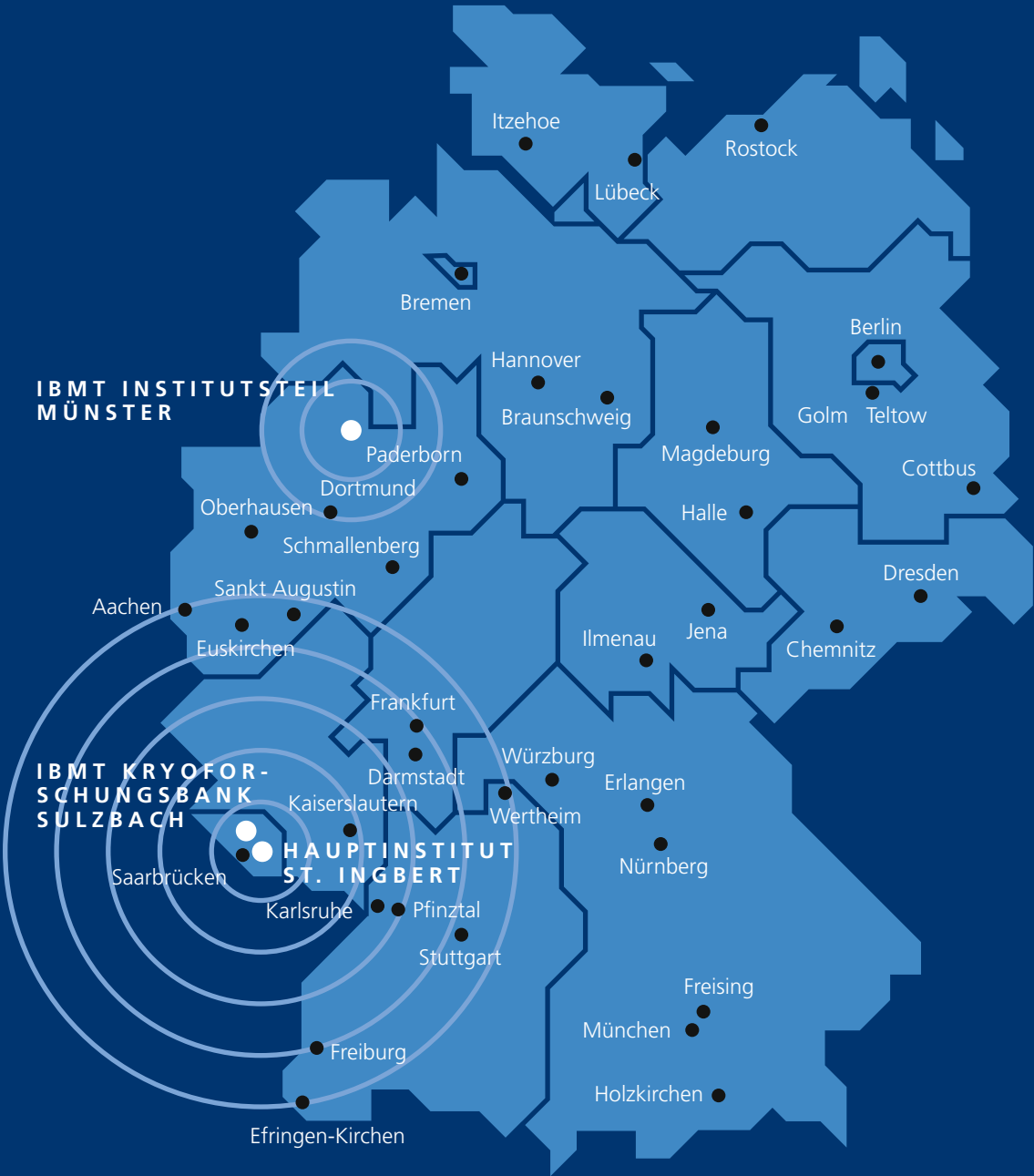
Personal / Human Resources

Hauptsitz Main Institute St. Ingbert/Sulzbach

Industriestraße 5
66280 Sulzbach
Tel.: +49 (0) 6897/9071-40
Fax: +49 (0) 6897/9071-49

Außenstelle / Branch Lab Münster/Wolbeck

Mendelstraße 11
48149 Münster
Tel.: +49 (0) 251/980-2500
Fax: +49 (0) 251/980-2509



HAUPTSITZ ST. INGBERT UND STANDORT SULZBACH

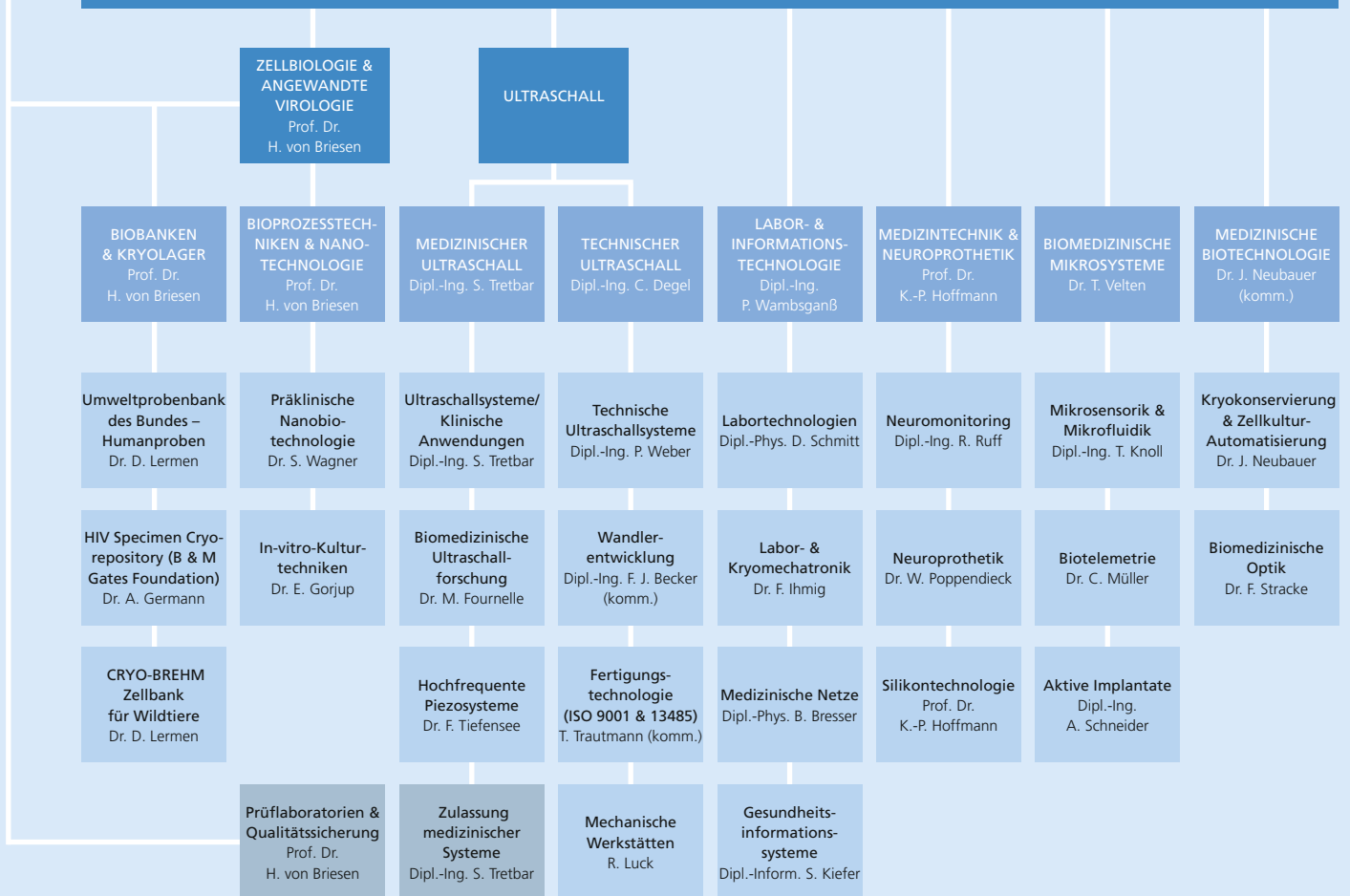
INSTITUT FÜR BIOMEDIZINISCHE TECHNIK (IBMT)

INSTITUTSLEITUNG

Prof. Dr. G. R. Fuhr / Prof. Dr. H. Zimmermann

Außenstelle
Münster/Wolbeck

HAUPTSITZ SANKT INGBERT / SULZBACH



Hauptabteilung
 Abteilung
 Arbeitsgruppe
 Prüfeinrichtung

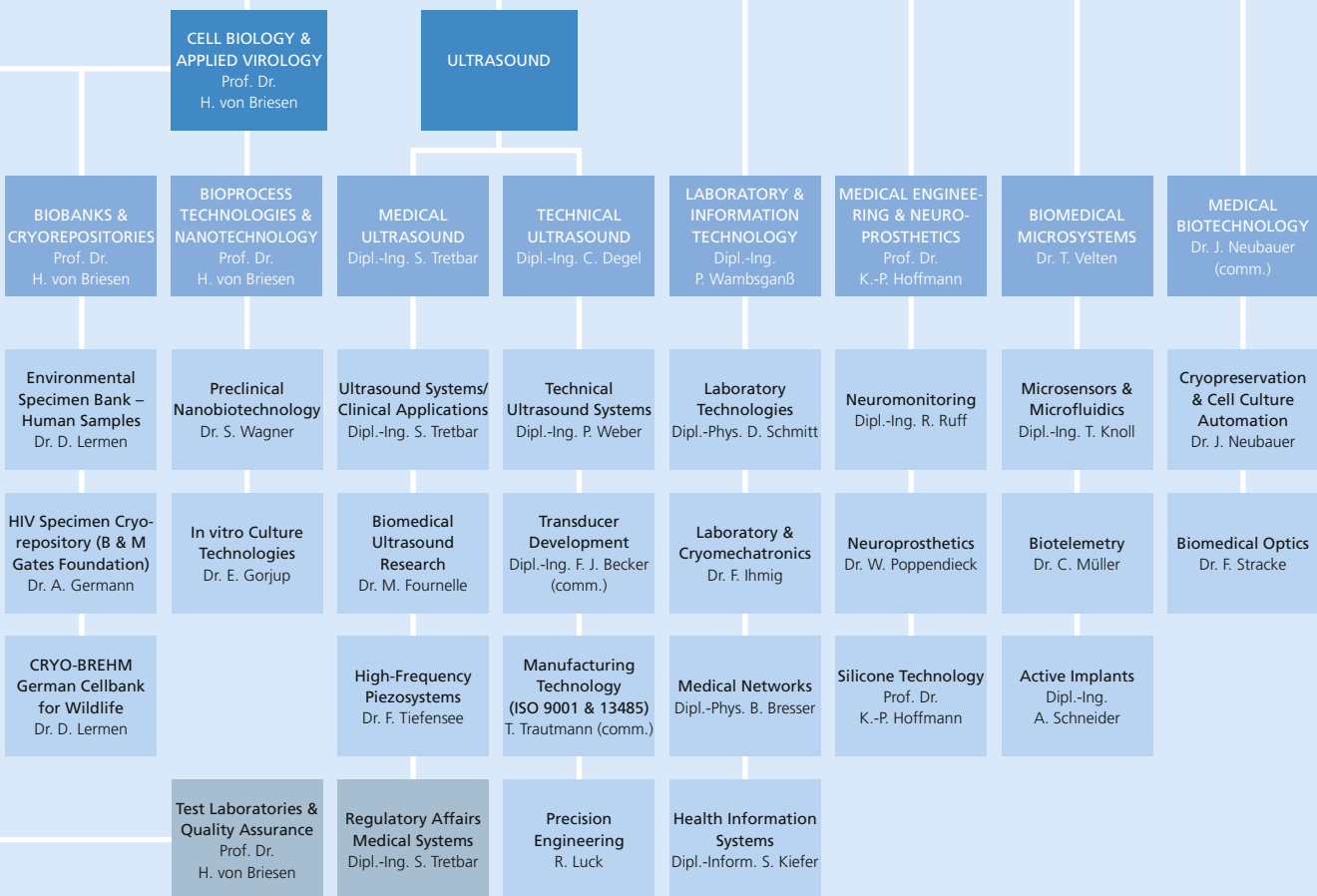
HEADQUARTERS IN ST. INGBERT AND SULZBACH LOCATION

INSTITUTE FOR BIOMEDICAL ENGINEERING (IBMT)

HEAD OF INSTITUTE
Prof. Dr. G. R. Fuhr / Prof. Dr. H. Zimmermann

Branch Lab
Münster/Wolbeck

MAIN INSTITUTE SANKT INGBERT / SULZBACH



Division
 Department
 Working Group
 Test Facility

System für die automatisierte Zellkultur zur Herstellung von HIV-Env-Pseudotyp-Viren im Rahmen des HIV Specimen Cryorepository (HSC) als gemeinsame Entwicklung mit TECAN Group Ltd., gefördert durch die Bill & Melinda Gates Foundation und die Saarländische Landesregierung (Foto: Bernd Müller).

System for automated cell culture for the production of HIV envelope pseudotyped viruses within the framework of the HIV Specimen Cryorepository (HSC) as a joint development with TECAN Group Ltd., funded by the Bill & Melinda Gates Foundation and the Government of Saarland (Photo: Bernd Müller).



MENSCHEN UND MOMENTE PEOPLE AND MOMENTS



Laboreröffnung Fraunhofer IBMT Chile September 2013

Als neue Auslandsaktivität ist die Gründung einer Arbeitsgruppe und Außenstelle des Fraunhofer IBMT in Chile im Jahr 2013 zu nennen. Unter dem Schirm von Fraunhofer Chile, initiiert über Prof. Dr. Rainer Fischer, Institutsleiter des Fraunhofer IME in Aachen, gegründet durch den Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft im Jahr 2011, werden unter der Leitung von Prof. Dr. Heiko Zimmermann Bioreagenzien aus marinen Algen vor Ort gewonnen und veredelt. Als ein Produkt ist hochreines biokompatibles Alginat zu nennen. In Chile betreibt das IBMT Labore und entwickelt kommerzielle Verwertungen für marine Produkte, wie Bioreagenzien.

DGBMT Preis der Stiftung Familie Klee

Die Deutsche Gesellschaft für Biomedizinische Technik schreibt in Gemeinschaft mit der Stiftung Familie Klee jährlich den DGBMT Preis der Stiftung Familie Klee zur Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses aus. Verliehen wird der Preis im Rahmen eines Wettbewerbs wissenschaftlicher Arbeiten mit folgenden Schwerpunkten:

- biomedizinische Technik als interdisziplinäres Fach,
- ingenieurwissenschaftliche Lösungen aktueller klinischer Probleme,
- naturwissenschaftliche Beiträge für Diagnostik oder Therapie.

Wolfgang Bost aus der Arbeitsgruppe Biomedizinische Ultraschallforschung des Fraunhofer IBMT hat mit seiner Dissertation »Hochauflösende Optoakustische Bildgebung« bei der Vergabe des Preises der Stiftung Familie Klee am 19. September 2013 den 2. Platz erreicht.

1 V. l. n. r.: Prof. Dr. Jaime Meruane, Vice-President of Universidad Catolica del Norte, Capus, Coquimbo, Prof. Dr. Jorge Tabilo, President of Universidad Catolica del Norte, Prof. Dr. Heiko Zimmermann, Institutsleiter Fraunhofer IBMT, Dr. Wolfgang Schuch, General Manager Fraunhofer Chile Research, Fraunhofer Center for Systems Biotechnology.

Laboratory opening of the Fraunhofer IBMT Chile in September 2013

New foreign activity includes the establishment of a working group and a branch facility of the Fraunhofer IBMT in Chile in 2013. Under the umbrella of Fraunhofer Chile, initiated by Prof. Dr. Rainer Fischer, Head of the Fraunhofer IME in Aachen, and established by the executive board of the Fraunhofer-Gesellschaft in 2011, bioreagents are extracted and refined from marine algae onsite under the direction of Prof. Dr. Heiko Zimmermann. These are used, for example, to produce high-purity biocompatible alginate. The Fraunhofer IBMT operates laboratories in Chile and develops commercial applications for marine products such as bioreagents.

DGBMT award of the Klee Family Foundation

Every year, the German Society for Biomedical Engineering, in cooperation with the Family Klee Foundation, grants the DGBMT Award of the Family Klee Foundation to promote young scientific talent. The award is granted within the framework of a scientific competition with the following focal points:

- biomedical engineering as an interdisciplinary subject
- engineering solutions to current clinical problems
- natural-scientific contributions to diagnosis or therapy.

Wolfgang Bost from the working group Biomedical Ultrasound Research of the Fraunhofer IBMT achieved second place at this year's Family Klee Foundation awards on the 19th of September 2013 for his dissertation "High-Resolution Optoacoustic Imaging".

1 From left to right: Prof. Dr. Jaime Meruane, Vice-President of the Universidad Católica del Norte, Copiapo, Coquimbo, Prof. Dr. Jorge Tabilo, President of the Universidad Católica del Norte, Prof. Dr. Heiko Zimmermann, Head of the Fraunhofer IBMT, Dr. Wolfgang Schuch, General Manager Fraunhofer Chile Research, Fraunhofer Centre for Systems Biotechnology.



Schiffstaufe »Joseph von Fraunhofer« – Fraunhofers erstes Forschungsschiff für Expeditionsfahrten

Am 15. Juli 2014 wurde das erste Forschungsschiff der Fraunhofer-Gesellschaft in den Media Docks am Lübecker Hafen feierlich auf den Namen »Joseph von Fraunhofer« getauft. Dr. Gabriele Neugebauer, die Ehefrau des Präsidenten der Fraunhofer-Gesellschaft, Professor Reimund Neugebauer, übernahm die Taufpatenschaft.

Das Schiff vom Typ Baltic Trawler 42, Baujahr 2007, wurde in den Jahren 2012 bis 2013 als Forschungsschiff eingerichtet und umgebaut und wird im Sinne der Vereinszwecke der Fraunhofer-Gesellschaft gemeinsam vom Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik IBMT und der Fraunhofer EMB betrieben und für kooperative Forschungs- und Entwicklungsarbeiten genutzt.

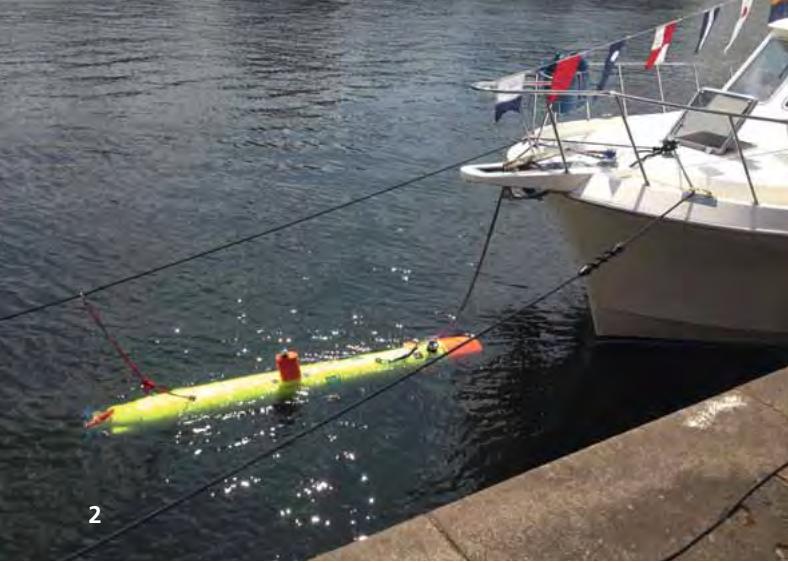
Die »Joseph von Fraunhofer« beinhaltet in ihren 14 m Länge modernstes technisches Equipment und ein Labor für Forschungsfahrten zunächst auf der Ostsee. Das Forschungsschiff ist ideal ausgerüstet, um die am Fraunhofer IBMT entwickelten Spezialsonare (Fächer-Echolote, Sidescanner, Sediment-Sonare) in realer Umgebung zu testen. Die Lage des Schiffes in der Ostsee erlaubt den Zugang zu hochinteressanten Bereichen für den Test von IBMT-Spezialsystemen für die ultraschallbasierte Bestimmung von Fischbeständen (Arten-, Größen- und Geschlechtsbestimmung im Hinblick auf die Biodiversität). Ebenso ermöglicht der Liegeplatz Lübeck den schnellen Einsatz in Bereichen, in denen Alt-Munition (sogenannte UXOs – Unexploded Ordnance) nach dem zweiten Weltkrieg entsorgt wurde. Diese kann mit den Sonaren des Fraunhofer IBMT und dem Oberflächenfahrzeug »Hydrocrawler« genau detektiert und identifiziert werden. Die Einsatzmöglichkeiten sind zahlreich, z. B. können neben der Entnahme von Bodenproben, Fischen, Algen, Plankton und Muscheln auch Messungen der Wassertemperatur, des Druckes und der Leitfähigkeit durchgeführt werden. Der am Heck angebaute Spezialkran dient der Wasserung technischen Equipments, wie z. B. der am Fraunhofer IBMT entwickelten Sonare, Tauchfahrzeuge (AUVs) sowie Oberflächenfahrzeuge.

Das Schiff hat seinen Liegeplatz im Lübecker Hafen.

1 Ansichten des Forschungsschiffs »Joseph von Fraunhofer«.

2 AUV des Fraunhofer IBMT.

3 Dr. Gabriele Neugebauer bei der Schiffstaufe.



Launch of the "Joseph von Fraunhofer" – Fraunhofer's first research ship for expeditions

On July 15, 2014 the first research ship of the Fraunhofer-Gesellschaft was ceremoniously launched in the Media Docks at Lübeck Harbour and christened the "Joseph von Fraunhofer" by Dr. Gabriele Neugebauer, wife of the President of the Fraunhofer-Gesellschaft, Professor Reimund Neugebauer.

Between 2012 and 2013, the ship, a Baltic Trawler 42 built in 2007, was converted and fitted out as a research ship and is operated jointly, in accordance with the association's aims, for cooperative research and development purposes by the Fraunhofer-Gesellschaft as well as the Fraunhofer Institute for Bio-medical Engineering (IBMT) and the Fraunhofer EMB.

With a length of 14 metres, the "Joseph von Fraunhofer" has state-of-the-art technical equipment and a laboratory for research expeditions, initially in the Baltic Sea. The research ship is perfectly equipped to test the special sonar devices (multibeam echo sounder, side scanner, sediment sonars) developed at the Fraunhofer IBMT in a real environment. The location of the ship in the Baltic Sea allows access to highly interesting areas for testing IBMT special systems for the ultrasound-based determination of fish stocks (species, size and gender determination with respect to biodiversity). Being docked at Lübeck also allows rapid access to areas where old ammunition (so-called UXOs – Unexploded Ordnance) was dumped after the Second World War. This can be precisely detected and identified with the sonar devices of the Fraunhofer IBMT and the surface vehicle "Hydrocrawler". There is a wide range of possible missions for the ship. For example, alongside the recovery of soil samples, fish, algae, plankton and shellfish, water temperature, pressure and conductivity can be measured. The special crane at the stern can be used for the lowering of technical equipment into the water such as the echo sounders, diving vehicles (AUVs) and surface vehicles developed at the Fraunhofer IBMT.

The ship is docked in Lübeck Harbour.

- 1 Views of the research ship "Joseph von Fraunhofer".
- 2 AUV of the Fraunhofer IBMT.
- 3 Dr. Gabriele Neugebauer at the launch of the ship.

**»Labor der Zukunft« des Fraunhofer IBMT – Neue Weichenstellung in der Technologiepolitik
Forschung für und mit Unternehmen – Wertschöpfungen im Saarland halten**

Ersteinsätze des mobilen epiLabors

Nach der Vorstellung im November 2012 auf der MEDICA Messe in Düsseldorf war das mobile epiLabor am 25.–26. Januar 2013 zum ersten Mal im echten Einsatz. In Münster, Westfalen, fand die Probenahme für den Humanteil der Umweltprobenbank des Bundes (UPB) statt, erstmalig komplett in einem mobilen Labor. Anamnese, Zahnstatus und Blutentnahme wurden in den Behandlungsbereichen durchgeführt, die Analyse der Blut- und Urinproben im angrenzenden Laborbereich. Insgesamt konnten so bei den Probenahmen an jeweils zwei Tagen 150 Probanden von 10–12 an Bord arbeitenden Personen betreut werden. Alle notwendigen Materia-

lien und Geräte werden im Fahrzeug mitgeführt. Die Proben wurden bereits im Fahrzeug in einem Lagertank tiefgefroren. Der Kryotank mit allen gesammelten Proben wurde im Fahrzeug zu seinem endgültigen Bestimmungsort gebracht, ohne die Kühlkette jemals zu unterbrechen. Bei der Probenahme in Münster war es nur eine kurze Fahrt zum Archiv der Umweltprobenbank im Süden von Münster, Westfalen. Bei den folgenden Probenahmen in Halle (Saale) vom 19.–20. März 2013, Greifswald vom 20.–21. April 2013 und Ulm im Mai 2013 wurde es eine längere Reise.



**"Laboratory of the Future" of the Fraunhofer IBMT – laying a new foundation in technology policy
Research for and with companies – keeping added value in Saarland**

Initial missions of the mobile epi lab

After its presentation in November 2012 at the MEDICA trade fair in Düsseldorf, the mobile epi laboratory had its first real operation on 25/26 January 2013. Sample taking for the human section of the German Environmental Specimen Bank (ESB) took place in Münster, Westphalia, for the first time completely in a mobile laboratory. Medical history, dental status and blood sampling were carried out in the treatment areas, while the analysis of the blood and urine samples was performed in the adjoining lab area. In total, 10–12 lab technicians on board were able to take samples from 150 probands over two days. All of the necessary materials and devices were

carried in the vehicle. The samples were deep-frozen immediately in a storage tank in the vehicle. The cryotank with all of the collected samples was driven in the vehicle to its final destination without any interruption of the refrigeration chain. When the samples were taken in Münster it was only a short drive to the archive of the Environmental Specimen Bank in the south of Münster, Westphalia. For the subsequent sample taking in Halle (Saale) on 19/20 March 2013, Greifswald on 20/21 April 2013 and Ulm in May 2013, the journey was longer.



Messeauftritte des mobilen epiLabors

MEDTEC Europe 2013

Das Fraunhofer IBMT und Bischoff + Scheck zeigten auf der MEDTEC Europe 2013 in Stuttgart vom 26.–28. Februar 2013 das Flaggschiff der Initiative »Labor der Zukunft« in Halle 5, Stand E20.

Medical Fair India 2013

Das »Labor der Zukunft« stellte vom 08.–10. März 2013 auf der Medical Fair India, Delhi, aus.

64. Internationale Saarmesse 2013

Anlässlich des Technologietages der Saarländischen Landesregierung am 13. April 2013 auf der 64. Internationalen Saarmesse in Halle 1, Stand 107 stellte sich das Projekt »Labor der Zukunft« vor.

LABOTEC SUISSE 2013

Vom 15.–16. Mai 2013 war das mobile Labor in Beaulieu Lausanne, Schweiz zu besichtigen.

HOSPITALAR 2013

Gemeinsam mit den saarländischen Industriepartnern Medical Technology Promedt Consulting GmbH und Woll Maschinenbau GmbH stellte das »Labor der Zukunft« auf der HOSPITALAR 2013, die vom 21.–24. Mai 2013 in der brasilianischen Wirtschaftsmetropole São Paulo stattfand, aus. »Labor der Zukunft« ist offizieller Partner der Initiative »Research in Germany – Land of Ideas«.

BIOTECHNICA 2013

Fraunhofer IBMT und BioKryo GmbH stellten gemeinsam unter dem Thema »Labor der Zukunft« vom 08.–10. Oktober 2013 auf der BIOTECHNICA in Hannover aus. Hauptthemen waren das Biobanking und mobile Laborlösungen. Der Auftritt fand im Rahmen des Gemeinschaftsstandes der Fraunhofer-Gesellschaft in Halle 9, Stand E09 statt.

MEDICA 2013

Das »Labor der Zukunft« stellte im Rahmen des Saarland-Gemeinschaftsstandes auf der MEDICA in Düsseldorf vom 20.–23.11. 2013, Halle 7a, Stand B09 aus.



Trade fair appearances of the mobile epi lab

MEDTEC Europe 2013

The Fraunhofer IBMT and Bischoff + Scheck showed the flagship of the initiative "Laboratory of the Future" at the MEDTEC Europe 2013 in Stuttgart from 26 to 28 February 2013 in Hall 5, Stand E20.

Medical Fair India 2013

The "Laboratory of the Future" was on show at the Medical Fair India in Delhi from 8 to 10 March 2013.

64th International Saar Trade Fair 2013

The project "Laboratory of the Future" was showcased on the occasion of the technology day of the Saarland State Government on April 13, 2013 at the 64th International Saar Trade Fair in Hall 1, Stand 107.

LABOTEC SUISSE 2013

From 15 to 16 May 2013 the mobile lab was on show in Beau lieu Lausanne, Switzerland.

HOSPITALAR 2013

In cooperation with the Saarland industrial partners Medical Technology Promedt Consulting GmbH and Woll Maschinenbau GmbH, the "Laboratory of the Future" was shown at the HOSPITALAR 2013, which took place from 21 to 24 May 2013 in the Brazilian commercial metropolis São Paulo. "Laboratory of the Future" is an official partner of the initiative "Research in Germany – Land of Ideas".

BIOTECHNICA 2013

Fraunhofer IBMT and BioKryo GmbH participated jointly in the BIOTECHNICA trade fair from 8 to 10 October 2013 in Hanover under the heading of "Laboratory of the Future". The main themes were biobanking and mobile lab solutions. The appearance took place within the framework of the joint stand of the Fraunhofer-Gesellschaft in Hall 9, Stand E09.

MEDICA 2013

The "Laboratory of the Future" was shown at the MEDICA in Düsseldorf from 20 to 23 November 2013 within the framework of the joint Saarland stand in Hall 7a, Stand B09.



1 Auf dem Foto impft Dr. Joachim Meiser (Stellvertretender Vorsitzender des Vorstandes der KV Saar) Gaby Schäfer (Staatssekretärin im Ministerium für Soziales, Gesundheit, Frauen und Familie).

1 In the photo Dr. Joachim Meiser (Vice-chairman of the executive board of the KV Saar) is vaccinating Gaby Schäfer (State Secretary in the Ministry for Social Affairs, Health, Women and Family).

»Labor der Zukunft« – Impfmobil auf Tour im Saarland

Anlässlich der Grippezeit 2013/2014 kam das mobile epidemiologische Labor in der Zeit vom 08.-16. November 2013 in einer vom Ministerium für Soziales, Gesundheit, Frauen und Familie des Saarlandes unterstützten Impfkampagne der Ärztekammer des Saarlandes und der Kassenärztlichen Vereinigung Saarland zum Einsatz. Besuchte Städte waren Neunkirchen/Saar, Saarlouis und Saarbrücken. Neben Informationen zur Impfung und der Möglichkeit, vor Ort geimpft zu werden, demonstrierte das Fraunhofer IBMT im Laborbereich des Trucks Stationen einer medizinischen Probe bis zum Laborergebnis.

"Laboratory of the Future" – mobile vaccination station on tour in Saarland

In time for the flu season 2013/2014 the mobile epidemiological laboratory was in operation from 8 to 16 November 2013 in a vaccination campaign carried out by the Medical Council of Saarland and the Association of Statutory Health Insurance Physicians (Kassenärztliche Vereinigung) Saarland and sponsored by the Ministry for Social Affairs, Health, Women and Family. The mobile lab made stops in Neunkirchen/Saar, Saarlouis and Saarbrücken. Alongside information on vaccinations and the possibility of receiving vaccinations onsite, the Fraunhofer IBMT also demonstrated the various stations of a medical sample right up to the lab result in the laboratory section of the truck.



Mobiles epiLabor auf Vorstellungstour im Saarland

Parallel zur Impfkampagne stand das mobile Labor des Fraunhofer IBMT allen Bürgerinnen und Bürgern zur Besichtigung offen. In Neunkirchen, Saarlouis und Saarbrücken nutzten viele Interessierte die Gelegenheit, ein medizinisch-analytisches Labor zu besichtigen. An den Vormittagen wurde ein spezielles Programm für Schüler geboten. Über 160 Schüler aus sieben Oberstufen-Kursen hatten die Gelegenheit, im Labor selbst Hand anzulegen und Details zum Einsatzzweck und zum Aufbau der mobilen Einheit zu erfahren.

Mobile epi lab on introduction tour in Saarland

Parallel to the vaccination campaign, the mobile lab of the Fraunhofer IBMT was also open to citizens for viewing. In Neunkirchen, Saarlouis and Saarbrücken numerous people took the opportunity of learning about a medical-analytical laboratory. A special program for schoolchildren was offered in the mornings. More than 160 pupils from seven advanced level courses had the opportunity of gaining hands-on experience with medical-analytical instruments and of learning more about the purpose and the technical installations of the mobile unit.



Routinebetrieb des mobilen epiLabors in 2014

Das mobile Labor machte vom 24.-26. Januar 2014 zum zweiten Mal Station in Münster (Westfalen). Wie schon im Vorjahr wurden innerhalb von 2 Tagen bei mehr als 120 Probanden Daten zum expositionsrelevanten Verhalten aufgenommen, der Status von Zahnfüllungen ermittelt und die Abnahme von Blut durchgeführt. Die entnommenen Proben wurden ohne Zeitverzögerung vor Ort aufbereitet und analysiert und schließlich im integrierten Lagertank zur Langzeitlagerung in der Umweltprobenbank eingefroren. Insgesamt wurden diese Tätigkeiten im Fahrzeug zeitgleich von bis zu 12 Mitarbeitern umgesetzt. Nachdem bei den vergangenen Probenahmen in 2013 die Abläufe etabliert und durch ein Qualitätsmanagementsystem optimiert wurden, wird nun 2014 die Akkreditierung nach DIN EN ISO / IEC 17025 erstmalig für ein mobiles Labor angestrebt. Weitere Stationen im Rahmen des Einsatzes für die Umweltprobenbank des Bundes waren Halle/Saale (18.-19. März 2014), Greifswald (26.-27. April 2014) und Ulm (10.-11. Mai 2014). Im Herbst wird das mobile epiLabor im Rahmen von verschiedenen Impfkampagnen bundesweit im Einsatz sein.

Routine operation of the mobile epi lab in 2014

The mobile lab was stationed in Münster (Westphalia) for the second time from 24 to 26 January 2014. Just as in the previous year, data on exposure-relevant behaviour was taken over two days from more than 120 probands, the status of dental fillings was determined and blood samples were taken. The samples were immediately prepared and analyzed onsite, and then frozen in the integrated cryotank for long-term storage in the Environmental Specimen Bank. All of these activities were carried out by up to 12 lab workers simultaneously in the vehicle. After the workflow had been established in previous sample takings in 2013, and optimized by a quality management system, for 2014 the accreditation in accordance with DIN EN ISO / IEC 17025 is expected for the first time for a mobile lab. Further stops during the mission of the German Environmental Specimen Bank were Halle/Saale (18-19 March 2014), Greifswald (26-27 April 2014) and Ulm (10-11 May 2014). In autumn the mobile epi lab will be in operation as part of various vaccination campaigns nationwide.



Gründung »Labor der Zukunft e. V.« – Saarland wird Ehrenmitglied

Als Startschuss für eine nachhaltige und mit der Schaffung von Arbeitsplätzen verbundene Nutzung von innovativen Labortechnologien im Saarland bezeichnete Ministerpräsidentin Annegret Kramp-Karrenbauer die Vereinsgründung »Labor der Zukunft e. V.«. Initiator ist das Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik (IBMT) in St. Ingbert.

Annegret Kramp-Karrenbauer: »Durch die Ehrenmitgliedschaft des Saarlandes im Verein Labor der Zukunft e. V. dokumentiert die Landesregierung ihr nachhaltiges Interesse an der Weiterentwicklung völlig neuartiger Labortechniken und den damit verbundenen Perspektiven für den saarländischen Technologie- und Innovationsstandort.«

Grundlage für die Vereinsgründung ist das von der Staatskanzlei mit rund 6,5 Millionen Euro unterstützte Projekt »Labor der Zukunft« des Fraunhofer IBMT. Seit 2009 entwickelt eine Technologieinitiative unter Führung des Fraunhofer IBMT im Saarland innovative Technologien für biologische, medizinisch-analytische, chemische und physikalische Labore. Gemeinsam mit kleinen und mittelständischen Unternehmen und unterstützt von der Landesregierung steht die Initiative »Labor der Zukunft« für Entwurf, Entwicklung und Förderung der zukünftigen Generation von innovativer Labortechnologie.

Im Gegensatz zu anderen Technologiebereichen benötigen Bau und Betrieb moderner Labore die vertikale Integration von Handwerk über Ingenieur Tätigkeit bis hin zur Grundlagenforschung. Die Herausforderung besteht darin, High- und Low-Tech-Zulieferer in die Lage zu versetzen, in einem Projekt zusammenzuarbeiten. Dies erfordert einen Paradigmenwechsel in der Technologieforschung und -förderung sowie die Integration der kompletten Wertschöpfungskette von der anwendungsorientierten Forschung bis hin zum potenziellen Endnutzer. Beispielhaft für diese Zusammenarbeit ist das seit 2013 u. a. für die Umweltprobenbank des Bundes erfolgreich im

Einsatz befindliche und völlig neuartige mobile epiLabor des Fraunhofer IBMT (Labor-Truck).

Zur Etablierung einer gemeinsamen und nachhaltigen Organisationsstruktur haben sich die Kernakteure dazu entschlossen, einen Verein mit dem Namen »Labor der Zukunft e. V.« zu gründen. Die Handwerkskammer des Saarlandes, das Zentrum für Mechatronik und Automatisierungstechnik (ZeMA), das Fraunhofer IBMT und die saarländische Landesregierung formen dabei gemeinsam mit den Firmen CETECOM ICT Services, Woll Maschinenbau, Biokryo und Medizinisches Versorgungszentrum Saar den lokalen Kern des Vereins, der seinen Sitz in Sulzbach hat. Die überregional angesiedelten Firmen EBV Elektronik (Poing, Bayern), Bischoff + Scheck (Rheinmünster, Baden-Württemberg) und Tecan Deutschland (Crailsheim, Baden-Württemberg) komplettieren die Gründungsmitglieder in den Innovationsfeldern der Labortechnologie: Elektronik, Mobilität und Automatisierung.

Der Verein hat die Schaffung von Synergien zur Festigung der noch jungen, sich entwickelnden Strukturen in der Region zum Ziel. Dabei wird gemeinsam mit allen Akteuren der bisher entwickelte Wissensvorsprung auf dem Zukunftsfeld mobiler Labortechnologie weiter ausgebaut und somit dem Saarland zukünftig eine Schlüsselstellung in einem zukunftssträchtigen Technologiebereich zuteil.

Der offizielle Gründungsakt des Vereins »Labor der Zukunft e. V.« fand am Montag, den 03. Februar 2014, um 16.00 Uhr, in den Räumen der Staatskanzlei des Saarlandes (Foyer des Palais Röder) statt.



Gründungsakt am 03. Februar 2014 in der Staatskanzlei, Palais Röder, Saarbrücken.

Am Tisch v. l. n. r.: Jürgen Lennartz, Chef der Staatskanzlei, Prof. Dr. Heiko Zimmermann, Institutsleiter Fraunhofer IBMT und Vorsitzender des Vereins »Labor der Zukunft e. V.«

Hintere Reihe v. l. n. r.: Karl-Josef Schmitt, Technischer Leiter Woll Maschinenbau, Bernd Pfeil, Vice President Sales & Marketing Central Europe EBV, Bernd

Bischoff, Geschäftsführer Bischoff + Scheck, Volker Scheck, Geschäftsführer Bischoff + Scheck, Dr. Reinhard Stute, Ärztlicher Leiter MVZ Saar, Jochen Flackus, Geschäftsführer ZeMA, Georg Brenner, Hauptgeschäftsführer Handwerkskammer, Daniel Schmitt, Fraunhofer IBMT, Gerhard Schirra, Geschäftsführer CETECOM ICT, Heribert Hess, Tecan Deutschland, Dr. Vincent von Walcke-Wulffen, Geschäftsführer BioKryo GmbH.

Foundation act on February 3, 2014 in the State Chancellery, Palais Röder, Saarbrücken.

At the table from left to right: Jürgen Lennartz, Head of the State Chancellery, Prof. Dr. Heiko Zimmermann, Head of the Fraunhofer IBMT and Chairman of the association Labor der Zukunft e. V.

Back row from left to right: Karl-Josef Schmitt, Technical Director Woll Maschinenbau, Bernd Pfeil, Vice President Sales & Marketing Central Europe EBV, Bernd

Bischoff, Managing Director Bischoff + Scheck, Volker Scheck, Managing Director Bischoff + Scheck, Dr. Reinhard Stute, Medical Director MVZ Saar, Jochen Flackus, Managing Director ZeMA, Georg Brenner, Managing Director Chamber of Trades and Crafts, Daniel Schmitt, Fraunhofer IBMT, Gerhard Schirra, Managing Director CETECOM ICT, Heribert Hess, Tecan Deutschland, Dr. Vincent von Walcke-Wulffen, Managing Director BioKryo GmbH.

Foundation of the Labor der Zukunft e. V. – Saarland becomes honorary member

Prime Minister Annegret Kramp-Karrenbauer described the foundation of the association "Labor der Zukunft e. V." as the starting shot for the sustainable use of innovative lab technologies in Saarland that will create jobs. The initiator is the Fraunhofer Institute for Biomedical Engineering (IBMT) in St. Ingbert.

Annegret Kramp-Karrenbauer: "Through the honorary membership of the Saarland in the association Labor der Zukunft e.V., the state government is documenting its sustained interest in the further development of completely innovative lab technologies and the related perspectives for Saarland as a technology and innovation location."

The basis for the foundation of the association is the project "Laboratory of the Future" of the Fraunhofer IBMT, which is supported by the State Chancellery with around € 6.5 million. Since 2009 a technology initiative led by the Fraunhofer IBMT in Saarland has been developing innovative technologies for biological, medical-analytical, chemical and physical laboratories. In cooperation with small and medium-sized enterprises, and supported by the state government, the initiative "Laboratory of the Future" stands for design, development and funding of the future generation of laboratory technology.

Unlike other technology areas, the building and operation of modern laboratories requires the vertical integration of crafts and trades, from engineering right up to basic research. The challenge consists in enabling high- and low-tech suppliers to collaborate in a project. This requires a paradigm change in technology research and funding as well as the integration of the complete value-added chain from application-oriented research right up to the potential end user. An example of this cooperation is the completely innovative mobile epi lab of the

Fraunhofer IBMT (lab truck), which has been working successfully since 2013 for, among others, the German Environmental Specimen Bank.

In order to establish a joint and sustainable organizational structure, the main parties decided to found an association called "Labor der Zukunft e. V.". The Chamber of Trades and Crafts of Saarland, the Centre for Mechatronics and Automation Technology (Zentrum für Mechatronik und Automatisierungstechnik, ZeMA), the Fraunhofer IBMT and the Saarland State Government along with the companies CETECOM ICT Services, Woll Maschinenbau, Biokryo und Medizinisches Versorgungszentrum Saar form the local core of the association, which is based in Sulzbach. The supraregionally operating companies EBV Elektronik (Poing, Bavaria), Bischoff + Scheck (Rheinmünster, Baden-Württemberg) and Tecan Deutschland (Crailsheim, Baden-Württemberg) round off the list of founder members in the innovation fields of lab technology: electronics, mobility and automation.

The objective of the association is the creation of synergies to consolidate the still young, developing structures in the region. For this purpose, all of the participants will cooperate to further expand the advances in knowledge achieved so far in the future-oriented field of mobile laboratory technology, thus giving Saarland a key role in a future-oriented technology field.

The official foundation act of the association "Labor der Zukunft e.V." took place on Monday, February 3, 2014 at 4 pm in the rooms of the State Chancellery of Saarland (Foyer of Palais Röder).

Nicht größer als eine Getränkedose: Das miniaturisierte Inkubator-Mikroskop ist eine platzsparende und kostengünstige Lösung, um Zeitraffersequenzen von Zellen in Kultur zu erfassen (Foto: Thorsten Knoll).

No larger than a beverage can: the miniaturized incubator microscope is a space-saving and cost-efficient solution for the analysis of time-lapse sequences of cells in culture (Photo: Thorsten Knoll).



DER KUNDE IM MITTELPUNKT THE CUSTOMER AT THE CENTRE

Das Forschungs- und Dienstleistungsangebot

Institutspezifische Angebote zur Vertragsforschung

Verträge und Patentvereinbarungen

Kunden

Kontakt und weitere Informationen

The research and service offers

Institute-specific offers for contract research

Contracts and patent agreements

Customers

Contact and further information

Institutsspezifische Angebote zur Vertragsforschung

Arbeitsweise:

FuE-Projekte werden in Phasen erfolgsorientiert ausgeführt, beginnend mit einer technischen Marktstudie, daraus abgeleitet die Machbarkeitsstudie, über die Prototypentwicklung und den Feldtest (klinische Studie) bis hin zur Entwicklung von kostenoptimierten Fertigungstechniken und Technologieentwicklungen. Zur Servicefertigung von Sensoren und Mikrosystemen können Firmen benannt werden.

Praxisbezug:

Die Bearbeitung der Projekte am Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik (IBMT) erfolgt in enger Abstimmung mit dem jeweiligen Kunden, um den größtmöglichen Praxisbezug herzustellen. Die Kundennähe ist ein Charakteristikum und eine wichtige Voraussetzung, um den Bedürfnissen des Marktes aus der Grundlagenforschung heraus gerecht zu werden.

Flexibilität:

Die konkrete Form, die Ausrichtung und der Umfang der Projektarbeiten richten sich nach den Anforderungen und Vorstellungen des Kunden oder Auftraggebers.

Synergie:

Die Einordnung in die Forschungsstrategie der Fraunhofer-Gesellschaft mit ihren 67 Forschungseinrichtungen und dem im Jahr 2001 gegründeten Life Sciences-Verbund, der inzwischen sechs Fraunhofer-Institute (IBMT, IGB, IME, ITEM, IVV und IZI) und eine Fraunhofer-Einrichtung (EMB) umfasst, schafft Synergieeffekte. Fachkenntnisse aus unterschiedlichsten Forschungsfeldern können in Kooperationen genutzt werden und erlauben eine kompetente Bearbeitung auch multidisziplinärer Fragestellungen. Durch Kooperationsverträge werden für IBMT-Kunden vollständige Wertschöpfungsketten angeboten.

Qualität:

Liefertreue und Zuverlässigkeit prägen die Arbeiten des Fraunhofer-Instituts für Biomedizinische Technik. Die Erstellung eines Pflichtenhefts, in Zusammenarbeit mit dem Kunden, gewährleistet die inhaltlich korrekt abgestimmte und zeitlich angemessene Bearbeitung der Projekte.

Preiswürdigkeit:

Forschungs- und Entwicklungsaufträge werden auf Selbstkostenbasis durchgeführt. Das IBMT ist als Institut der Fraunhofer-Gesellschaft eine gemeinnützige Einrichtung und finanziert die notwendige anwendungsorientierte Forschung und Vorlauforschung weitgehend unter Mitwirkung öffentlicher Auftraggeber.

FuE-Ergebnis:

Nach erfolgter Bearbeitung eines FuE-Auftrags wird dem Kunden das Ergebnis zur Verfügung gestellt.

Vertraulichkeit:

Anfragen werden auf Wunsch des Kunden absolut vertraulich behandelt.

Institute-specific offers for contract research

How IBMT Works:

R&D projects are carried out on a success-oriented basis in phases, starting with a technical market research study which forms the basis for the feasibility study, prototype development and field testing (clinical study), right up to the development of cost-optimized manufacturing technologies. Companies can be named for service and production of sensors and microsystems.

Practical relevance:

The projects are carried out at the Fraunhofer Institute for Biomedical Engineering (IBMT) in close contact with the respective customer to guarantee the greatest possible practical relevance. Customer proximity is a characteristic and an important requirement in order to meet the needs of the market with basic research.

Flexibility:

The concrete form, the orientation and scope of project work are based on the requirements and wishes of the customer or client.

Synergy:

The integration into the research strategy of the Fraunhofer-Gesellschaft with its 67 research institutes and the Life Sciences Group founded in 2001 which, in the meantime, includes six Fraunhofer institutes (IBMT, IGB, IME, ITEM, IVV und IZI) and one Fraunhofer research establishment (EMB) creates synergies. Expertise from different research fields can be used in cooperation to allow the competent processing of multidisciplinary issues. Complete value-added chains are offered for IBMT customers on the basis of cooperation agreements.

Quality:

On-time delivery and reliability characterize the work of the Fraunhofer Institute for Biomedical Engineering. The compilation of the specifications in cooperation with the client ensures that the contents are correctly coordinated and that projects are dealt with in a timely manner.

Value for money:

Research and development contracts are carried out on a cost basis. As an institute of the Fraunhofer-Gesellschaft, the IBMT is a non-profit organization and finances the necessary application-oriented research and preliminary research mainly from funds of public clients.

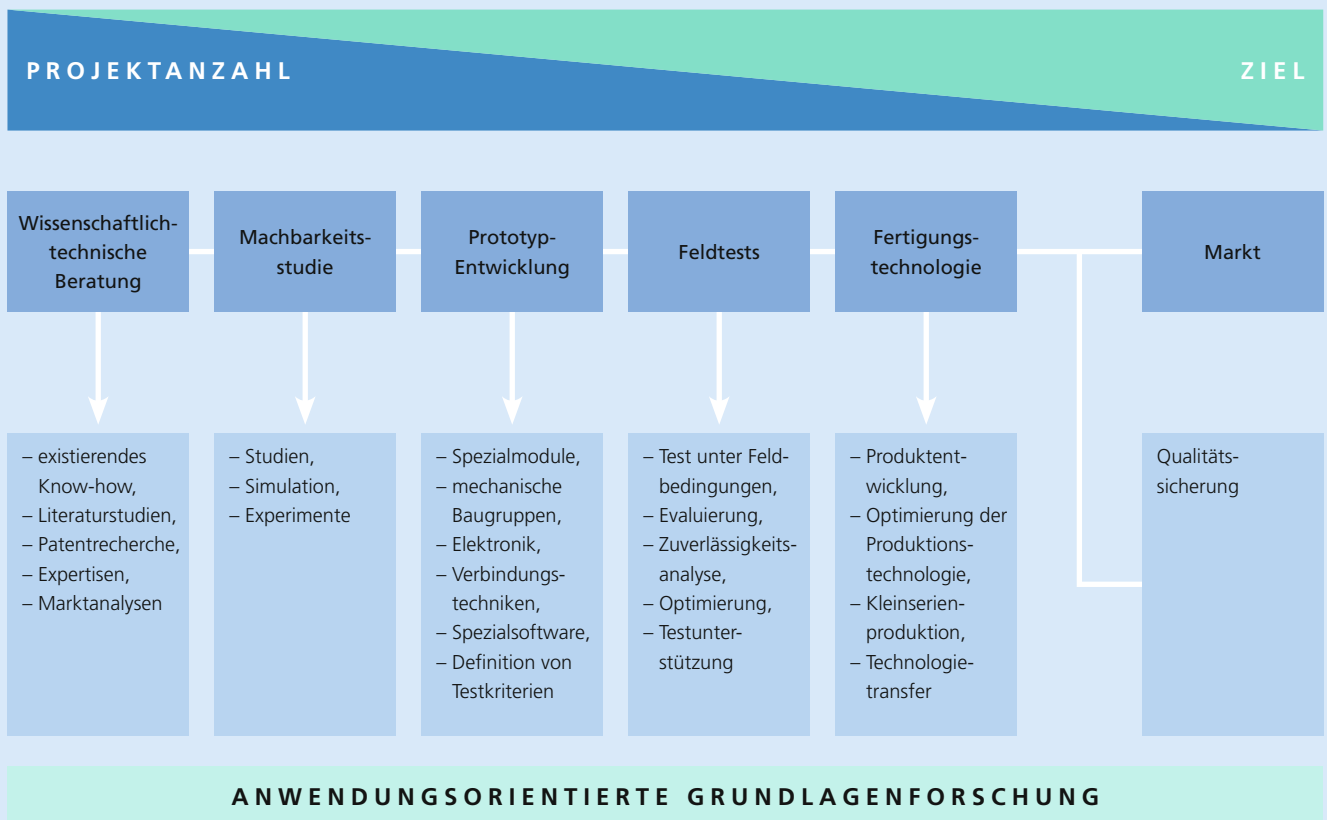
R&D results:

After completion of an R&D project, the results are made available to the customer.

Confidentiality:

Inquiries will be kept strictly confidential at the request of the customer.

Risikominimierte Produktentwicklung.

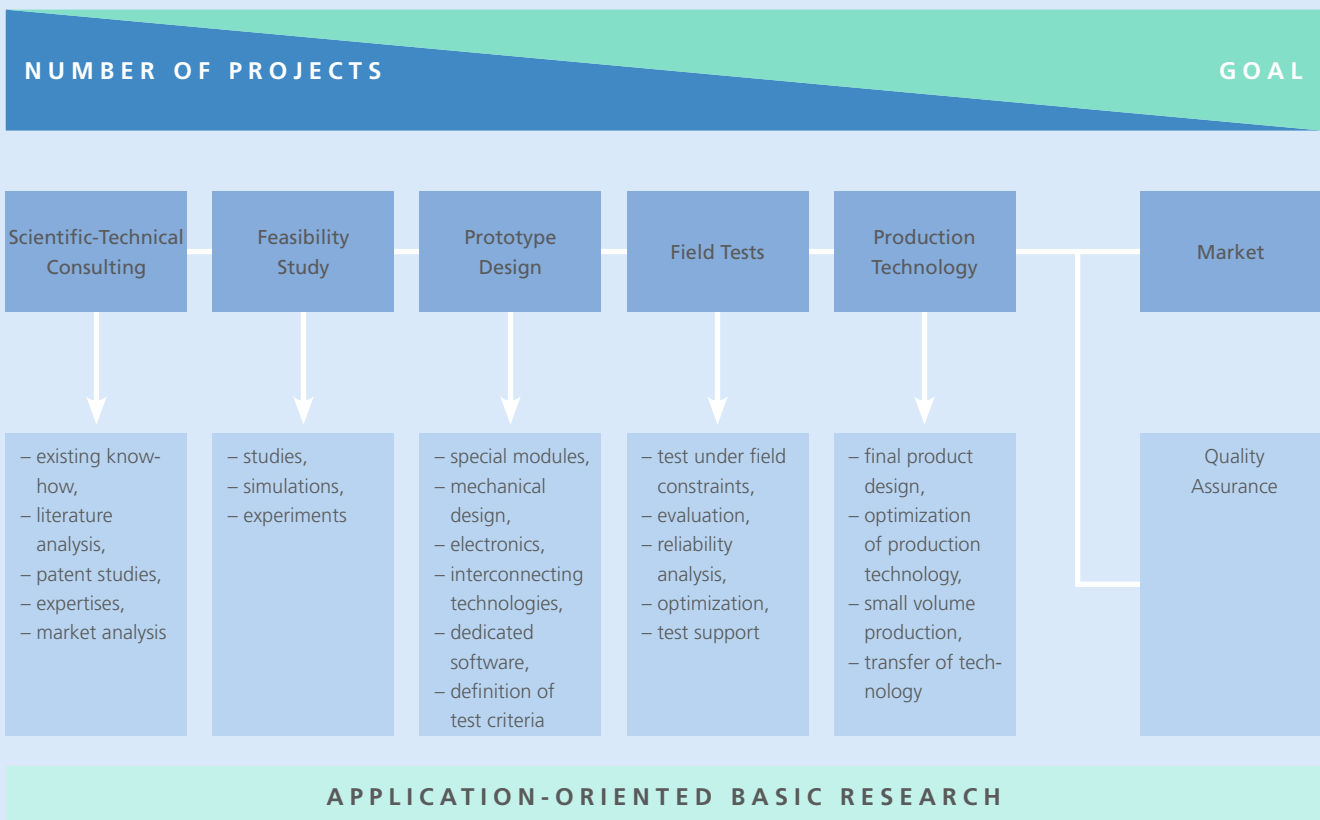


Phasenmodell:

Die Projektarbeit erfolgt im Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik wie folgt: Am Beginn eines Projekts steht eine wissenschaftlich-technische Beratung. Hierbei können anhand des existierenden Know-hows sowie mittels Literatur-, Patent- und Marktrecherchen die möglichen Probleme des Projekts aufbereitet und das Projektrisiko abgeschätzt werden. Darauf folgt eine Machbarkeitsstudie, die das Projekt spezifiziert und den Aufwand beurteilt. Eine Laborprototyp-Entwicklung dient dem praktischen Funktionsnachweis in Form eines Demonstrators. Diese Phase mündet in die Feldprototyp-Entwicklung, an deren Ende umfangreiche Tests stehen. Das Redesign, die Technologieoptimierung, die Kleinserienfertigung und der Technologietransfer sind Elemente der Produktionsvorbereitung. Begleitend leistet das Fraunhofer-Institut für Biomedizini-

sche Technik auch Hilfestellung bei Marketing und Qualitätssicherung. Dies steht im Dienste des Produktionsanlaufs und der Risikominimierung im Rahmen der Fertigung. Der Kunde hat die Möglichkeit, seinen Auftrag entsprechend dieser Phasen ein- und aufzuteilen und am Ende jeder einzelnen Stufe neu zu entscheiden, ob es sich für ihn lohnt, in die nächste Phase einzutreten. Dieses Kriterium erleichtert dem Kunden wie auch dem IBMT die Auftragsvergabe bzw. -annahme und führt zu überschaubaren, kalkulierbaren Projektzeiten und Projektkosten.

Risk-Minimised Product Development.



Phase Model:

Project work is carried out in the Fraunhofer Institute for Bio-medical Engineering as follows. The project starts with a scientific-technical consultation process. The possible problems of the project can be examined here and the project risk estimated on the basis of existing know-how, as well as literature, patent and market research. This is followed by a feasibility study, which specifies the project and estimates the costs. A laboratory prototype development provides practical function verification in the form of a demonstrator. This phase leads to the field prototype development at the end of which extensive tests are carried out. The redesign, technology-optimization, small-scale production and technology transfer are elements of pre-production. The IBMT also assists in quality assurance and marketing of the product. This provides support for the

production start-up and helps to minimize risks during production. The customer has the option of dividing up his order on a phase-to-phase basis and can decide at the end of each phase, whether it is worth starting the next phase. This criterion helps the customer as well as the IBMT in granting or accepting the order, and leads to manageable, predictable project schedules and costs.

Verträge und Patentvereinbarungen

Vertragsabschluss:

Faire und verlässliche Vertragsbedingungen für den Kunden sind das oberste Gebot. Dabei werden die Wissenschaftler und Ingenieure von einer erfahrenen Vertragsabteilung innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft unterstützt.

Nutzungsrechte:

Über die Nutzungsrechte an den in der Auftragsbearbeitung entstandenen Patenten verfügt allein der Kunde. Nach den Wünschen des Kunden werden individuelle Vereinbarungen getroffen. Das IBMT wird durch mehr als fünf renommierte Patentanwaltskanzleien vertreten.

Koordination:

Das Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik ist erfahren in der Koordination komplexer Verbundvorhaben und übergeordneter Leitprojekte. In diesem Zusammenhang werden administrative und koordinative Aufgaben übernommen und eine gute Kommunikation zwischen den Projektpartnern im Verbund sichergestellt, um Reibungsverluste zu minimieren.

Schulungen:

Als Dienstleistung für den Kunden bietet das IBMT auch die Schulung von Mitarbeitern im Hinblick auf die Einführung neuer Verfahren und Technologien an. Diese kann direkt vor Ort im Betrieb des Kunden erfolgen.

Qualitätssicherung:

Die Wissenschaftler und Entwicklungsingenieure des Fraunhofer-Instituts für Biomedizinische Technik arbeiten nach den Regeln des modernen Projektmanagements. Die Projekte und Arbeiten unterliegen einer sorgfältigen und permanenten Überprüfung nach Zeit und Kosten und sind auf einen erfolgreichen Projektabschluss hin ausgerichtet. Computerunterstütztes Projekt-Controlling begleitet jeden Einzelauftrag.

Fördermöglichkeiten:

Die Fraunhofer-Gesellschaft hilft dem Kunden dabei, alle Möglichkeiten der Projektförderung auszuschöpfen. Eine langjährige Erfahrung bei der Beantragung von Fördermitteln der Europäischen Union, des Bundesministeriums für Bildung und Forschung BMBF oder anderer Zuwendungsgeber unterstützt den Kunden in Fragen der Finanzierung von Forschungsprojekten.

Kunden

Neben Auftraggebern aus dem biomedizinischen und medizintechnischen Bereich sowie der Biotechnologie gehören auch Auftraggeber anderer Industriesparten (Umwelttechnik, Labortechnik, Biologie, Chemie, Pharmazie, Materialtechnik, Kfz-Technik, Hydraulik, Maschinenbau, Anlagenbau, Sensorsysteme) zu den Kunden des Fraunhofer-Instituts für Biomedizinische Technik. Das IBMT arbeitet seit seiner Gründung mit Unternehmen unterschiedlicher Größen zusammen.

Kontakt und weitere Informationen

Bitte rufen Sie uns an, wenn Sie Fragen haben, weitere Informationen oder ein konkretes Angebot wünschen. Publikationen und Broschüren senden wir Ihnen gerne zu. Besuchen Sie unsere Internetseiten: <http://www.ibmt.fraunhofer.de>.

Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik IBMT
Ensheimer Straße 48
66386 St. Ingbert
Telefon: +49 (0) 6894/980-0
Fax: +49 (0) 6894/980-400

Presse und Öffentlichkeitsarbeit

Dipl.-Phys. Annette Maurer
Telefon: +49 (0) 6894/980-102
annette.maurer@ibmt.fraunhofer.de

Contracts and patent agreements

Contracts:

Fair and reliable contractual terms for customers are the utmost priority. The scientists and engineers are supported by an experienced contract department within the Fraunhofer-Gesellschaft.

Usage rights:

The customer has the exclusive usage rights to the patents arising out of the execution of the order. According to the customer's wishes, individual agreements are reached. The IBMT is represented by more than five established patent attorney offices.

Coordination:

The Fraunhofer IBMT is experienced in the coordination of complex joint projects and superordinate management projects. This means that administrative and coordinative tasks are assumed and good communication between the joint project partners is ensured in order to avoid friction losses.

Training:

IBMT offers training for the staff with regard to the introduction of new processes and technologies as a service for customers. This training may take place at the customer's premises.

Quality Assurance:

The scientists and development engineers at the Fraunhofer IBMT work according to the rules of modern project management. The projects and works are subject to careful and continuous assessment in terms of time and costs and geared towards a successful conclusion of the project. Each individual order is accompanied by computer-aided project controlling.

Funding options:

The Fraunhofer-Gesellschaft helps the customer to exhaust all possibilities of project funding. Many years of experience in applying for funding from the European Union, the German Federal Ministry for Education, Research and Technology (BMBF) or other donors support the customer in matters of research project funding.

Customers

Alongside clients from the fields of biomedical and medical engineering as well as biotechnology, clients from other industrial sectors (environmental technology, laboratory technology, biology, chemistry, pharmaceuticals, materials technology, automotive technology, hydraulics, mechanical engineering, plant construction, sensor systems) are also among the customers of the Fraunhofer Institute for Biomedical Engineering. Since its foundation, the IBMT has been working with companies of different sizes.

Contact and further information

Please call us if you have any queries or require further information or a concrete offer. We will be happy to send you the relevant publications and brochures. Visit our website at: <http://www.ibmt.fraunhofer.de>.

Fraunhofer Institute for Biomedical Engineering (IBMT)
 Ensheimer Strasse 48
 66386 St. Ingbert
 Germany
 Telephone: +49 (0) 6894/980-0
 Fax: +49 (0) 6894/980-400

Press and public relations

Dipl.-Phys. Annette Maurer
 Telephone: +49 (0) 6894/980-102
annette.maurer@ibmt.fraunhofer.de

UNSER ANGEBOT – AUSGEWÄHLTE FORSCHUNGSERGEBNISSE UND ANWENDUNGEN

OUR OFFER – SELECTED RESEARCH RESULTS AND APPLICATIONS

Zellbiologie & Angewandte Virologie

- Biobanken & Kryolager
- Bioprozesstechniken & Nanotechnologie
- Prüflaboratorien & Qualitätssicherung

Ultraschall

- Medizinischer Ultraschall
- Technischer Ultraschall

Labor- & Informationstechnologie

Medizintechnik & Neuroprothetik

Biomedizinische Mikrosysteme

Medizinische Biotechnologie

Cell Biology & Applied Virology

- Biobanks & Cryorepositories
- Bioprocess Technologies & Nanotechnology
- Test Laboratories & Quality Assurance

Ultrasound

- Medical Ultrasound
- Technical Ultrasound

Laboratory & Information Technology

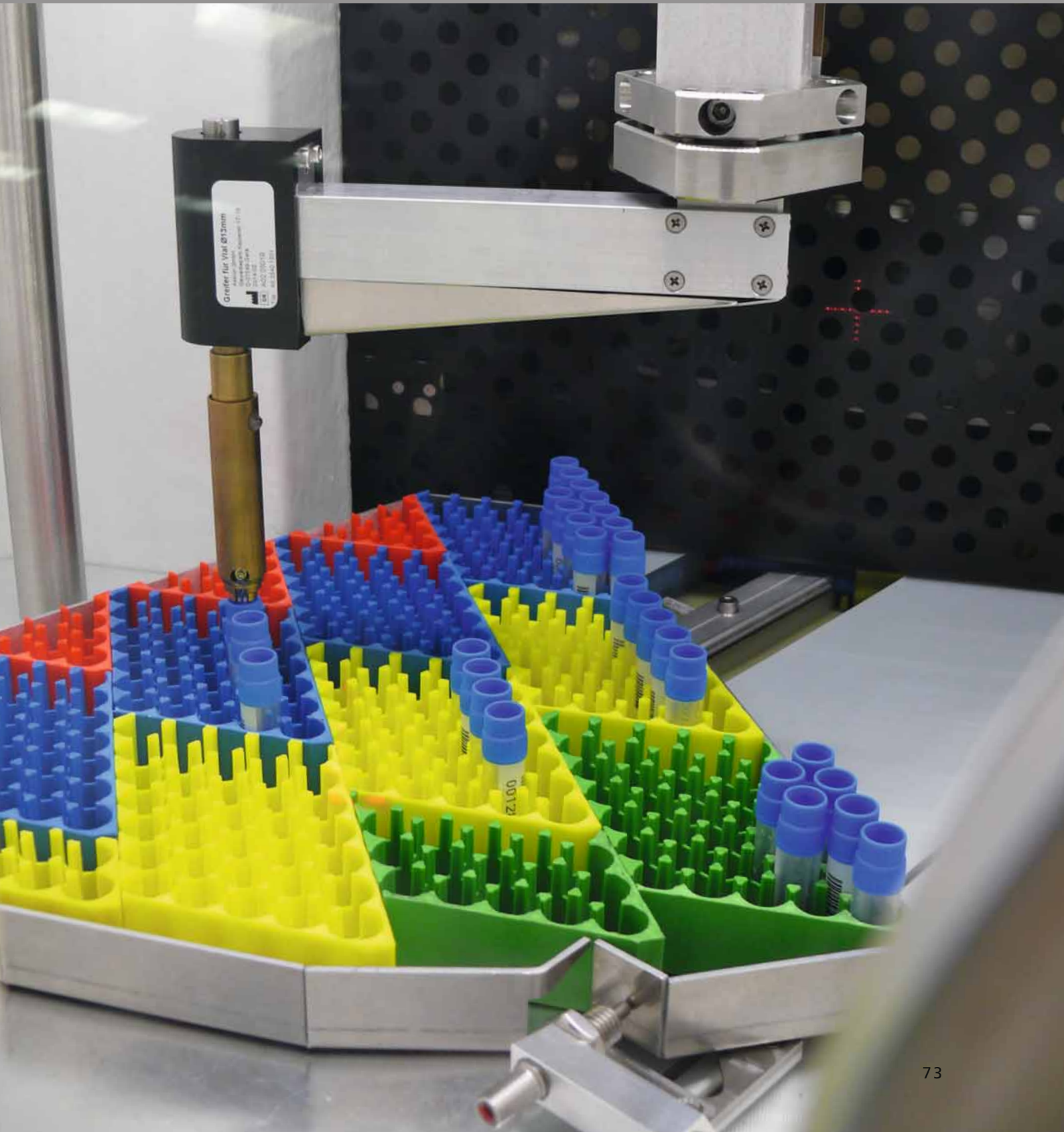
Medical Engineering & Neuroprosthetics

Biomedical Microsystems

Medical Biotechnology

Automatisierte Kryolagerung: Gemeinsam mit industriellen Partnern konzipiert und entwickelt das Fraunhofer IBMT automatisierte Anlagen für die Kryolagerung von wertvollem Probenmaterial unter Einhaltung der Kühlkette (Foto: Annette Maurer).

Automated cryostorage: In collaboration with industrial partners the Fraunhofer IBMT designs and develops automated systems for the cryostorage of valuable sample material without interruptions in the refrigeration chain (Photo: Annette Maurer).



Lager Wolbeck: Einlagerung von Humanproben der Umweltprobenbank des Bundes in Kryotanks zur späteren retrospektiven Analyse (Foto: Bernd Müller).

Wolbeck repository: Storage of human samples of the German Environmental Specimen Bank (Umweltprobenbank des Bundes, UPB) in cryotanks for later, retrospective analysis (Photo: Bernd Müller).



ZELLBIOLOGIE & ANGEWANDTE VIROLOGIE

CELL BIOLOGY & APPLIED VIROLOGY

Angebote, Ergebnisse und Produkte der Abteilung Biobanken & Kryolager

Umweltprobenbank des Bundes – Humanproben
HIV Specimen Cryorepository (B & M Gates Foundation)
CRYO-BREHM – Zellbank für Wildtiere

Angebote, Ergebnisse und Produkte der Abteilung Bioprozesstechniken & Nanotechnologie

Präklinische Nanobiotechnologie
In-vitro-Kulturtechniken

Prüflaboratorien & Qualitätssicherung

**Projektbeispiel: Biokompatible Hybridkeramiken als
Knochenersatz**

Ausstattung

Offers, results and products of the Biobanks & Cryorepositories Department

Environmental Specimen Bank – Human Samples
HIV Specimen Cryorepository (B & M Gates Foundation)
CRYO-BREHM – German Cell Bank for Wildlife

Offers, results and products of the Bioprocess Technologies & Nanotechnology Department

Preclinical Nanobiotechnology
In vitro Culture Technologies

Test Laboratories & Quality Assurance

**Project example: Biocompatible hybrid ceramics as
bone substitute**

Equipment

Verbesserte und neuartige Zellkulturtechniken und die darauf aufbauenden analytischen Messverfahren müssen bei der rasanten biotechnologischen Entwicklung von zukunftsorientierten therapeutischen Konzepten Schritt halten. Hierbei gewinnen Standardisierung und Optimierung im Bereich der präklinischen und klinischen Testungen von Wirk- und Impfstoffen zunehmend an Bedeutung. Die Hauptabteilung Zellbiologie & Angewandte Virologie entwickelt hierfür alternative Zellkultursysteme und Testverfahren für die verschiedensten Bereiche der Stammzellforschung und Nanobiotechnologie. Die Wirkstoffentwicklung wird durch den Einsatz entsprechender Technologieplattformen unterstützt. Hierzu zählen Transport- und Freisetzungsforschungen therapeutischer Applikationssysteme über zelluläre Barrieren wie z. B. der Blut-Hirn-Schranke, wofür wir der menschlichen Blut-Hirn-Schranke physiologisch sehr nahestehende Systeme entwickelt haben. Hierin können zum Beispiel Nanopartikel getestet werden, die zuvor mit Alzheimer-Medikamenten beladen wurden und auf deren Oberfläche sich Ankermoleküle befinden, die bestimmte Strukturen der Blut-Hirn-Schranke erkennen. So sollen die Nanopartikel ein Alzheimer-Medikament gezielt ins Gehirn transportieren. Die Entwicklung dieser neuartigen Transportmethode von Medikamenten und die Untersuchung von Chancen und Risiken werden vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Verbundprojekts »NanoBrain« unterstützt, das Teil des europäischen Forschungsnetzes Era-NET »NEURON« ist. Eine weitere zelluläre Barriere, die es bei oraler Applikation zu überwinden gilt, ist die Darmbarriere. In speziell hierfür ausgelegten Darmbarriere-Modellen testen wir Formulierungen von Wirkstoffen für die Photodynamische Therapie, die ansonsten oral nicht bioverfügbar sind. Hier besteht die Chance, diese Wirkstoffgruppe in Tablettenform zu verabreichen und somit die mit Nachteilen behaftete intravenöse Gabe zu umgehen. Dieses Projekt wird im Rahmen des Verbunds »BioTraP for CCC« durch das BMBF gefördert.

Weiterhin lassen sich diese Nanopartikel als Genfähren einsetzen, um gezielt DNA in Zellen zu transportieren, die die Expression bestimmter Proteine ermöglicht. Üblicherweise erfolgen gezielte genetische Veränderungen von Zellen durch virale Vektoren. Die Nutzung dieser bereitet aber erhebliche Probleme wie die Gefahr der Ausbildung von Krebs durch die Aktivierung von Proto-Onkogenen. Die virusfreie genetische Veränderung von Zellen mittels DNA-beladener Nanopartikel stellt sowohl für die Stammzellforschung wie auch für die zukünftige Zelltherapie eine vielversprechende Alternative dazu dar. Auch dieses ist ein vom BMBF unterstütztes Verbundprojekt (»NanoGene«) im Rahmen des europäischen Forschungsnetzes EuroNanoMed.

Darüber hinaus kommen die in der Hauptabteilung neu entwickelten Zellkultursysteme und Testverfahren im Bereich der Nanotoxikologie zum Einsatz: In einem Marie Curie Initial Training Network (ITN)-Projekt des 7. Rahmenprogramms der EU (»NanoTOES«) entwickelt die Abteilung hochsensitive chipbasierte Testverfahren, um physikalische, chemische und biologische Faktoren von Nanopartikeln und deren Einflüsse auf biologische Zellen zu untersuchen. Des Weiteren werden zukunftsweisende Plattformen zum Sammeln, Präparieren, Konservieren und zur Verteilung von Bioreagenzien und klinischen Proben für weltweite Netzwerke entwickelt. Hierzu zählen optimierte Prozesse der Probenaufarbeitung und deren Kryokonservierung. In diesem Zusammenhang wurde am Fraunhofer IBMT im Rahmen der globalen Initiative zur Entwicklung eines HIV-Impfstoffes (»Collaboration for AIDS Vaccine Discovery – CAVD«) eine globale HIV-Kryobank der Sicherheitsstufe S3 aufgebaut, die von der Bill & Melinda Gates Foundation und der saarländischen Landesregierung finanziell getragen wird. Die Kryobank für Bioreagenzien untersteht einem zertifizierten Qualitätssicherungsprogramm, welches das Arbeiten nach den Richtlinien der »Good Clinical Laboratory Practice« (GCLP) kontrolliert. Hier werden Proben in einer vollautomatisierten Anlage zur Kultivierung eukaryoti-

Improved and innovative cell culture techniques and the analytical measurement methods based on these have to keep up with the rapid biotechnological development of future-oriented therapeutic concepts. Standardization and optimization in the area of preclinical and clinical testing of active ingredients and vaccines are becoming increasingly important in this context. For this purpose the Division of Cell Biology & Applied Virology Department is developing alternative cell culture systems and test methods for the various areas of stem cell research and nanobiotechnology. The development of drugs is supported by the use of the corresponding technology platforms. This includes transport and release investigations of therapeutic application systems via cellular barriers such as the blood-brain barrier, for which we have developed systems which are physiologically very close to the human blood-brain barrier. These can be used, for example, to test nanoparticles which are loaded with Alzheimer drugs and which are surface-modified with anchor molecules that recognize corresponding structures on the blood-brain barrier. In this way, the nanoparticles can transport Alzheimer drugs in a targeted manner to the brain. The development of this innovative transport method of drugs and the examination of chances and risks are supported by the Federal Ministry for Education and Research (BMBF) within the framework of the joint project "Nano-Brain", which is part of the European research network ERA-NET "NEURON". Another cellular barrier which has to be overcome in the case of oral application is the intestinal barrier. With the aid of intestinal barrier models especially designed for this purpose, we test formulations of drugs for photodynamic therapy (PDT) which are not biologically available otherwise in oral applications. There is a chance of being able to administer this active substance group in tablet form and thus bypass all of the disadvantages associated with intravenous administration. This project is funded by the BMBF within the framework of the joint project "BioTraP for CCC".

These nanoparticles can also be used as gene ferries to transport DNA in a targeted manner to cells to allow the expression of certain proteins. Targeted genetic alterations of cells are usually achieved using viral vectors. This, however, gives rise to substantial problems such as the risk of the development of cancer due to the activation of proto-oncogenes. The virus-free genetic alteration of cells using DNA-loaded nanoparticles represents a promising alternative in this regard both for stem cell research and for cell therapy in the future. This is also a joint project funded by the BMBF ("NanoGene") within the framework of the European research network EuroNanoMed.

In addition to this, the cell culture systems and test methods newly developed in the division are being used in the area of nanotoxicology: In a Marie Curie Initial Training Network (ITN) project of the 7th framework program of the EU ("Nano-TOES"), the department is developing highly sensitive, chip-based test methods in order to investigate physical, chemical and biological factors of nanoparticles and their influences on biological cells.

Future-oriented platforms for the collection, preparation, conservation and distribution of bioreagents and clinical samples for worldwide networks are also being developed. This includes optimized processes for the preparation and cryopreservation of samples. In this context a global HIV cryobank of safety level S3 was developed at the Fraunhofer IBMT within the framework of the global initiative for the development of an HIV vaccine ("Collaboration for AIDS Vaccine Discovery – CAVD"), which is funded by the Bill & Melinda Gates Foundation and the Saarland Regional Government. The cryobank for bioreagents is subject to a certified quality assurance program which controls the work according to the guidelines of the "Good Clinical Laboratory Practice" (GCLP). Here, samples are produced in a fully automated system for the cultiva-

scher Zellen hergestellt. Damit stellt die Kryobank eine Technologie-Plattform für die weitere Entwicklung und klinische Testung von Impfstoffen und neuen Therapien dar.

Diese Biobank dient auch als Kryolager für ein von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördertes deutsch-afrikanisches Verbundprojekt zur Erforschung des Krankheitserregers *Staphylococcus aureus*. Die Wissenschaftler in Deutschland und Afrika wollen herausfinden, wie verbreitet und resistent die Erreger auf dem afrikanischen Kontinent sind und was getan werden kann, um die tödliche Gefahr einzudämmen.

Als eine weitere wichtige Biobank auf nationaler Ebene wurde seit 2012 die Umweltprobenbank des Bundes (UPB) am Fraunhofer IBMT angesiedelt. Dabei handelt es sich um ein Archiv von Umwelt- und Humanproben, welches ein zentrales Element der Bundesrepublik Deutschland zur Identifikation, Überwachung, Dokumentation und Bewertung von Schadstoffen im Menschen und in der Umwelt darstellt.

Ansprechpartner

Prof. Dr. Hagen von Briesen
Telefon: +49 (0) 6894/980-286
hagen.briesen@ibmt.fraunhofer.de

Sekretariat:
Frau Anja Weber
Telefon: +49 (0) 6894/980-279
anja.weber@ibmt.fraunhofer.de

tion of eukaryotic cells. The cryobank thus represents a technology platform for the further development and clinical testing of vaccines and new therapies.

This biobank also serves as a cryorepository for a German-African joint project funded by the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) for research into the pathogen *Staphylococcus aureus*. The scientists in Germany and Africa want to find out how widespread and resistant the pathogens are on the African continent and what can be done to stem this deadly hazard.

As a further significant biobank on national level, the Environmental Specimen Bank (ESB) was installed at the Fraunhofer IBMT in 2012. This is an archive of environmental and human samples, which is a central element of the Federal Republic of Germany for the identification, monitoring, documentation and evaluation of pollutants in humans and in the environment.

Contact

Prof. Dr. Hagen von Briesen
Telephone: +49 (0) 6894/980-286
hagen.briesen@ibmt.fraunhofer.de

Secretary:
Ms. Anja Weber
Telephone: +49 (0) 6894/980-279
anja.weber@ibmt.fraunhofer.de



*Modernste Durchreicheautokla-
ven sichern die Beschickung der
S3-Sicherheitslabore des Fraun-
hofer IBMT (Foto: Bernd Müller).*

*State-of-the-art pass-through
autoclaves ensure the charging
of the S3 safety laboratories of
the Fraunhofer IBMT (Photo:
Bernd Müller).*

ANGEBOTE, ERGEBNISSE UND PRODUKTE DER ABTEILUNG BIOBANKEN & KRYOLAGER

Umweltprobenbank des Bundes – Humanproben

- Planung, Organisation und Management multizentrischer Probenahmen, z. B. jährliche Probenahmen von Humanproben (Blut, Plasma, 24-h-Sammelurin) der Umweltprobenbank des Bundes (UPB) an den vier Standorten Münster, Halle, Greifswald und Ulm
- Erhebung und Dokumentation von Anamnesedaten, Lebensumständen und Lebensgewohnheiten sowie weiterer Informationen zur personenbezogenen Schadstoffexposition der Teilnehmerinnen und Teilnehmer durch standardisierte Fragebögen
- standardisierte Analyse der Humanproben der UPB im Hinblick auf klinisch-chemische Parameter
- Kryokonservierung, Kryolagerung und Verwaltung der gesammelten Humanproben
- Transport der Proben unter Kryobedingungen
- statistische Auswertung und Interpretation chemischer und klinischer Analysedaten, Analysedaten zur Schadstoffbelastung und der Anamnesedaten
- Ausarbeitung und Optimierung von Standardarbeitsanweisungen (SOPs) für die Durchführung von Probenahmen, dem Transport von Humanproben, Analysen klinisch-chemischer Parameter, der Erfassung von Anamnesedaten etc. nach ISO EN DIN/IEC 17025
- Berichterstattung an das Umweltbundesamt im Hinblick auf die durchschnittliche jährliche Belastungssituation junger Erwachsener in der Bundesrepublik Deutschland und deren Trendentwicklung und umweltmedizinische Relevanz
- Betrieb des für die Humanproben der UPB eingerichteten Kryolagers bei Münster/Wolbeck

Ansprechpartner

Dr. Dominik Lermen
Telefon: +49 (0) 6894/980-251
dominik.lermen@ibmt.fraunhofer.de

HIV Specimen Cryorepository (Bill & Melinda Gates Foundation)

- Biobanking von Mikroorganismen und klinischen Proben bis zur Sicherheitsstufe S3 nach Gentechnikgesetz, Infektionsschutzgesetz und Biostoffverordnung
- Produktion von Bioreagenzien (z. B. Virusstämme)
- Fortbildungen (ca. 10 Personen)
 - allgemeine Zellkultur
 - automatisierte Zellkultur
 - Transfektion eukaryotischer Zellen
 - Arbeiten mit infektiösem Material
 - Aufarbeitung peripherer mononukleärer Blutzellen aus Vollblut
 - neue Methoden der Kryokonservierung
 - Vitalitätsbestimmungen mittels Durchflusszytometrie
 - Zellcharakterisierung mittels Durchflusszytometrie
 - Messung von Immunantworten (z. B. ELISpot)
 - Biolumineszenz-Assays
 - bakterielle Transformation
 - Plasmid-Präparation
 - Restriktionsverdau
 - Klonierung
 - Agarose-Gelelektrophorese
 - Nachweis von Proteinen mittels Western Blot
 - Einführung in Qualitätssicherungsprogramme (z. B. Good Clinical Laboratory Practice – GCLP)
 - Erstellung von SOPs

Ansprechpartnerin

Dr. Anja Germann
Telefon: +49 (0) 6897/9071-73
anja.germann@ibmt.fraunhofer.de

OFFERS, RESULTS AND PRODUCTS OF THE BIOBANKS & CRYOREPOSITORIES DEPARTMENT

German Environmental Specimen Bank – Human Samples

- planning, organization and management of multi-center sampling events, e. g. the annual taking of human samples (blood, plasma, 24-hour urine collection) of the German Environmental Specimen Bank (ESB) at the four locations Münster, Halle, Greifswald and Ulm
- collection and documentation of medical history data, diary habits, life circumstances and lifestyle as well as further information on exposure relevant behaviour using standardized questionnaires
- standardized analysis of the human samples of the ESB with regard to clinical chemical parameters
- cryopreservation, cryostorage and administration of collected human samples
- transport of samples under cryogenic conditions
- statistical evaluation and interpretation of chemical and clinical data, data on body burden and medical history data
- elaboration and optimization of standard operating procedures (SOPs) for the operation of the sampling, the transport of human samples, analyses of clinical chemical parameters, the registration of the medical history data etc. according to ISO EN DIN/IEC 17025
- reporting to the Federal Environmental Department with regard to the average annual burden situation of young adults in the Federal Republic of Germany and its trends and relevance in terms of environmental medicine
- operation of the cryo-repository at Münster/Wolbeck for the human samples of the ESB

Contact

Dr. Dominik Lermen
Telephone: +49 (0) 6894/980-251
dominik.lermen@ibmt.fraunhofer.de

HIV Specimen Cryorepository (Bill & Melinda Gates Foundation)

- biobanking of microorganisms and clinical samples up to biological safety level (BSL) S3
- production of bio-reagents (e. g. virus strains)
- training (approx. 10 people)
 - general cell culture
 - automated cell culture
 - transfection of eukaryotic cells
 - working with infectious material
 - processing of peripheral mononuclear blood cells derived from whole blood
 - new methods of cryopreservation
- vitality determination using flow cytometry
- cell characterization using flow cytometry
- measurement of immune responses (e. g. ELISpot)
- bioluminescence assays
- bacterial transformation
- plasmid preparation
- restriction digest
- cloning
- agarose gel electrophoresis
- detection and analysis of proteins using Western Blot
- introduction to quality assurance programs (e. g. Good Clinical Laboratory Practice – GCLP)
- compilation of SOPs

Contact

Dr. Anja Germann
Telephone: +49 (0) 6897/9071-73
anja.germann@ibmt.fraunhofer.de

ANGEBOTE, ERGEBNISSE UND PRODUKTE DER ABTEILUNG BIOPROZESSTECHNIKEN & NANOTECHNOLOGIE

Präklinische Nanobiotechnologie

- Präklinische Testung nanopartikulärer Formulierungen
- Etablierung geeigneter Zellkulturmodelle zum spezifischen Tumor-Targeting und Überwindung biologischer Barrieren (z. B. Blut-Hirn-Schranke, intestinale Barriere)
- Nachweis der zellulären Aufnahme und der subzellulären Verteilung
- Freisetzung und Wiederfindung des inkorporierten Wirkstoffs
- Studien zur biologischen Aktivität der inkorporierten Wirkstoffe
- Methoden (Durchflusszytometrie (FACS), Konfokale Laser-Scanning-Mikroskopie (CLSM), Fluoreszenz-Lifetime-Imaging-Mikroskopie (FLIM), Messung des transendothelialen elektrischen Widerstandes (TER) mittels Impedanzspektroskopie, radionuklidbasierte und individuell entwickelte Assays)
- Zytotoxizitätsstudien nach ISO 10993/EN 30993

Ansprechpartnerin

Dr. Sylvia Wagner
Telefon: +49 (0) 6894/980-274
sylvia.wagner@ibmt.fraunhofer.de

In-vitro-Kulturtechniken

- Entwicklung physiologischer In-vitro-Gewebemodelle
- Isolierung, Kultivierung, Charakterisierung und Differenzierung adulter Stammzellen
- Zytotoxizitätsstudien nach ISO 10993/EN 30993
- Drug Screening, Verträglichkeitsstudien und Zytotoxizitätsstudien am HET-CAM-System (Hen`s Egg Test on Chorio-Allantoic Membrane)

Ansprechpartner

Dr. Erwin Gorjup
Telefon: +49 (0) 6894/980-274
erwin.gorjup@ibmt.fraunhofer.de

OFFERS, RESULTS AND PRODUCTS OF THE BIOPROCESS TECHNOLOGIES & NANOTECHNOLOGY DEPARTMENT

Preclinical Nanobiotechnology

- preclinical testing of nanoparticulate formulations
- establishment of suitable cell culture models for specific tumour-targeting and overcoming biological barriers (e. g. blood-brain barrier, intestinal barrier)
- verification of the cellular uptake and subcellular distribution
- release and recovery of the incorporated drug
- studies on the biological activity of the incorporated drugs
- methods (flow cytometry (FACS), confocal laser scanning microscopy (CLSM), fluorescence lifetime imaging microscopy (FLIM), measurement of the transendothelial electrical resistance (TER) using impedance spectroscopy, radionuclide-based and individually developed assays)
- cytotoxicity studies according to ISO 10993/EN 30993

Contact

Dr. Sylvia Wagner
Telephone: +49 (0) 6894/980-274
sylvia.wagner@ibmt.fraunhofer.de

In vitro Culture Technologies

- development of physiological in vitro tissue models
- isolation, cultivation, characterization and differentiation of adult stem cells
- cytotoxicity studies according to ISO 10993/EN 30993
- drug screening, compatibility studies and cytotoxicity studies on the HET-CAM system (hen's egg test on chorioallantoic membrane)

Contact

Dr. Erwin Gorjup
Telephone: +49 (0) 6894/980-274
erwin.gorjup@ibmt.fraunhofer.de

PROJEKTBEISPIEL: BIOKOMPATIBLE HYBRIDKERAMIKEN ALS KNOCHENERSATZ

Situation

Das menschliche Skelett besteht aus über 200 Knochen, die unseren Körper von innen stützen. Bei einfachen Frakturen ist der Körper, nach Fixierung der Fraktur, in der Lage, mittels regenerativer Prozesse, an denen unter anderen mesenchymale Stammzellen (MSC) beteiligt sind, die beiden Bruchenden miteinander zu verbinden und damit die ursprüngliche Stabilität des Knochens wiederherzustellen. Bei komplexeren Knochenverletzungen reicht diese Selbstheilung des Körpers nicht aus, um eine vollständige Wiederherstellung zu gewährleisten. In solchen Fällen muss der Knochen mittels operativen Eingriffs mit z. B. Metallimplantaten gestützt werden (Osteosynthese). In besonders schweren Fällen muss der verletzte Bereich sogar komplett ersetzt werden. Hierfür stehen zwar Knochenersatzimplantate zur Verfügung, diese sind jedoch als Dauerimplantate mechanisch nicht ausreichend stabil oder werden vom menschlichen Körper nicht schnell genug abgebaut und durch körpereigene Materialien ersetzt. Ziel ist daher die Entwicklung biokompatibler Materialien auf Basis von Hybrid- oder Mischkeramiken mit knochenähnlicher Porenstruktur, die beide erforderlichen Eigenschaften, hohe Stabilität und vollständige Biodegradierung, vereinen.

Ergebnisse

Die entwickelten Knochenersatzmaterialien (Abbildung 1) wurden *in vitro* auf ihre zelluläre Verträglichkeit (Biokompatibilität) geprüft. In quantitativen Extrakttests und qualitativen Kontakttests wurde der Einfluss der neuen Materialkombinationen auf die Stoffwechselaktivität und das Proliferationsverhalten von Zellen untersucht. Dabei konnte eine unbedenkliche Wirkung der Knochenersatzmaterialien auf die Zellen nachgewiesen werden. Bei der Knochenregeneration sind vor allem Thrombozyten, Periostzellen, mesenchymale Vorläuferzellen und mesenchymale Stammzellen (MSC) beteiligt. Aufgrund dessen erfolgten auf den biokompatiblen Hybridmaterialien Besiedlungstests mit MSC, bei denen die Anhaftung, Proliferation sowie das Einwachsen in die porösen Strukturen untersucht wurden. Humane mesenchymale Stammzellen sind multipotente adulte Stammzellen aus dem Knochenmark. Sie sind in der Lage, sich *in vitro* über mehrere Monate zu vermehren und in spezifische Zelltypen wie z. B. Osteoblasten zu differenzieren. Als Osteoblasten werden die Knochen bildenden Zellen bezeichnet. Osteoblasten scheiden Proteine wie z. B. Kollagen Typ I in den extrazellulären Raum aus. In dieses Proteingeflecht werden Kalziumphosphate und Kalziumkarbonate eingelagert, wodurch der Extrazellulärraum kalzifiziert wird und seine für den Knochen typische Stabilität erhält.

Zusätzlich zu den Besiedlungstests erfolgte die Untersuchung der osteogenen Differenzierbarkeit der MSC auf den neuen Hybridmaterialien. Die Differenzierbarkeit stellt neben der Biokompatibilität ein entscheidendes Merkmal für die Auswahl der neuen Knochenersatzmaterialien dar. Nach dreiwöchiger Differenzierungszeit konnten mittels immunzytochemischer Färbung die extrazellulären Kollagen-Typ-I-Fibrillen und damit die erfolgreiche osteogene Differenzierung nachgewiesen werden (Abbildung 2). Damit erfüllen die Hybridmaterialien *in vitro* die erforderlichen Eigenschaften für Knochenersatzimplantate wie die zelluläre Verträglichkeit, die Unterstützung des Einwachsens der Zellen in die Probe sowie die osteogene Differenzierung.

¹ Poröse Hybridkeramik als Knochenersatzmaterial.



PROJECT EXAMPLE: BIOCOMPATIBLE HYBRID CERAMICS AS BONE SUBSTITUTE

Situation

The human skeleton is made up of more than 200 bones that stabilize the body from the inside. In the case of simple fractures, the body, after fixation of the fracture, has the regenerative ability to join the two bone ends together and thus restore the original stability of the bone. In this regeneration process mesenchymal stem cells (MSC) are involved among others. In the case of more complex bone injuries, this self-healing process is not sufficient to ensure a complete restoration. In such cases the bone has to be supported by operative interventions, e. g. metal implants (osteosynthesis). In particularly difficult cases, the injured area has to be completely replaced.

Although there are bone substitute implants available for this purpose, these do not have the required mechanical stability for permanent implants, or they are not degraded quickly enough and replaced by endogenous materials by the human body. The aim is, therefore, the development of biocompatible materials on the basis of hybrid or mixed ceramics with a bonelike pore structure that combine the two required properties of high stability and complete biodegradation.

Results

The bone substitute materials developed (Fig. 1) were tested in vitro for their cellular compatibility (biocompatibility). Quantitative extract tests and qualitative contact tests were used to examine the influence of the new material combinations on the metabolic activity and the proliferation of cells. Thereby, a harmless effect of the bone substitute material on the cells was verified. The bone regeneration process involves mainly

thrombocytes, periosteal cells, mesenchymal precursor cells and mesenchymal stem cells (MSC). On this basis, colonization tests were carried out with MSC on the biocompatible materials in which the adhesion, proliferation and the ability to grow into the porous structures were examined. Human mesenchymal stem cells are multipotent, adult stem cells from the bone marrow. They are able to reproduce themselves in vitro over several months and to differentiate into specific cell types such as osteoblasts, i.e. bone-forming cells. Osteoblasts secrete proteins such as collagen type I into the extracellular space. Calcium phosphates and calcium carbonates are deposited in this mesh of protein, which calcifies the extracellular matrix and results in the typical stability of bone.

In addition to the colonization tests, the potential of the MSC on the new hybrid material to differentiate into osteogenic lineage was investigated. Beside the biocompatibility, the potential to induce differentiation is a decisive factor for the selection of new bone substitute materials. After three weeks of differentiation, successful osteogenic differentiation was shown by immunocytochemical staining of the extracellular collagen type I fibrils (Fig. 2). This means that the hybrid materials fulfil the necessary requirements in vitro for bone substitute implants such as cellular compatibility, support of growth of the cells into the sample as well as the osteogenic differentiation.

1 Porous hybrid ceramic as bone substitute material.

Ausblick

Durch die In-vitro-Tests konnten die Biokompatibilität der Knochenersatzmaterialien sowie die Unterstützung der osteogenen Differenzierung nachgewiesen werden. Dadurch sind die Grundlagen geschaffen, um die Eignung der neuen Ersatzmaterialien in weiterführenden Studien z. B. in vivo zu untersuchen.

Hintergrund

Die hier dargestellten Arbeiten erfolgten in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Fertigungstechnologie des Fraunhofer-Instituts für Keramische Technologien und Systeme (IKTS) in Dresden und wurden von der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V. im Rahmen einer »Mittelstandsorientierten Eigenforschung« (MEF) gefördert.

Ansprechpartner

Dr. Erwin Gorjup
Telefon: +49 (0)6894/980-274
erwin.gorjup@ibmt.fraunhofer.de

2 Osteogen differenzierte mesenchymale Stammzellen (MSC) auf neuartigen Knochenersatzstrukturen bilden das fibrilläre Kollagen Typ I (grün). Die Zellkerne sind blau gefärbt.

Outlook

With the in vitro tests it was possible to verify the biocompatibility of the bone substitute materials as well as the support of the osteogenic differentiation. This means that the ground has been laid to examine the suitability of the new substitute materials in further-going studies, e. g. in vivo.

Background

The works represented here were carried out in collaboration with the production technology working group of the Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems (IKTS) in Dresden and were funded by the Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V. within the framework of an "SME-oriented self research" project.

Contact

Dr. Erwin Gorjup
Telephone: +49 (0)6894/980-274
erwin.gorjup@ibmt.fraunhofer.de

2 Osteogenic differentiated mesenchymal stem cells (MSC) on innovative bone substitute structures form the fibril collagen type I (green). The cell nuclei are stained blue.

AUSSTATTUNG

Zellbiologie & Angewandte Virologie

Labore der Sicherheitsklasse S2 und S3 mit Schleusenbereich für mikrobiologische, molekularbiologische und zellbiologische Arbeiten

- TER-Impedanzmesssystem (cellZscope)
- Durchflusszytometer inklusive Sortiereinheit
- Durchlicht- und Auflichtmikroskope mit Phasen- und Differenzialinterferenzkontrast, Fluoreszenzeinrichtung und Dokumentationseinheit, mit Manipulationseinheit und Inkubationshaube
- Spektralphotometer für Absorptions-, Fluoreszenz- und Lumineszenzmessungen in Mikrotiterplatten, Elispotreader
- Cobas c111 Analyzer zur photometrischen Bestimmung klinisch-chemischer Parameter
- Mikro-, Kühl- und Ultrazentrifugen
- Gelelektrophoreseeinheiten für DNA, RNA und Proteine mit Dokumentationseinheiten
- Gefriermikrotom
- »real time«-PCR-Cycler
- automatisierte Zellkultur- und Virusproduktionseinheit
- Leica-TCS-SP8-X-Konfokalmikroskop ausgestattet mit Weißlichtlaser und Dauerstrichlaser der Wellenlänge 405 nm
- Agilent-HPLC-Anlage

Radionuklidlabor der Sicherheitsklasse S2 für den Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen

- Flüssigkeitsszintillationszähler Modell 2919 TR
- TER-Impedanzmesssystem (cellZscope)

EQUIPMENT

Cell Biology & Applied Virology

Laboratories with safety level S2 and S3 with double-door system for microbiological, molecular biological and cell biological research:

- TER impedance measuring system (cellZscope)
- flow cytometer including sorting unit
- transmitted light microscopes and reflected light microscopes with phase and differential interference contrast, fluorescence unit and documentation unit, with manipulation unit and incubation hood
- spectral photometer for absorption, fluorescence and luminescence measurements of microtitre plates, elispot reader
- Cobas c111 analyzer for photometric determination of clinical-chemical parameters
- micro, cooling and ultra centrifuges
- gel electrophoresis units for DNA, RNA and proteins with documentation units
- cryo microtome
- real-time PCR cycler
- automated cell culture and virus production unit
- Leica TCS SP8 X confocal microscope equipped with white light laser and continuous wave laser with a wavelength of 405 nm
- Agilent HPLC system

Radionuclide laboratory of safety level S2 for use with open radioactive substances:

- fluid scintillation counter model 2919 TR
- TER impedance measuring system (cellZscope)



Sensitive Fluoreszenz-Mikroskopie und Live Cell Imaging mit Hilfe des konfokalen Laserscanning-Mikroskops Leica TCS SP8 ausgestattet mit Weißlichtlaser und Dauerstrichlaser (405 nm) –

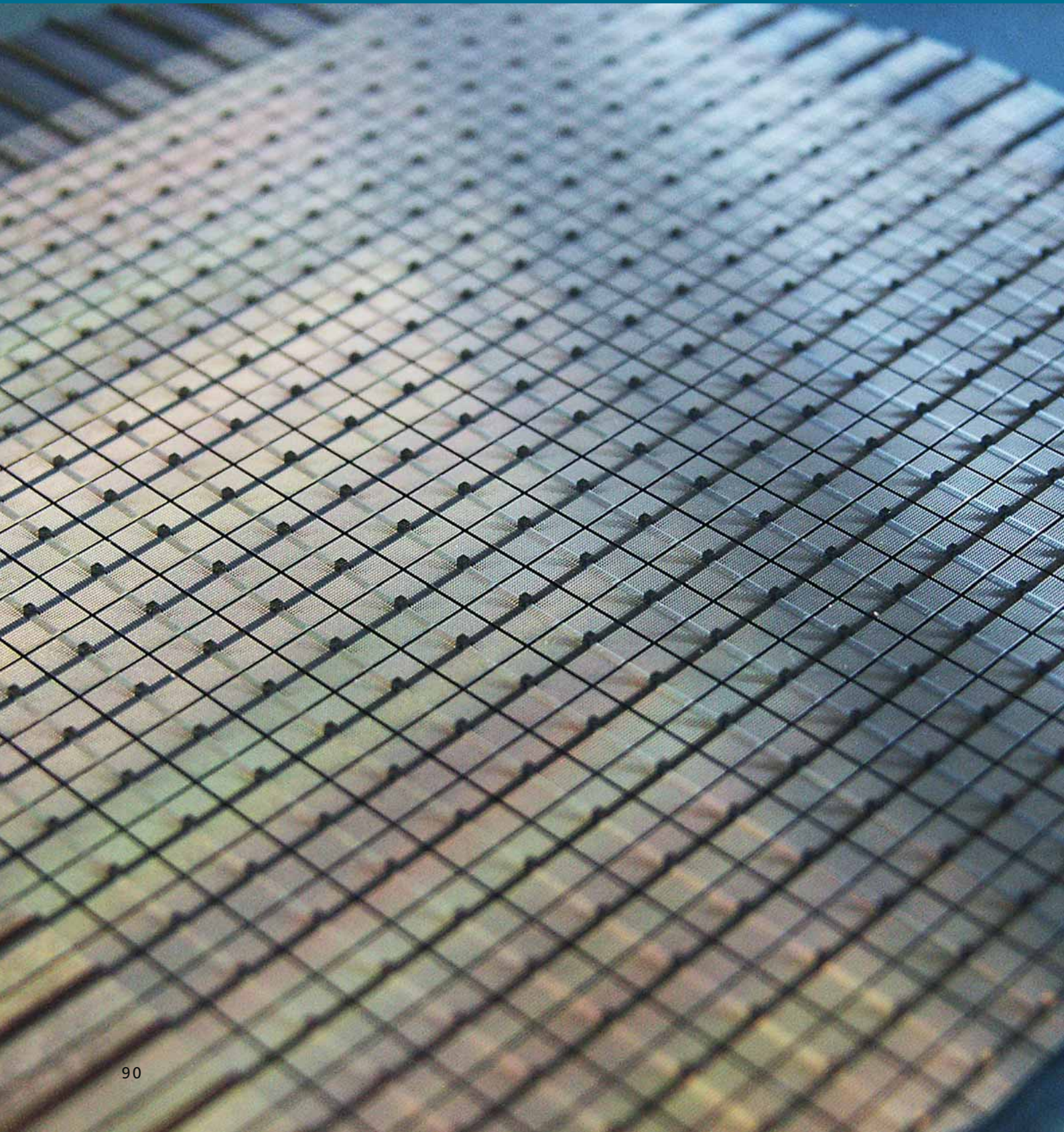
geeignet für anspruchsvolle Proben und sehr hohe Aufnahmegeschwindigkeiten bei voller konfokaler Auflösung (Foto: Annette Maurer).

Sensitive fluorescence microscopy and live cell imaging using the confocal laser scanning microscope Leica TCS SP8 equipped with white light laser and contin-

uous wave laser (405 nm) – suitable for difficult samples and very high recording speeds at full confocal resolution (Photo: Annette Maurer).

*16 x 16 mikrosystemtechnisch gefertigte akustische Linsen auf der gegenüberliegenden Seite von 16 x 16 kreisförmig piezoelektrischen Zinkoxidschichten mit Goldelektroden auf einem Silizium-Wafer.
Anwendung: Ultraschallgeber in akustischen Mikroskopen.*

16 x 16 microsystem-produced acoustic lenses on the opposite side of 16 x 16 circular piezoelectric zinc oxide layers with gold electrodes on a silicon wafer. Application: ultrasonic transmitter in acoustic microscopes.



ULTRASCHALL

ULTRASOUND

Angebote, Ergebnisse und Produkte der Abteilung

Medizinischer Ultraschall

Ultraschallsysteme/Klinische Anwendungen
Biomedizinische Ultraschallforschung
Hochfrequente Piezosysteme
Zulassung medizinischer Systeme

Projektbeispiel: Ultraschall-Plattform zur Präzisionssteigerung von Diagnose- und Therapiesystemen

Angebote, Ergebnisse und Produkte der Abteilung

Technischer Ultraschall

Technische Ultraschallsysteme
Wandlerentwicklung
Fertigungstechnologie (ISO 9001 & 13485)
Mechanische Werkstätten

Projektbeispiel: »CSonic«-MBES – Kompaktes Fächer-Echolot für den Einsatz in Tauchfahrzeugen

Ausstattung

Offers, results and products of the Medical Ultrasound Department

Ultrasound Systems/Clinical Applications
Biomedical Ultrasound Research
High-frequency Piezosystems
Regulatory Affairs Medical Systems

Project example: Ultrasound platform to increase the precision of diagnosis and therapy systems

Offers, results and products of the Technical Ultrasound Department

Technical Ultrasound Systems
Transducer Development
Manufacturing Technology (ISO 9001 and 13485)
Precision Engineering

Project example: "CSonic" MBES – Compact multibeam echo sounder for use in diving vehicles

Equipment

Die Hauptabteilung Ultraschall des Fraunhofer IBMT bildet von der Transducerentwicklung über variable Beamformer und Software bis zur Signalverarbeitung die gesamte Kompetenz für eigenständige Gerätesysteme zur Lösung medizinischer, biotechnologischer und technischer Aufgabenstellungen durchgängig ab und ist mit über 40 Mitarbeitern in zwei Abteilungen und acht Arbeitsgruppen die größte Ultraschallforschungseinheit in Europa. Die Kompetenzen der Arbeitsgruppen beruhen auf mehr als 20-jähriger Erfahrung und erlauben die Entwicklung aller Systemkomponenten, beginnend bei Materialien mit speziell angepassten Eigenschaften, anwendungsspezifischen Ultraschallwandlern, elektronischen Systemkomponenten und Verfahren der Softwareentwicklung bis hin zur Sensorfertigung und Prozessentwicklung. Das Angebot reicht von Beratung und Machbarkeitsstudien über Labormuster und Prototypentwicklung bis zur zertifizierten Produktentwicklung, Zulassung sowie Evaluierung und wird mit einem Umsatzanteil von ca. 70 % von der Industrie genutzt.

Mit hochfrequentem Ultraschall können etwa Strukturen im Submikrometerbereich, wie einzelne biologische Zellen, abgebildet, charakterisiert und schonend manipuliert werden. In der Medizin bieten hochfrequente miniaturisierte Arrays neue Möglichkeiten zur bildgebenden Darstellung von inneren und äußeren Körperoberflächen und für die präklinische Forschung an Kleintieren. Daneben bestätigen laufende öffentliche Projekte, etwa zur Frühdiagnostik von Mammakarzinomen und der Arthritis, das hohe Anwendungspotenzial optoakustischer Kombinationssysteme.

Im klassischen Frequenzbereich der medizinischen Diagnostik etablieren sich 2D-Arrays, die mit der Echtzeiterfassung und -verarbeitung von Volumendaten erweiterte Einsatzmöglichkeiten, z. B. in der Therapiekontrolle, erlauben. Von der weiten Skalierbarkeit des Ultraschalls profitierten auch in diesem Jahr Weiterentwicklungen von bildgebenden Sonar-Arrays und drucktoleranten Komponenten für den Einsatz in der Tiefsee.

Da Entwicklungen in der Medizintechnik vor deren Beginn und zusätzlich weit nach Entwicklungsende eine große Anwender- und Produktnähe erfordern, wurde zu den seit vielen Jahren erfolgreich gelebten Zusammenarbeiten mit den Universitätskliniken Saarland, Mannheim, Heidelberg, einschließlich Deutsches Krebsforschungszentrum DKFZ, ein Kooperationsvertrag mit dem Klinikum Nürnberg geschlossen, einer städtischen Einrichtung der Maximalversorgung mit dem Vorteil sehr hoher Fallzahlen.

Ansprechpartner

Medizinischer Ultraschall

Dipl.-Ing. Steffen Tretbar
Telefon: +49 (0) 6894/980-226
steffen.tretbar@ibmt.fraunhofer.de

Technischer Ultraschall

Dipl.-Ing. Christian Degel
Telefon: +49 (0) 6894/980-221 oder +49 (0) 6897/9071-70
christian.degel@ibmt.fraunhofer.de

Sekretariat:
Frau Nicole Dumont
Telefon: +49 (0) 6894/980-201
nicole.dumont@ibmt.fraunhofer.de

From transducer development to variable beam formers and software, right up to signal processing, the Ultrasound Division of the Fraunhofer IBMT covers the whole range of competences for independent device systems for the solution of medical, biotechnological and technical problems. With more than 40 members of staff in two departments and eight working groups, it is the largest ultrasound research unit in Europe. The competences of the working groups are based on more than 20 years of experience, and allow the development of all system components from materials with specially adapted properties, to application-specific ultrasound transducers, electronic system components and software development procedures, right up to sensor production and process development. Services range from consulting and feasibility studies to laboratory prototypes and prototype development, right up to certified product development, licensing and evaluation, and are used by industry with a turnover share of approx. 70 %.

With the aid of high-frequency ultrasound it is possible, for example, to visualize, characterize and carefully manipulate structures in the submicrometre range such as individual biological cells. High-frequency, miniaturized arrays offer new possibilities in medicine for the visual representation of internal and external body surfaces and for preclinical research on small animals. Alongside this, current public projects, for example on early diagnosis of breast cancer and arthritis, confirm the high application potential of opto-acoustic combination systems.

In the classical frequency range of medical diagnostics, 2D arrays with real-time registration and processing of volume data are establishing themselves which offer extended application options, for example in therapy control. Further developments of visualizing sonar arrays and pressure-tolerant components for use in deep sea applications are also benefitting this year from the broad scalability of ultrasound.

As developments in medical engineering require high proximity to the user and the product before they begin and for long after the end of development work, in addition to the many years of successful cooperation with the university clinics of Saarland, Mannheim, Heidelberg, including the German Cancer Research Centre DKFZ, a cooperation agreement has now been concluded with the Klinikum Nürnberg, a municipal, maximum-provision facility with the advantage of very high case numbers.

Contact

Medical Ultrasound

Dipl.-Ing. Steffen Tretbar
Telephone: +49 (0) 6894/980-226
steffen.tretbar@ibmt.fraunhofer.de

Technical Ultrasound

Dipl.-Ing. Christian Degel
Telephone: +49 (0) 6894/980-221 or +49 (0) 6897/9071-70
christian.degel@ibmt.fraunhofer.de

Secretary:

Ms. Nicole Dumont
Telephone: +49 (0) 6894/980-201
nicole.dumont@ibmt.fraunhofer.de

ANGEBOTE, ERGEBNISSE UND PRODUKTE DER ABTEILUNG MEDIZINISCHER ULTRASCHALL

Ultraschallsysteme/Klinische Anwendungen

– Skalierbare, mehrkanalige Ultraschallplattform mit offenem Zugriff auf alle Steuerparameter und alle Ebenen der Signalverarbeitungskette

1. *Diagnostischer Bereich (Anwendungen im Frequenzbereich 1–20 MHz)*

- Ultraschallsysteme kombiniert mit Lasern verschiedener Wellenlängen zur optoakustischen multispektralen Bildgebung
- MR-kompatible Ultraschallsysteme zur multimodalen Echtzeit-Bildgebung im MRT (1,5 T und 3 T)
- Systeme zur intraoperativen bildgestützten Navigation und Therapiekontrolle
- Systeme und Verfahren zur Echtzeit-Therapiesteuerung

2. *Hochfrequenter Bereich (Anwendungen im Frequenzbereich 20–100 MHz)*

- Ultraschallsysteme für präklinische Anwendungen (Kleintier- und translationale Bildgebung)
- Ultraschallsysteme für die zerstörungsfreie Materialprüfung und Prozesskontrolle

3. *Niederfrequenter Bereich (Anwendungen im Frequenzbereich 100 kHz–3 MHz)*

- Kompakte, hochfrequente, mehrkanalige, bildgebende Sonarsysteme (MBES)
 - Ultraschallsysteme für Luftschallanwendungen
 - Therapiesysteme (im Aufbau)
- analoge und digitale Schaltungsentwicklung für kundenspezifische Ultraschallanwendungen

- Software für Visualisierung und Signalverarbeitung
- moderne Bildrekonstruktions- und Abbildungsverfahren (Plane-Wave-Imaging 2D/3D, Ultrafast-Imaging, etc.)
- Signalverarbeitungsmethoden zur Parameterextraktion (Filterentwicklung) für verschiedenste Anwendungen, Materialien und Objekte
- Softwareentwicklung und Softwarewerkzeuge nach ISO 62304 für die Ultraschallsignalverarbeitung und medizinische Bildgebung
- Softwarelösungen für die Ultraschallsignalverarbeitung und Bildgebung auf mobilen Endgeräten (mobile App)

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Steffen Tretbar
Telefon: +49 (0) 6894/980-226
steffen.tretbar@ibmt.fraunhofer.de

Biomedizinische Ultraschallforschung

- Anwendungsspezifische Ultraschallforschung und -entwicklung
- Materialcharakterisierung
- akustische Mikroskopie
- optoakustische Verfahren
- Rekonstruktionsalgorithmen
- Entwicklung optoakustischer und akustischer Kontrastmittel
- Messung quantitativer Gewebeparameter
- molekulare Bildgebung
- akustische Manipulationssysteme auf zellulärer Ebene

Ansprechpartner

Dr. Marc Fournelle
Telefon: +49 (0) 6894/980-220
marc.fournelle@ibmt.fraunhofer.de

OFFERS, RESULTS AND PRODUCTS OF THE MEDICAL ULTRASOUND DEPARTMENT

Ultrasound Systems/Clinical Applications

- scalable, multi-channel ultrasound platform with open access to all control parameters and all levels of the signal processing chain
- 1. *Diagnostic area (applications in the frequency range 1–20 MHz)*
 - ultrasound systems combined with lasers of various wavelengths for opto-acoustic multispectral imaging
 - MR-compatible ultrasound systems for multimodal real-time imaging in MRT (1.5 T and 3 T)
 - systems for intra-operative, image-aided navigation and therapy control
 - systems and methods for real-time therapy control
- 2. *High-frequency range (applications in the frequency range 20–100 MHz)*
 - ultrasound systems for preclinical applications (small animal and translational imaging)
 - ultrasound systems for non-destructive material testing and process control
- 3. *Low-frequency range (applications in the frequency range 100 kHz–3 MHz)*
 - compact, high-frequency, multi-beam, imaging sonar systems (MBES)
 - ultrasound systems for airborne sound applications
 - therapy systems (in development)
- analogue and digital circuit developments for customer-specific ultrasound applications

- software for visualization and signal processing
- modern image reconstruction and imaging methods (plane wave imaging 2D/3D, ultrafast imaging etc.)
- signal processing methods for parameter extraction (filter development) for a wide range of applications, materials and objects
- software development and software tools in accordance with ISO 62304 for ultrasound signal processing and medical imaging
- software solutions for ultrasound signal processing and imaging on mobile terminal devices (mobile app)

Contact

Dipl.-Ing. Steffen Tretbar
Telephone: +49 (0) 6894/980-226
steffen.tretbar@ibmt.fraunhofer.de

Biomedical Ultrasound Research

- application-specific ultrasound research and development
- material characterization
- acoustic microscopy
- opto-acoustic methods
- reconstruction algorithms
- development of opto-acoustic and acoustic contrast agents
- measurement of quantitative tissue parameters
- molecular imaging
- acoustic manipulation systems on the cellular level

Contact

Dr. Marc Fournelle
Telephone: +49 (0) 6894/980-220
marc.fournelle@ibmt.fraunhofer.de

Hochfrequente Piezosysteme

- Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet materialtechnischer Fragestellungen in der Ultraschalltechnologie
- Entwicklung passiver und aktiver Komponenten unter Verwendung existierender piezoelektrischer Materialien und neuer Werkstoffe aus der Nanotechnologie
- Adaption von Verfahren der Mikrosystemtechnik zur Herstellung hochfrequenter Ultraschalllinsen und Ultraschallarrays
- Entwicklung und Fertigung kundenspezifischer hochfrequenter Ultraschalllinsen und Arrays für neue Anwendungen in der Medizin, der Biologie und der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung
- Messlabor zur Untersuchung der elektrischen, akustischen und schwingungstechnischen Eigenschaften hochfrequenter Ultraschallkomponenten bis 1 GHz

Ansprechpartner

Dr. Frank Tiefensee
Telefon: +49 (0) 6894/980-270
frank.tiefensee@ibmt.fraunhofer.de

Zulassung medizinischer Systeme

- Beratung zur Umsetzung applikationsspezifischer Ultraschallsysteme und -verfahren
- Beratung und Durchführung der Zertifizierung von Medizinprodukten nach EU-Richtlinie 93/42 EWG
- Planung und Durchführung von Studien zur klinischen Bewertung von Medizinprodukten

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Steffen Tretbar
Telefon: +49 (0) 6894/980-226
steffen.tretbar@ibmt.fraunhofer.de

High-frequency Piezosystems

- research and development in the area of material-specific questions in ultrasound technology
- development of passive and active components using existing piezoelectric materials and new materials from nanotechnology
- adaptation of methods in microsystem technology for the production of high-frequency ultrasound lenses and ultrasound arrays
- development and production of customer-specific, high-frequency ultrasound lenses and arrays for new applications in medicine, biology and non-destructive material testing
- measurement laboratory for the investigation of the electric, acoustic and oscillating properties of high-frequency ultrasound components up to 1 GHz

Contact

Dr. Frank Tiefensee
Telephone: +49 (0) 6894/980-270
frank.tiefensee@ibmt.fraunhofer.de

Regulatory Affairs Medical Systems

- consulting on the implementation of application-specific ultrasound systems and processes
- consulting and execution of the certification of medical products in accordance with EU directive 93/42 EEC
- planning and execution of studies for the clinical assessment of medical devices

Contact

Dipl.-Ing. Steffen Tretbar
Telephone: +49 (0) 6894/980-226
steffen.tretbar@ibmt.fraunhofer.de

PROJEKTBEISPIEL: ULTRASCHALL-PLATTFORM ZUR PRÄZISIONSSTEIGERUNG VON DIAGNOSE- UND THERAPIESYSTEMEN

Die Ultraschallforschungsplattform »DiPhAS-MRT« wurde speziell für den Einsatz am MR-Tomographen zur simultanen Bildgebung entwickelt. Mit diesem System ist es möglich, die Vorteile der MR-Bildgebung (hoher Gewebekontrast) und der Ultraschallbildgebung (Echtzeitfähigkeit) zu kombinieren. Eingesetzt wird das DiPhAS-MRT beispielsweise für eine ultraschallgestützte Bewegungserfassung von inneren Organen während der Bildgebung im MRT. Für diese Anwendung wurden spezielle aufklebbare Ultraschallwandler entwickelt, die in bis zu vier Ultraschallebenen dreidimensionale Informationen über die Organbewegung erfassen. Diese im Parallelbetrieb erhobenen Ultraschalldaten und die daraus errechneten Bewegungsvektoren werden dann zur Kompensation von Bewegungsartefakten in den MRT-Aufnahmen genutzt.

Die Herausforderung bei der Realisierung dieses Systems bestand in der Anpassung des Beamformers und der Ultraschallwandler an die hohen Magnetfelder des Tomographen und in der Minimierung der elektromagnetischen Störaussendung des Ultraschallsystems, um die MR-Bildgebung nicht zu beeinflussen.

Neben der Anwendung am 1,5-T- und 3-T-Kernspintomographen wurden das System und die Verfahren auch für die Echtzeit-Bewegungserfassung an PET-CT-Scannern, Radio-Therapie-Systemen und in Kombination mit Schwerionentherapie-Systemen erprobt.

Diese Arbeit wurde im Rahmen der Fraunhofer-internen Programme im MAVO 823 287 unterstützt.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Steffen Tretbar

Telefon: +49 (0) 6894/980-226

steffen.tretbar@ibmt.fraunhofer.de

1 MR-kompatible Ultraschall-Forschungsplattform für multimodale Bildgebung und Kombination der Vorteile einer MR-Bildgebung und der Ultraschall-Bildgebung zur ultra-

schallgestützten Bewegungserfassung von inneren Organen während der Bildgebung im MRT.

2 Aufklebbarer MR-kompatibler Ultraschalltransducer für 3D-Volumenmessung.



PROJECT EXAMPLE: ULTRASOUND PLATFORM TO INCREASE THE PRECISION OF DIAGNOSIS AND THERAPY SYSTEMS

The ultrasound research platform "DiPhAS-MRT" was developed especially for use for simultaneous imaging on the MR tomograph. With this system it is possible to combine the advantages of MR imaging (high tissue contrast) with those of ultrasound imaging (real-time capability). The DiPhAS-MRT is used, for example, for the ultrasound-based motion detection of internal organs during MRT imaging. For this application special adhesive ultrasound transducers were developed that can register three-dimensional information on organ movement on up to four ultrasound levels. This ultrasound data taken in parallel operation and the motion vectors calculated from them are then used for compensation of movement artefacts in the MRT scans.

The challenge in the realization of this system consisted in the adaptation of the beam former and the ultrasound transducer to the high magnetic fields of the tomograph and in the minimization of the electromagnetic interference of the ultrasound system in order not to influence the MR imaging.

Alongside the application on the 1.5-T and 3-T magnetic resonance tomographs, the system and the methods were also tested for the real-time motion detection on PET-CT scanners, radiotherapy systems and in combination with heavy ion therapy systems.

This work was supported by the Fraunhofer Internal Programs under Grant No. MAVO 823 287.

Contact

Dipl.-Ing. Steffen Tretbar
Telephone: +49 (0) 6894/980-226
steffen.tretbar@ibmt.fraunhofer.de

1 MR-compatible ultrasound research platform for multi-modal imaging and combination of the advantages of MR imaging and ultrasound imaging for ultrasound-based motion detec-

tion of internal organs during imaging in MRT.

2 Adhesive MR-compatible ultrasound transducer for 3D volume measurement.

ANGEBOTE, ERGEBNISSE UND PRODUKTE DER ABTEILUNG TECHNISCHER ULTRASCHALL

Technische Ultraschallsysteme

- Analoge & digitale Schaltungsentwicklung
- Embedded Systems
- Stand-alone-Systeme
- portable Systeme
- Leistungsschallsysteme
- ultraschallbasierte Transfektion
- druckneutrale Systeme
- Oberflächenfahrzeuge
- Tauchfahrzeuge und Komponenten
- druckneutrale Batterietechnik

Anwendungsbeispiele

- Flowmeter, Wärmezähler
- Abstandsmessung, Einparkhilfe
- Füllstandsmessung, Levelmeter
- Dickenmessung, Hindernisdetektion
- Transmissionsmessung, Rissdetektion
- Sonoporation
- Sonaranwendungen in der Tiefsee, z. B. Sidescanning und Hindernisvermeidung

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Peter Weber
Telefon: +49 (0) 6894/980-227
peter.weber@ibmt.fraunhofer.de

Wandlerentwicklung

- Entwicklung und Optimierung von Ultraschallsensoren
- katheterbasierte Sensoren für die Medizintechnik
- bildgebende Multielementwandler (Arrays) für die Diagnostik, insbesondere 2D-Matrix- und Phased-Arrays
- Sensoren für die Abstands- und Durchflussmessung in Gasen und Flüssigkeiten

- Ultraschallsensoren für Sonderanwendungen und Umgebungen
- Sensoren für die Materialprüfung
- Sonarsensoren und Antennen
- miniaturisierte Schallwandler
- hochbreitbandige Sensoren für Spezialanwendungen (z. B. Lackdickenmessung, Materialprüfung)
- Leistungsschallwandler
- nieder- und hochfrequente Reinigungssysteme (z. B. Megaschallreinigung)
- Beratungsdienstleistungen im Bereich Sensorentwicklung

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Franz Josef Becker (komm.)
Telefon +49 (0) 6894/980-202 oder +49 (0) 6897/9071-70
franz.josef.becker@ibmt.fraunhofer.de

Fertigungstechnologie (ISO 9001 & 13485)

- Entwicklung und Optimierung von Sensorfertigungstechnologie
- Entwicklung und Realisierung von Fertigungshilfsmitteln
- Herstellung von Prototyp- und Nullserien
- piezoelektrische Composites (bis 20 MHz)
- Beratungsdienstleistungen im Bereich Sensorfertigungstechnik

Ansprechpartner

Thomas Trautmann (komm.)
Telefon: +49 (0) 6897/9071-12
thomas.trautmann@ibmt.fraunhofer.de

OFFERS, RESULTS AND PRODUCTS OF THE TECHNICAL ULTRASOUND DEPARTMENT

Technical Ultrasound Systems

- analogue and digital circuit development
- embedded systems
- stand-alone systems
- portable systems
- high-power ultrasound systems
- ultrasound-based transfection
- pressure-neutral systems
- unmanned surface vehicles (USV)
- autonomous underwater vehicles (AUV) and components
- pressure balanced battery technology

Application examples

- flowmeter, heat meter
- distance measurement, parking assist system
- filling level measurement, level meter
- thickness measurement, obstacle detection
- transmission measurement, crack detection
- sonoporation
- sonar applications in the deep sea, e. g., side scanning, obstacle avoidance

Contact

Dipl.-Ing. Peter Weber
Telephone: +49 (0) 6894/980-227
peter.weber@ibmt.fraunhofer.de

Transducer Development

- development and optimization of ultrasound sensors
- catheter-based sensors for medical engineering
- imaging multi-element transducers (arrays) for diagnostics, in particular 2D matrix and phased arrays
- sensors for distance and flow measurement in gases and fluids

- ultrasound sensors for special applications and environments
- sensors for material testing
- sonar sensors and antennae
- miniaturized sound transducers
- high-bandwidth sensors for special applications (e. g., paint thickness measurement, non-destructive testing)
- high-power ultrasound transducer
- low-and high-frequency cleaning systems (e. g. megasound cleaning)
- consulting services in the area of sensor development

Contact

Dipl.-Ing. Franz Josef Becker (comm.)
Telephone: +49 (0) 6894/980-202 or +49 (0) 6897/9071-70
franz.josef.becker@ibmt.fraunhofer.de

Manufacturing Technology (ISO 9001 & 13485)

- development and optimization of sensor production technology
- development and realization of production aids
- production of prototype and pre-production series
- piezoelectric composites (up to 20 MHz)
- consulting services in the area of sensor production technology

Contact

Thomas Trautmann (comm.)
Telephone: +49 (0) 6897/9071-12
thomas.trautmann@ibmt.fraunhofer.de

PROJEKTBEISPIEL: »CSONIC«-MBES – KOMPAKTES FÄCHER-ECHOLOTT FÜR DEN EINSATZ IN TAUCHFAHRZEUGEN

Ausgangssituation

Bei Inspektionsaufgaben im Unterwasserbereich müssen oft kilometerlange Installationen wie z. B. Pipelines oder Spundwände in Hafenanlagen mit hoher Detailauflösung vermessen werden. Der Einsatz von Tauchern in trüben Gewässern ist häufig zu gefährlich und aufgrund der Ausdehnung der zu untersuchenden Bereiche viel zu teuer oder gar nicht erreichbar, so dass die Anwendung spezialisierter Fahrzeuge erforderlich ist.

Lösung

Im Projekt »CView« (Underwater inspection of ship hulls, piers and jetties by autonomous underwater vehicles, BMWI FKZ 03SX262C) wurde gemeinsam mit den Partnern ATLAS Elektronik, DFKI, Hochschule Bremen und dem Fraunhofer IOSB AST für die eingangs genannten Problemstellungen ein autonomes Messfahrzeug modifiziert und mit Sensoren ausgestattet, die Oberflächen wie z. B. Schiffsrümpfe oder Spundwände hochauflösend abbilden können. Neben Linienlasern und Kameras bildet ein spezielles am Fraunhofer IBMT entwickeltes Sonar das Herzstück dieser Sensoren. Als einziger Sensor ist es in der Lage, auch in trüben Gewässern Informationen über die Untersuchungsobjekte zu liefern. Der Arbeitsbereich des Fächer-Echolots beträgt 0–20 m. Hierin tastet es mit einer Frequenz von 1 MHz Oberflächen ab und liefert diese Informatio-

nen an den Bordrechner des Fahrzeugs, wo z. B. Fehlstellen analysiert und deren Position festgehalten wird. Bei der Entwicklung des Fächer-Echolots wurde insbesondere eine möglichst kleine Bauform angestrebt. Durch die funktionale Zusammenführung von Sende- und Empfangsantenne und einen hohen elektronischen Integrationsgrad wurde eine Größe von nur 12 x 15 x 25 cm³ ermöglicht.

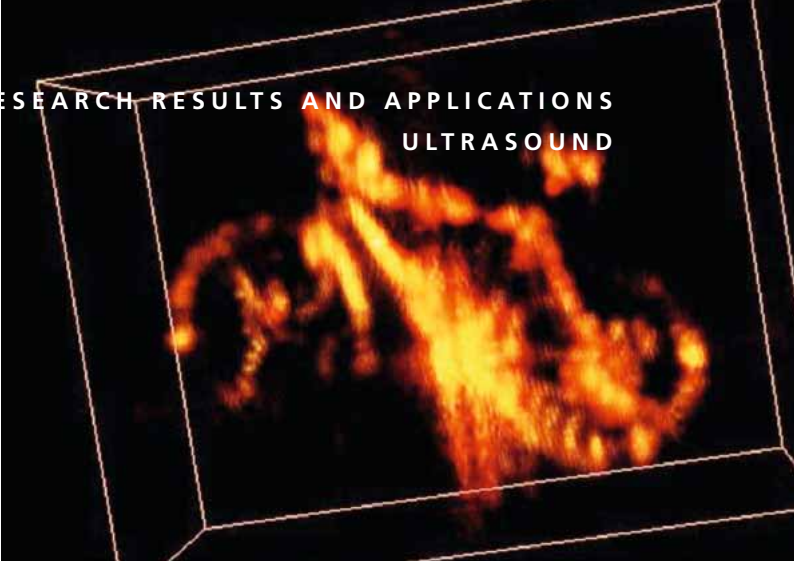
Potenzial

Durch die kompakte Bauform ist dieses Fächer-Echolot speziell für den Einsatz in autonomen oder kabelgesteuerten Fahrzeugen geeignet (sogenannte AUVs (Autonomous Underwater Vehicles) oder ROVs (Remotely Operated Vehicles)). Durch den immer größer werdenden Inspektionsbedarf bei gleichzeitig steigendem Kostendruck wird der Markt für effiziente Messsysteme weiter steigen.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Christian Degel
Telefon: +49 (0) 6894/980-221 oder +49 (0) 6897/9071-70
christian.degel@ibmt.fraunhofer.de

1 Messobjekt »Fahrrad« im Messbecken des Fraunhofer IBMT mit dreidimensionaler Rekonstruktion aus den Sonardaten.



PROJECT EXAMPLE: "CSONIC" MBES – COMPACT MULTI-BEAM ECHO SOUNDER FOR USE IN DIVING VEHICLES

Starting situation

For submarine inspection tasks it is often necessary to survey installations over several kilometres, for example pipelines or sheet pile walls in harbour piers, with a high degree of detail resolution. The use of divers in hazy waters is often too dangerous and, due to the extent of the areas to be examined, much too expensive or unfeasible, necessitating the use of specialized vehicles.

Solution

In the project "CView" (Underwater inspection of ship hulls, piers and jetties by autonomous underwater vehicles, BMWI FKZ 03SX262C) in cooperation with the partners ATLAS Elektronik, DFKI, Hochschule Bremen and the Fraunhofer IOSB AST, an autonomous measurement vehicle was modified for the aforementioned tasks and equipped with sensors that can visualize surfaces, e. g., ships hulls or pier walls in high resolution. Alongside line lasers and cameras a sonar device especially developed at the Fraunhofer IBMT forms the heart of these sensors. It is the only sensor that is capable of delivering information about the inspected objects even in hazy waters. The working range of the multibeam echo sounder is 0-20 m. It scans surfaces within this range with a frequency of 1 MHz and supplies the information to the on-board computer of the vehicle, where, for example, faults can be analyzed and their location identified. In the development of the multibeam echo sounder, special emphasis was placed on achieving a construction that is as compact as possible. Thanks to the functional combination of transmission and reception antennae and a

high degree of electronic integration, a size of just 12 x 15 x 25 cm³ was achieved.

Potential

Due to its compact form, this multibeam echo sounder is especially suitable for use in autonomous or cable-controlled vehicles (so-called AUVs (Autonomous Underwater Vehicles) or ROVs (Remotely Operated Vehicles)). Due to the ever-increasing need for inspections with simultaneous increases in costs, the market for efficient measurement systems will continue to grow.

Contact

Dipl.-Ing. Christian Degel

Telephone: +49 (0) 6894/980-221 or +49 (0) 6897/9071-70

christian.degel@ibmt.fraunhofer.de

1 Measurement object "bicycle" in the measurement basin of the Fraunhofer IBMT with three-dimensional reconstruction from the sonar data.

AUSSTATTUNG

Ultraschall

- 3-Achsen-Messmikroskop inkl. Bildarchivierung und -verarbeitung
- 5-Achs-CNC-Fräsmaschine (Primacon). Hochpräzisions-Bearbeitungszentrum zur Mikrobearbeitung
- 5-Becken-Ultraschall-Reinigungsanlage
- 8-Kanal-Laufzeitdifferenz-Messsystem für Luftschallanwendungen
- akustische Mikroskop-Systeme SASAM
- Bandsägevollautomat, Sägebereich 200 x 200 mm, Ablänggenauigkeit $\pm 0,1$ mm
- Bauteilvorbereitung: Innenloch-Diamantkreissäge
- Bestückungstechnik: SMD-Feinpitchbestückung
- biologisches Labor, Zellkultur
- CNC-Diamantkreissägen (Disco DAD 321)
- CNC-Drehzentrum (Weiler DZ 32 CNC); Drehdurchmesser 100 mm, Drehlänge 150 m, angetriebene Werkzeuge
- CNC-Flachbettschleifmaschine (Ziersch & Baltrusch)
- CNC-Hochpräzisions-Trenn- und Profilschleifmaschine (Berney T 38-4 CNC), Arbeitsbereich (AB): 160 x 220 x 120 mm, NC-Rundtisch 360°, Schnittbreite min. ca. 20 μm
- CNC-Laserschneid-Schweißeinrichtung (Trumpf); YAG-Laser mit variabler Optik, Schnittbreite 200–300 μm , Schneiden von Keramik, Metallen, Hohlkörpern und Blechen, Materialstärke 5 μm –2 mm
- CNC-Mikro-Bohr-Fräs-Schleifmaschine (Kern), AB: 220 x 160 x 200 mm, schwenkbarer NC-Rundtisch, fünfachsiger
- CNC-Universaldrehmaschine (Rael Meka RT 5, zyklengesteuert); Querverstellung 200 mm, Längsverstellung 600 mm, angetriebene Werkzeuge
- CNC-Universalfräsmaschine (Mikron UM 600); AB: 600 x 500 x 450 mm
- CNC-Werkzeugfräsmaschine (Korradi UW 10 CNC); AB: 500 x 300 x 400 mm
- computerunterstützte Entwicklungsumgebung für Elektronikboards (ORCAD)
- Doppler-Systeme
- Drehmaschine (Colchester Master VS 3250), Drehdurchmesser 1–300 mm, Drehlänge 650 mm
- DSP- und Microcontroller-Entwicklungsumgebung (Mikrochip, Motorola)
- Durchflussmesstechnik: Labormessstände für Durchflüsse (Speckle Tracking, Laufzeitdifferenz; flüssig: 7 m/s, DN 50/100/200; Gas: variabel bis 30 m/s, DN 200)
- Entwicklungssysteme für industrielle Bildverarbeitung (Lage, Position, OCR, Patternmatching)
- Fertigungsanlage für Ultraschallsensoren in kleiner und mittlerer Stückzahl
- Fotolithographie, Mask Aligner
- FPGA-Entwicklungsumgebung
- Gewindeschneidautomat
- Impedanzvermessungsplatz
- Insertion-Loss-Messplatz
- Klimakammermessplatz
- Kontaktwinkelmessgerät
- konventionelle Bohr-Fräs-Drehmaschinen (inkl. Rundscheifeinrichtung)
- Kryostatmessplatz für Sensorcharakterisierung und Zero-Flow-Messungen
- Läppmaschine
- Laserinterferometermessplatz
- Luftschall-Sensorik (3D-Oberflächen-Scanner, Volumenbestimmung und Positionsdetektoren)
- Messtechnik: Pygrometer, 3D-Schallfeld-Scanner, Impedanzmessplatz
- Motortafelschere
- optoakustisches Labor
- Phased-Array- und Linear-Array-/Ultraschall-Entwicklungssysteme
- Plasma-Reinigungsanlage
- Polarisator
- Präzisionsdosieranlagen

EQUIPMENT

Ultrasound

- 3-axis measurement microscope including image archiving and processing
- 5-axis CNC milling machine (Primacon). High-precision machining centre for microprocessing
- 5-basin ultrasound cleaning facility
- 8-channel propagation time difference measurement system for airborne sound applications
- acoustic microscope systems SASAM
- fully automatic band saw, sawing range 200 x 200 mm, cut-to-length accuracy ± 0.1 mm
- component preparation: inner diameter annular diamond saw
- surface mounting technology: SMD fine pitch surface mounting
- biological laboratory, cell culture
- CNC diamond saws (Disco DAD 321)
- CNC drilling centre (Weiler DZ 32 CNC); drilling diameter 100 mm, drilling length 150 mm, power-driven tools
- CNC flatbed grinding machine (Ziersch and Baltrusch)
- CNC high-precision separation and profile grinding machine (Berney T 38-4 CNC), working range (WR): 160 x 220 x 120 mm, NC turntable 360°, min. cut width approx. 20 μm
- CNC laser cutting and welding centre (Trumpf); YAG laser with variable optical system, cut width 200–300 μm , cuts ceramics, metals, hollow bodies and sheet metal, material thickness 5 μm –2 mm
- CNC micro drilling-milling-grinding machine (Kern), WR: 220 x 160 x 200 mm, swivelling NC turntable, five-axis
- CNC universal lathe machine (Rael Meka RT 5, cycle-controlled); vertical adjustment 200 mm, horizontal adjustment 600 mm, power-driven tools
- CNC universal milling machine (Mikron UM 600); WR: 600 x 500 x 450 mm
- CNC tool milling machine (Korradi UW 10 CNC); WR: 500 x 300 x 400 mm
- computer-aided development environment for electronic boards (ORCAD)
- Doppler systems
- lathe machine (Colchester Master VS 3250), turning diameter 1–300 mm, turning length 650 mm
- DSP and microcontroller development environment (microchip, Motorola)
- flow measurement technology: laboratory measurement stations for flows (Speckle Tracking, propagation time difference; fluid: 7 m/s, DN 50/100/200; gas: variable up to 30 m/s, DN 200)
- development systems for industrial image processing (orientation, position, OCR, pattern matching)
- production system for ultrasound sensors in small and medium quantities
- photolithography, mask aligner
- FPGA development environment
- automatic thread-cutting machine
- impedance measurement station
- insertion-loss measurement station
- climate chamber measurement station
- contact angle measurement device
- conventional drilling, milling and grinding equipment (including cylindrical grinder)
- cryostat measurement station for sensor characterization and zero-flow measurements
- lapping machine
- laser interferometer measurement station
- airborne sound sensors (3D surface scanner, volume determination and position detectors)
- measurement technology: pygrometer, 3D sound field scanner, impedance measurement station
- motor plate shear
- opto-acoustic laboratory
- phased array and linear array/ultrasound development systems
- plasma cleaning facility
- polarizer
- precision dosing systems

- Präzisionsläpp- und Poliermaschinen (Wolters)
- Prüfstand für statische und dynamische Druckbelastbarkeit
- Rasterelektronenmikroskop mit EDX
- Rastersondenmikroskope (AFM, STM, MFM)
- Sandstrahlanlagen
- Schallfeldvermessungsplatz
- Single- und Multichannel-Ultraschallsysteme
- Sinteröfen
- Spezialmesssoftware für den Entwicklungsbereich, Rauheitsmessplatz
- SPS-Entwicklungsplatz (Siemens S 6)
- Sputteranlagen, PCD, PECVD, Reinraum
- Strahlungsdruckwaage
- Temperaturschock-Messplatz
- Ultraschall-Messbecken (6 m x 8 m x 6 m)
- Ultraschall-Navigationssystem-Entwicklungsplattform – SonoPilot®
- Ultraschall-Sensorsysteme für die Therapiekontrolle (minimal-invasive Chirurgie, laserinduzierte Thermotheapie)
- Ultraschalluniversalmessplatz für industrielle Anwendungen (Beton, Stahl, Kunststoffe)
- Vakuumrührgerät zu Vergusszwecken
- Verbindungstechnik Elektronik: Mikrolötstation, Schwall-Lötanlage, Reflow-Lötanlage
- Verbindungstechnik/Sensortechnik: Lateral-Move-Klebesandwicher, Löt- und Bondtechnologie
- vollparametrische 3D-CAD-Systeme (Pro/Engineer)
- Zero-Flow-Messplatz
- precision lapping and polishing machines (Wolters)
- test stand for static and dynamic pressure resistance
- scanning electron microscope with EDX
- scanning probe microscopes (AFM, STM, MFM)
- sandblasting equipment
- sound field measurement station
- single and multichannel ultrasound systems
- sintering furnaces
- special measurement software for the development areas, coarseness measurement station
- SPS development centre (Siemens S 6)
- sputter systems, PCD, PECVD, clean room
- radiation pressure gauge
- temperature shock measurement station
- ultrasound measurement basin (6 m x 8 m x 6 m)
- ultrasound navigation system development platform – SonoPilot®
- ultrasound sensor systems for therapy control (minimally invasive surgery, laser-induced thermotheapie)
- ultrasound universal measurement station for industrial applications (concrete, steel, plastics)
- vacuum mixer for moulding
- joining technology in electronics: micro-soldering station, wave soldering system, reflow soldering system
- joining technology for sensors: lateral move adhesive sandwicher, soldering and bonding technology
- fully parametrical 3D CAD systems (Pro/Engineer)
- zero-flow measurement station



Rasterelektronenmikroskop REM (EVO MA 10, Zeiss) mit auf energiedispersiver Röntgenspektrometrie basierendem Mikroanalysesystem EDX (Quantax 200, Bruker) zur Materialanalyse (Foto: Annette Maurer).

Scanning electron microscope SEM (EVO MA 10, Zeiss) with microanalysis system EDX based on energy-dispersive X-ray spectrometry (Quantax 200, Bruker) for material analysis (Photo: Annette Maurer).

*Mobiles epidemiologisches Labor während des Ersteinsatzes im Januar 2013 am Technologiehof in Münster, Westfalen
(Foto Bernd Müller).*

*Mobile epidemiological laboratory during initial operation in January 2013 at the Technologiehof in Münster, Westphalia
(Photo: Bernd Müller).*



LABOR- & INFORMATIONSTECHNOLOGIE

LABORATORY & INFORMATION TECHNOLOGY

Angebote, Ergebnisse und Produkte der Arbeitsgruppen

Labortechnologien
Labor- & Kryomechatronik
Medizinische Netze
Gesundheitsinformationssysteme

Projektbeispiel: Mobile Einheiten für epidemiologische Anwendungen

Projektbeispiel: »Förderprojekt eEFA Düren« im Rahmen der Dürener Arbeitsgemeinschaft Integrierte Versorgung (DAGIV)

Ausstattung

Offers, results and products of the working groups

Laboratory Technologies
Laboratory & Cryomechanics
Medical Networks
Health Information Systems

Project example: Mobile units for epidemiological applications

Project Example: "Funding Project eEFA Düren" within the framework of the Düren Working Group "Integrated Healthcare Provision" (DAGIV)

Equipment

Die Abteilung Labor- & Informationstechnologie umfasst die Arbeitsgruppen Labor- & Kryomechatronik, Labortechnologien, Gesundheitsinformationssysteme sowie Medizinische Netze. In der im Jahr 2013 geschaffenen Abteilung Labor- & Informationstechnologie bündelt das Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik IBMT seine Kompetenzen in den Bereichen Labortechnologie für stationäre und mobile Labore, Kryomechatronik, persönliche Gesundheits- und Assistenzsysteme, IKT-Infrastrukturen für die vernetzte medizinische Forschung sowie elektronische Kommunikation im Gesundheitswesen.

Die Arbeitsgruppe Labortechnologien befasst sich sowohl auf Geräte- als auch auf Systemebene mit den technologischen Grundlagen und Workflows moderner Laboratorien. Von der Geräteentwicklung mit Konstruktion, physikalischer Simulation, 3D-Visualisierung und Rapid Prototyping bis hin zur Geräteintegration und Automatisierung. Schwerpunkte liegen auf dem Gebiet des konzeptionellen Designs mobiler Einheiten sowie der Entwicklung und der Integration von Sensoren und optischen Systemen in Hard- und Software. Hierzu gehört unter anderem auch die Anbindung von Sensoren, Aktoren und Laborgeräten an Gebäude- oder Fahrzeug-Bussysteme und die Entwicklung einer übergeordneten Telemetrieplattform zur Anbindung der Labore an eine Leitstelle.

Elektronische Baugruppen und Mikrosysteme für Anwendungen in der Tieftemperaturelektronik bilden einen Schwerpunkt

in der Arbeitsgruppe Labor- & Kryomechatronik. Entwickelt werden Konzepte und Systeme zur elektronischen Proben- und Datenverwaltung, einschließlich der zugehörigen IKT-Infrastruktur zur Identifikation und Inventarisierung biologischer Proben sowie zur Automatisierung von Handhabungsprozessen für Kryo- und Biobanken. Weitere Arbeitsschwerpunkte sind miniaturisierte, hochintegrierte, energieeffiziente Sensoren, Funkschnittstellen (Bluetooth, ZigBee, WLAN), Nahfeldkommunikation (RFID, NFC) und Energiemanagementsysteme. Letztere werden zur Schlüsseltechnologie, wenn es darum geht, dem stetig steigenden Energiebedarf sowie dem Wunsch nach möglichst großer Autonomie, insbesondere in miniaturisierten und portablen Systemen, gerecht zu werden. Hochminiaturisierte, hocheffiziente Leistungswandler, energieautarke Systeme, kontaktlose Energieübertragung und elektrochemische Energiespeicher bilden daher weitere Schwerpunktthemen.

Mit PaDok/D2D wurde in der Arbeitsgruppe Medizinische Netze eine Dienstplattform zur alltagstauglichen und sicheren elektronischen Kooperation von Medizinern entwickelt und geschaffen. Die Dienste von D2D werden derzeit von über 10 000 medizinischen Einrichtungen genutzt, um einrichtungsübergreifend Arztbriefe auszutauschen, Abrechnungen und Verwaltungsinformationen zu transportieren und medizinische Fallakten anzulegen und zu pflegen. Die Summe der Dienste von D2D bildet eine sichere medizinische Cloud. Die zugrundeliegenden Konzepte, aber auch die praktischen Erfahrungen zum Aufbau sicherer medizinischer Netze werden zurzeit auf weitere medizinische und nichtmedizinische Anwendungen übertragen, bei denen der Schutz und die Sicherheit personenbezogener Daten von besonderem Interesse sind.

Die Arbeitsgruppe Gesundheitsinformationssysteme entwickelt persönliche Gesundheitssysteme und intelligente Assistenten für Senioren und chronisch Kranke, Telemedizinssysteme und

The Laboratory & Information Technology Department includes the working groups Laboratory & Cryomechanics, Laboratory Technologies, Health Information Systems as well as Medical Networks. In the Laboratory & Information Technology Department created in 2013, the Fraunhofer Institute for Biomedical Engineering (IBMT) bundles its competences in the areas of laboratory technology for stationary and mobile laboratories, cryomechanics, personal health and assistance systems, ICT infrastructures for networked medical research, as well as electronic communication in the healthcare system.

The working group Laboratory Technologies is concerned with the technological basis and workflows of modern laboratories on the device and the system levels. This ranges from the development of devices with design, physical simulation, 3D visualization and rapid prototyping, right up to device integration and automation. Focal points lie in the area of conceptual design of mobile units as well as the development and the integration of sensors and optical systems in hardware and software. This includes, among other things, the integration of sensors, actuators and lab devices in building or vehicle bus systems and the development of a superordinate telemetry platform for linking the laboratories to a control centre.

Electronic assemblies and microsystems for applications in low-temperature electronics are a focal point for the working group Laboratory & Cryomechanics. The working group develops concepts and systems for electronic sample and data administration including the corresponding ICT infrastructure

for identification and inventorization of biological samples as well as the automation of handling processes for cryobanks and biobanks. Further focal points include miniaturized, highly integrated, energy-efficient sensors, wireless interfaces (Bluetooth, ZigBee, WLAN), near field communication (RFID, NFC) and energy management systems. The latter are a key technology when it comes to fulfilling constantly rising energy requirements as well as the desire for the greatest possible degree of autonomy, particularly in miniaturized and portable systems. High-miniaturized, highly efficient power converters, energy-autonomous systems, non-contact energy transmission and electrochemical energy storage systems are therefore further focus areas.

The working group Medical Networks used PaDok/D2D to develop and create a services platform for practical and secure electronic cooperation of doctors. The D2D services are currently used by over 10,000 medical facilities in order to exchange cross-institutional doctor's letters, transport invoices and administration information and to file and administrate medical case files. The sum of the services of D2D forms a secure medical cloud. The underlying concepts as well as the practical experience in the development of secure medical networks are currently being transferred to further medical and non-medical applications in which the protection and the security of personal data are of particular interest.

The working group Health Information Systems develops personal healthcare systems and intelligent assistants for senior citizens and chronic illness sufferers, telemedicine systems and

Disease-Management-Plattformen mit integrierter Entscheidungsunterstützung sowie innovative IKT-Infrastrukturen für die klinische Forschung und Big-Data-Anwendungen zur semantischen medizinischen Informationsextraktion und -analytik. Beispiele erfolgreicher Entwicklungen der Gruppe bilden der »Personal Health Manager« für chronisch Kranke, die Biobanksystemlösung »eurocryoDB« zum Management von Biomaterialressourcen oder das ontologiebasierte Studienmanagementsystem »ObTiMA«. Ferner arbeitet die Arbeitsgruppe an intelligenten, ad-hoc vernetzten, plug-and-play-fähigen Medizingeräten und Sensoren und repräsentiert das Institut in der Fraunhofer-Allianz Big Data.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Peter Wambsganß
Telefon: +49 (0) 6897/9071-50
peter.wambsganss@ibmt.fraunhofer.de

Sekretariat:
Frau Kerstin Knobe
Telefon: +49 (0) 6897/9071-40
kerstin.knobe@ibmt.fraunhofer.de

disease management platforms with integrated decision support as well as innovative ICT infrastructures for clinical research and big data applications for semantic medical information extraction and analysis. Examples of successful developments by the group include the "Personal Health Manager" for the chronically ill, the biobank system solution "eurocryo-DB" for the management of biomaterial resources, or the ontology-based study management system "ObTiMA". The group is also working on intelligent, ad-hoc networked, plug-and-play capable medical devices and sensors and represents the institute in the Fraunhofer alliance "Big Data".

Contact

Dipl.-Ing. Peter Wambsganß
Telephone: +49 (0) 6897/9071-50
peter.wambsganss@ibmt.fraunhofer.de

Secretary:
Ms. Kerstin Knobe
Telephone: +49 (0) 6897/9071-40
kerstin.knobe@ibmt.fraunhofer.de

ANGEBOTE, ERGEBNISSE UND PRODUKTE DER ARBEITSGRUPPEN

Labortechnologien

Simulation, Visualisierung und Modellierung

- Computerunterstützte Entwicklung, Test und Optimierung von (elektro-)magnetischen und piezoelektrischen Sensoren und Systemen
- Hydrodynamik und Simulation (mikro-)fluidischer Systeme
- Festigkeitsanalysen/-berechnungen und FEM-basierte Bauteiloptimierung
- Feld- und Ausbreitungsberechnung in den Bereichen Akustik, Elektromagnetik und Thermodynamik
- 3D-Visualisierung und Animation in Biologie, Chemie, Physik, Medizin und Technik
- 3D-Konstruktion und Prototypendesign

Bildverarbeitung und Machine Vision

- Medizinische Bildverarbeitung und 3D-Rekonstruktion
- Implementation von automatisierter Bildverarbeitung und »machine vision«- Software

Laborgeräteintegration

- Konzeption, Aufbau und Test von In-vitro-Zellkultur-Geräten
- fluidische *CellPROM*-Chipsysteme
- mehrkanalige, skalierbare *CellPROM*-Spritzenpumpensysteme
- magnetische *CellPROM*-Carrier mit *Nanoscape*-Beschichtung
- Design, Simulation, Aufbau und Test von mikrofluidischen Chipsystemen
- Implementation von Gerätesteuerung basierend auf LabView und C++
- Integration von Hard- und Software zur Bildakquisition
- Pilotstudien zur In-vitro-Zellkultur-Automatisierung

Magnetische und elektromagnetische Systeme

- Auftragsmessung in NMR-Bildgebung und -Spektroskopie
- Konzeption und Aufbau von magnetbasierten Manipulationssystemen
- unilaterale NMR-Sensorsysteme
- Entwurf und Bau angepasster Spulen und Antennen für NMR, RFID und drahtlose Energieübertragung
- Implementierung von Mess- und Auswertesoftware
- Beratung und Machbarkeitsstudien im Umfeld NMR, RFID und drahtloser Energieübertragung

Ansprechpartner

Dipl.-Phys. Daniel Schmitt

Telefon: +49 (0) 6894/980-120

daniel.schmitt@ibmt.fraunhofer.de

OFFERS, RESULTS AND PRODUCTS OF THE WORKING GROUPS

Laboratory Technologies

Simulation, visualization and modelling

- computer-aided development, testing and optimization of (electro) magnetic and piezoelectric sensors and systems
- hydrodynamics and simulation of (micro) fluidic systems
- strength analyses/calculations and FEM-based component optimization
- field and propagation calculation in the areas of acoustic, electromagnetic and thermodynamic systems
- 3D visualization and animation in biology, chemistry, physics, medicine and technology
- 3D construction and prototype design

Image processing and machine vision

- medical image processing and 3D reconstruction
- implementation of automated image processing and "machine vision" software

Lab device integration

- conception, development and testing of in vitro cell culture devices
- fluidic *CellPROM* chip systems
- multi-channel, scalable *CellPROM* syringe pump systems
- magnetic *CellPROM* carrier with Nanoscape coating
- design, simulation, development and testing of microfluidic chip systems
- implementation of device controls based on LabView and C++
- integration of hardware and software for image acquisition
- pilot studies for in vitro cell culture automation

Magnetic and electromagnetic systems

- contract measurement in NMR imaging and spectroscopy
- conception and development of magnet-based manipulation systems
- unilateral NMR sensor systems
- design and construction of adapted coils and antennae for NMR, RFID and wireless energy transmission
- implementation of measurement and evaluation software
- consulting and feasibility studies in the areas of NMR, RFID and wireless energy transmission

Contact

Dipl.-Phys. Daniel Schmitt

Telephone: +49 (0) 6894/980-120

daniel.schmitt@ibmt.fraunhofer.de

Labor- & Kryomechatronik

- Forschung und Entwicklung im Bereich (Tiefemperatur-)Elektronik (digitale und analoge Baugruppen, Sensorik, RFID, Optoelektronik)
- Entwicklung von drahtlosen, energiesparsamen Datenloggermodulen für extreme Umgebungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchte, Beschleunigung, Strahlung)
- Entwicklung von Modulen für die induktive Energieübertragung in Laboranwendungen
- Entwicklung von optischen Objekterkennungsmodulen für die Laborautomatisierung
- Entwicklung von Labor-Disposables, insbesondere Probensubstrate/-container (z. B. Röhrchen und Titerplatten) mit integrierten elektronischen Baugruppen und Mikrosystemen
- Entwicklung von (Tiefemperatur-)Elektronik-Messplätzen
- Test und Charakterisierung elektronischer Bauelemente und Baugruppen bis zu einer Temperatur von -196 °C
- Test und Charakterisierung von Materialermüdung durch Temperaturstress
- tieftemperaturtolerante und -optimierte elektronische Infrastruktur für Probenlagerbehälter (basierend auf einem 32-bit-Mikrocontroller)
- Konzeption und Konstruktion neuer Lagertechnologien für die Kryokonservierung, z. B. neuartiges Rack-System für eine elektronische Proben- und Datenarchivierung
- Fertigung mechatronischer Prototypen
- Forschung und Entwicklung im Bereich chipbasiertes, adaptives Labor- und Workflowmanagement (»LabOS®«-Technologie)
- Entwicklung spezieller Tools und Hardware (z. B. Chip-Lesegeräte für Röhrchen und Titerplatten) für optimiertes Probenhandling und -tracking

Ansprechpartner

Dr. Frank Ihmig
Telefon: +49 (0) 6897/9071-78
frank.ihmig@ibmt.fraunhofer.de

Medizinische Netze

- PaDok® – sichere Kommunikation und fallbasierte Netzakte im Gesundheitssystem
- Lösungen zur Vernetzung von Dienstleistern des Gesundheitswesens
- elektronische patientenbegleitende Dokumentation und elektronische Fall-(Patienten-)akte
- Einbindung des elektronischen Heilberufsausweises und der Gesundheitskarte
- Konzepte zum Datenschutz und zur Datensicherheit in der Medizin
- Einbindung von Praxis- und Klinikinformationssystemen, Haus-Basisstationen und medizinischen Geräten in medizinische Kommunikationsnetzwerke
- medizinische Standards (DICOM 3.0, HL7, xDT, ICD10, XML, CDA, etc.)
- elektronisches Disease-Management
- Erstellung von Datenbanksystemen zur anonymisierten und pseudonymisierten klinischen und Versorgungsforschung
- Vernetzung von Dienstleistern des Gesundheitswesens mit der Gesundheitstelematiklösung PaDok® / D2D®
- Datensicherheitsgutachten

Ansprechpartner

Dipl.-Phys. Bertram Bresser
Telefon: +49 (0) 6894/980-206
bertram.bresser@ibmt.fraunhofer.de

Laboratory & Cryomechanics

- research and development in the areas of (low-temperature) electronics (digital and analogue assemblies, sensors, RFID, optoelectronics)
- development of wireless, energy-saving data logger modules for extreme environmental conditions (temperature, humidity, acceleration, radiation)
- development of modules for inductive energy transmission in laboratory applications
- development of optical object recognition modules for laboratory automation
- development of laboratory disposables, in particular sample substrates/containers (e. g., vials and titre plates) with integrated electronic assemblies and microsystems
- development of (low-temperature) electronic measurement stations
- test and characterization of electronic components and assemblies down to a temperature of -196 °C
- test and characterization of material fatigue due to temperature stress
- low-temperature-tolerant and optimized electronic infrastructure for sample storage containers (based on a 32-bit microcontroller)
- conception and construction of new storage technologies for cryopreservation, e. g., innovative rack system for electronic sample and data archiving
- construction of mechatronic prototypes
- research and development in the area of chip-based, adaptive laboratory and workflow management ("LabOS®" technology)
- development of special tools and hardware (e. g., chip reading devices for vials and titre plates) for optimized sample handling and tracking

Contact

Dr. Frank Ihmig
Telephone: +49 (0) 6897/9071-78
frank.ihmig@ibmt.fraunhofer.de

Medical Networks

- PaDok® – secure communication and case-based network file in the healthcare system
- solutions for the networking of service providers in the healthcare system
- electronic, patient-accompanying documentation and electronic case (patient) file
- integration of the electronic health professional's ID and the health insurance card
- concepts for data protection and data security in medicine
- integration of information systems for doctor's offices and clinics, house base stations and medical devices in medical communication networks
- medical standards (DICOM 3.0, HL7, xDT, ICD10, XML, CDA, etc.)
- electronic disease management
- compilation of database systems for anonymized and pseudonymized clinical and healthcare research
- networking of service providers in the healthcare system with the healthcare telematic solution PaDok® / D2D®
- data security assessments

Contact

Dipl.-Phys. Bertram Bresser
Telephone: +49 (0) 6894/980-206
bertram.bresser@ibmt.fraunhofer.de

Gesundheitsinformationssysteme

- Semantische Integration von heterogenen biomedizinischen Datenquellen
- Langzeitarchivierungslösungen für die digitale Medizin
- semantische Suchmaschinen in der Medizin
- biomedizinische Big-Data-Anwendungen
- klinische Expertensysteme, Entscheidungsunterstützungssysteme, multivariante Datenanalyse und Biostatistik
- Telemedizinplattformen für unterversorgte, ländliche Regionen und Epidemiologie
- Informationssysteme für Biobanken und deren Vernetzung
- integrierte Informationssysteme für klinische und epidemiologische Studien
- Disease Management-Systeme für die häusliche und mobile Gesundheitsversorgung von Risikopatienten, älteren und behinderten Menschen
- gesundheitliche Präventions- und Rehabilitationssysteme
- smarte, vernetzte medizinische Geräte und intelligente Umgebungen
- medizinische Kommunikationsstandards (HL7, POCT1A, ICD10, XML, CDISK, etc.)
- Nahfeldortungs- und Lokalisierungssysteme, Asset-Tracking und -Management
- biomedizinische Computer-Vision-Lösungen

Lösungen:

- **Semantex** – Semantisches Framework zum Indizieren und Durchsuchen großer Datenmengen
- **ObTiMA** – Ontologiebasiertes Studienmanagementsystem für die klinische Forschung
- **EurocryoDB** – Probenverwaltung und Probenportal für Biobanken
- **TOPCARE** – Die Home-Care- und Telemedizinplattform
- **d-LIVER** – Prozessorientierte Disease-Management- und Entscheidungsunterstützungsplattform

Ansprechpartner

Dipl.-Inform. Stephan Kiefer
Telefon: +49 (0) 6894/980-156
stephan.kiefer@ibmt.fraunhofer

Health Information Systems

- semantic integration of heterogeneous biomedical data sources
- long-term archiving solutions for digital medicine
- semantic search engines in medicine
- biomedical big data applications
- clinical expert systems, decision-supporting systems, multi-variant data analysis and biostatistics
- telemedicine platforms for underserved, rural regions and epidemiology
- information systems for biobanks and their networking
- integrated information systems for clinical and epidemiological studies
- disease management systems for home and mobile health-care provision for risk patients, elderly and disabled persons
- health prevention and rehabilitation systems
- smart, networked medical devices and intelligent environments
- medical communication standards (HL7, POCT1A, ICD10, XML, CDISK, etc.)
- near field location and localization systems, asset tracking and management
- biomedical computer vision solutions

Solutions:

- **Semantex** – semantic framework for the indexing and searching of large data volumes
- **ObTiMA** – ontology-based study management system for clinical research
- **EurocryoDB** – sample administration and sample portal for biobanks
- **TOPCARE** – the home care and telemedicine platform
- **d-LIVER** – process-oriented disease management and decision-supporting platform

Contact

Dipl.-Inform. Stephan Kiefer
Telephone: +49 (0) 6894/980-156
stephan.kiefer@ibmt.fraunhofer

PROJEKTBEISPIEL: MOBILE EINHEITEN FÜR EPIDEMIOLOGISCHE ANWENDUNGEN

Einführung

Grundlagenforschung, klinische Forschung und Epidemiologie benötigen im zunehmenden Maße Bioproben als Basis ihrer Arbeit. Biobanken sind ein wesentliches infrastrukturelles Instrument, um die erforderlichen Materialien in ausreichender Menge und mit hoher Qualität zur Verfügung zu stellen. Hierbei wurden in den vergangenen Jahren nicht zuletzt durch die Aktivitäten des Fraunhofer IBMT technologisch große Fortschritte gemacht. Mit der gleichen Sorgfalt muss jedoch auch die Probenahme selbst getätigt werden, Qualitätseinbußen an dieser Stelle sind später nicht mehr zu korrigieren. Bei Kohortenstudien über längere Zeiträume mit vielen Standorten ist die Qualitätssicherung besonders komplex, da Probenahme und Präanalytik unter wechselnden örtlichen Rahmenbedingungen ablaufen. Nur mit neuen Ansätzen, die über das temporäre Einrichten von Laboren und Behandlungsräumen hinausgehen, ist man für kommende Studien mit vielen Standorten gewappnet und nur so kann ein geschlossenes Qualitätsmanagement von der Probenahme bis zur -lagerung etabliert werden.

Ausgangssituation

Das Fraunhofer IBMT betreut in der Arbeitsgruppe »Umweltprobenbank – Humanproben« der Hauptabteilung Zellbiologie & Angewandte Virologie seit 2012 den Humanteil der Umweltprobenbank des Bundes. Über die direkten Umweltproben wie Ackerboden, Blätter, Wasser und Tierorgane hinaus, werden hier die Auswirkungen von Umwelteinflüssen auf die deutsche Bevölkerung überwacht. Dazu wird seit Mitte der 1980er Jahre jährlich an mittlerweile vier festen Standorten

Urin und Blut von jeweils 120 jungen Erwachsenen gesammelt, analysiert und für nachgelagerte Untersuchungen eingefroren und gelagert.

Seit mehreren Jahren bereits entwickelt das Fraunhofer IBMT erfolgreich mobile medizinische Einheiten, wie das weltweit erste mobile Labor nach biologischer Sicherheitsstufe 3 (BSL-3). Diese bieten den Vorteil, identische Laborumgebung und Geräte in kompakter Form an beliebige Orte bringen zu können und stellen damit eine ideale Basis für Probenahmen mit gleichbleibender Qualität dar. Basierend auf diesen Erfahrungen wurde im Rahmen des Projekts »Labor der Zukunft« ein mobiles Labor für epidemiologische Anwendungen konzipiert, aufgebaut und Anfang des Jahres 2013 für die Probenahme der Umweltprobenbank des Bundes erstmalig in Einsatz gebracht.

Planungsphase

Die in der Westkapregion in Südafrika laufende Kampagne zur HIV- und Tuberkulose-Diagnostik mit dem mobilen BSL-3-Labor des Fraunhofer IBMT wurde vom Team des Projekts »Labor der Zukunft« technisch begleitet. Diese Erfahrungen sind zusammen mit dem Wissen der Fahrzeugspezialisten der Bischoff + Scheck AG, Rheinmünster, in die Auslegung und Konstruktion der zweiten Generation eines Mobillabors eingeflossen. Gleichzeitig konnten während der konventionell durchgeführten Probenahmen 2012 für die Umweltprobenbank wesentliche Erkenntnisse für optimale Logistik, Workflow und Geräteausstattung gewonnen werden.

Als Kern der Einheit wurde ein medizinisch-analytisches Labor mit Schleuse, Laborraum und Kryolager (siehe Abbildung 1) geplant. Hier musste durch eine entsprechende Aufteilung ein vom übrigen Fahrzeug abgekapselter Arbeitsplatz für vier Laboranten und die notwendigen Geräte geschaffen werden (insgesamt 16 m²). Die Forderung nach einem räumlich abgetrennten Empfangs- und Anamnesebereich sowie einem Behandlungsbereich mit zwei Blutentnahmestellen sowie

1–12 Fotos: Bernd Müller;
Illustrationen: Hiltrud Görgen,
Fraunhofer IBMT.

PROJECT EXAMPLE: MOBILE UNITS FOR EPIDEMIOLOGICAL APPLICATIONS

Introduction

Basic research, clinical research and epidemiology increasingly require biosamples as the basis for their work. Biobanks are an important infrastructural instrument to provide the necessary materials in sufficient quantity and at high quality. Major technological advances have been made here in recent years, not least of all due to the efforts of the Fraunhofer IBMT. Equal care has to be taken, however, in the actual taking of the sample as quality defects at this point cannot be corrected later. In the case of cohort studies over long periods with multiple locations, quality assurance is particularly complex, as the taking of the sample and the preliminary analysis take place under different local conditions. It is only with new approaches going beyond the temporary installation of laboratories and treatment rooms that we can equip ourselves for future studies with multiple locations, and this is the only way to establish a closed quality management system from the taking of the sample right up to storage.

Starting situation

In the working group "Environmental Specimen Bank – Human Samples" of the Cell Biology & Applied Virology Division, the Fraunhofer IBMT takes care of the human section of the German Environmental Specimen Bank. In addition to direct environmental samples such as soil, leaves, water and animal organs, the facility also monitors the effects of environmental influences on the German population. For this purpose, since the mid-1980s samples of urine and blood have been taken annually at four fixed locations from 120 young adults, analyzed and then frozen and stored for subsequent investigations.

For several years now the Fraunhofer IBMT has been successfully developing mobile medical units such as the world's first mobile laboratory in accordance with biological safety level 3

(BSL-3). These offer the advantage of putting an identical laboratory environment and devices in compact form at random locations and thus constitute the ideal basis for sample taking with consistent quality. Based on this experience, a mobile laboratory for epidemiological applications was conceived and developed within the framework of the project "Laboratory of the Future", and put into operation for sample taking on behalf of the German Environmental Specimen Bank for the first time at the start of 2013.

Planning phase

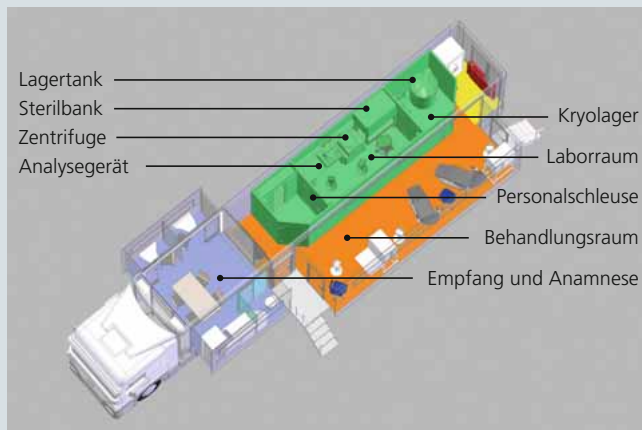
The campaign for HIV and tuberculosis diagnosis performed in the West Cape region of South Africa with the mobile BSL-3 laboratory of the Fraunhofer IBMT was technically accompanied by the team from the project "Laboratory of the Future". This experience went into the layout and the construction of the second generation of mobile laboratories along with the know-how of the vehicle specialists of the company Bischoff + Scheck AG, Rheinmünster. At the same time, during the conventional sample taking in 2012 for the Environmental Specimen Bank, it was possible to gain important insights for optimum logistics, workflow and equipment.

A medical analysis laboratory with double-door personnel lock, lab room and cryorepository (see Fig. 1) was planned as the core of the unit. With the corresponding subdivision, the aim was to create a workstation isolated from the rest of the vehicle to accommodate four lab technicians and the necessary equipment (in total 16 m²). The requirement for a spatially separate reception and medical history area and a treatment area with two blood taking points as well as a dentist station

UNSER ANGEBOT – AUSGEWÄHLTE FORSCHUNGSERGEBNISSE UND ANWENDUNGEN LABOR- & INFORMATIONSTECHNOLOGIE

1 Visualization of the planning basis. 2 Welding the chassis.
3 Structure of the tubular trellis frame. 4 Panelling. 5 Interior.
6 Starting up the electric system and IT.

1–12. Photos: Bernd Müller;
Illustrations: Hiltrud Görden,
Fraunhofer IBMT.



1 Visualisierung der Planungsgrundlage.



2 Schweißen des Chassis.



3 Aufbau des Gitterrohrrahmens.



4 Beplankung.



5 Innenausbau.



6 Inbetriebnahme der Elektrik und IT.

OUR OFFER – SELECTED RESEARCH RESULTS AND APPLICATIONS
LABORATORY & INFORMATION TECHNOLOGY

7 Devices for pre-analysis and automated analysis in the laboratory room. 8 Test drive on a race circuit in Rheinmünster. 9 Approval of the laboratory in Sulzbach at the start of November 2012. 10 Taking a blood sample (left) and laboratory operation (right) during the first operation for the German Environmental Specimen Bank. 11 First presentation at the MEDICA in Düsseldorf in November 2012. 12 Design studies of mobile laboratories on different vehicle platforms.



7 Geräte für die Präanalytik und automatisierte Analytik im Laborraum.



8 Testfahrt auf einer Rennstrecke in Rheinmünster.



9 Abnahme des Labors in Sulzbach Anfang November 2012.



10 Blutentnahme (links) und Laborbetrieb (rechts) während des Ersteinsatzes für die Umweltprobenbank des Bundes.



11 Erstvorstellung auf der MEDICA in Düsseldorf im November 2012.



12 Designstudien mobiler Labore auf unterschiedlichen Fahrzeugplattformen.

einem Zahnarztplatz zur Überprüfung des Zahnstatus konnte nur durch die Konstruktion von insgesamt drei Karosserieauschüben erfüllt werden. Damit kann die Grundfläche des Auflegers von etwa 32 m² auf 55 m² erweitert werden.

Aufbau und Integration

Die durch die äußeren Abmessungen und im Gesamtgewicht auferlegten Restriktionen können einzig durch eine zwar modulare, aber grundlegend an den späteren Innenausbau angepasste Grundkonstruktion erfüllt werden. Ausgehend vom Chassis (Abbildung 2) wurde über den Gitterrohrrahmen (Abbildung 3) und die Beplankung mit isolierten Paneelen (Abbildung 4) der äußere Aufbau fertiggestellt.

Um autark arbeiten und redundante Energieversorgung ermöglichen zu können, mussten ein Diesel-Generator (36 kVA), ein Frischwassertank (400 l) und ein Abwassertank (1 000 l) integriert werden. Die Wassertanks sind temperaturüberwacht und mit elektrischen Zuheizern ausgestattet.

Die technischen Anlagen zur Heizung, Lüftung und Klimatisierung erfordern sowohl in der Planung als auch in der Umsetzung besondere Sorgfalt. Um auch die höchstmöglichen Anforderungen an die Laborsicherheit erfüllen zu können, wurde dort eine kaskadierte Unterdruckregelung (–30 und –60 Pa) mit 100 % Frischluft und einem maximal 14-fachen Luftwechsel pro Stunde realisiert (Reinraum Becker, Saarbrücken). Die Frischluft wird über einen zentralen Klimaschrank vorkonditioniert und dann im Fahrzeug verteilt. Über eine Diesel-Standheizung (9 kW) und eine wassergeführte Fußbodenheizung wird bei tiefen Temperaturen eine Grundheizung realisiert, die Raumtemperatur wird über Klimaanlage mit Wärmepumpenfunktion eingeregelt. Die Abwärme des Generators kann in die Klimaanlage mit eingekoppelt werden.

Zulassung und Qualitätssicherung

Während der Endmontage im Innenausbau (Abbildung 5) wurde mit der Inbetriebnahme der sicherheitstechnisch relevanten Leittechnik des Fahrzeugs begonnen (Abbildung 6). Über diese sind Betriebszustände des Labors und des Fahrzeugs auch über Datenfernübertragung kontrollierbar. Wesentliche Laborkomponenten wie die Sterilbank und auch das Kryolager wurden in dieser Phase integriert (Abbildung 7). Das voll ausgestattete Fahrzeug wurde auf einer Teststrecke mit speziellen Fahrdynamikflächen getestet (Abbildung 8), bevor es dann am Standort Sulzbach der zuständigen Behörde, dem Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz (vertreten durch Dr. Michael Heger, Abbildung 9) vorgestellt wurde. Basierend auf dieser technischen Überprüfung und den technischen Unterlagen wurde schließlich eine Zulassung nach Biostoffverordnung Schutzstufe 2 erteilt, spezifisch für die Anforderungen der Probenahme für den Humanteil der Umweltprobenbank des Bundes. Für die Abläufe bei der Probenahme wurde für die ersten Einsätze ein Qualitätssicherungssystem aufgebaut und etabliert. Damit konnte erstmalig an allen Standorten mit der identischen Ausstattung für Probenahme und Labor gearbeitet werden und damit ein einheitliches Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO/IEC 17025 etabliert werden.

Einsätze

Ende Januar 2013 fand der Ersteinsatz des Fahrzeugs anlässlich der Probenahme in Münster statt. Bei winterlichem Wetter mit Nachttemperaturen bis –14 °C wurde insbesondere die Heizungsanlage unter realen und extremen Bedingungen getestet. Die Arbeitsabläufe in der mobilen Einheit sind so optimiert, dass auf den 55 m² Grundfläche 12 Personen ergonomisch arbeiten und im Mittel drei Probanden je 20 min durchgeschleust werden konnten. Insgesamt wurden an Bord die Proben von 120 Probanden an zwei Tagen genommen, analysiert und archiviert. Nach Abschluss der Probenahme

for examination of the dental status could only be fulfilled by the construction of a total of three bodywork slides. This means that the basic area of the trailer can be extended from around 32 m² to 55 m².

Construction and integration

The restrictions imposed in terms of the outer dimensions and the overall weight can only be fulfilled by a basic construction which is modular but already adapted for the later interior installations. Starting from the chassis (Fig. 2) the outer structure was constructed over the tubular trellis frame (Fig. 3) and the insulated panelling (Fig. 4).

In order to ensure autonomous operation and a redundant energy supply, it was necessary to integrate a diesel generator (36 kVA), a fresh water tank (400 l) and a waste water tank (1,000 l). The water tanks are temperature-monitored and equipped with electric heaters.

Special care is required in the planning and the implementation of the technical systems such as heating, ventilation and air conditioning. In order to fulfil the highest possible standards for laboratory safety, a cascaded low-pressure regulation system (–30 and –60 Pa) with 100% fresh air and up to 14 air changes per hour was realized (Reinraum Becker, Saarbrücken). The fresh air is preconditioned via a central air conditioning cabinet and then distributed in the vehicle. Basic heating is provided at low temperatures by an independent diesel heating system (9 kW) and waterborne underfloor heating; the room temperature is controlled via air conditioning systems with heat pump function. The waste heat of the generator can be coupled with the air conditioning system.

Licensing and quality assurance

During the final installation of the interior (Fig. 5), the safety-relevant control technology of the vehicle was started up (Fig. 6). This controls the operating statuses of the laboratory and the vehicle, also by means of remote data transmission. Essential laboratory components such as the sterile bank and the cryorepository were integrated during this phase (Fig. 7). The fully equipped vehicle was tested on a test route with special drive-dynamic surfaces (Fig. 8), before being introduced in Sulzbach to the appropriate authority, the State Office for Environmental Protection and Occupational Safety (Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz) (represented by Dr. Michael Heger, Fig. 9). Based on this technical inspection and the technical documents a licence was granted in accordance with the Biological Agents Ordinance (Biostoffverordnung) Protection Level 2 specifically for the sample taking requirements for the human section of the German Environmental Specimen Bank. A quality assurance system was developed and established for the sample taking procedures in the initial operations. This meant that, for the first time, it was possible to work at all locations with the identical equipment for sample taking and laboratory work, thus establishing a standardized quality management system in accordance with DIN EN ISO/IEC 17025.

Operations

The first operation of the vehicle took place at the end of January 2013 for sample taking in Münster. In winter weather with night-time temperatures as low as –14°C, the heating system in particular was tested under real, extreme conditions. The workflow in the mobile unit is so optimized that 12 persons can work ergonomically on an area of 55 m², while an average of three probands are processed every 20 minutes. Samples were taken from a total of 120 probands over two days, analyzed and archived. When sample taking was completed, the samples were brought in the laboratory vehicle to the repository south of Münster, where they were put into

wurden die Proben im Laborfahrzeug zum Lager südlich von Münster gebracht und dort eingelagert. In der ersten Jahreshälfte konnten weiterhin die Einsätze in Halle (Saale), Greifswald und Ulm erfolgreich durchgeführt werden. Die nächsten Einsätze für die Umweltprobenbank sind turnusgemäß ab Januar 2014 geplant.

Im November 2013 konnte ein weiteres medizinisches Einsatzszenario erfolgreich demonstriert werden. Gemeinsam mit der Ärztekammer des Saarlandes und der kassenärztlichen Vereinigung Saarland wurde in einem Zeitraum von acht Tagen an den drei Standorten Neunkirchen, Saarlouis und Saarbrücken eine Kampagne zur saisonalen Grippeimpfung durchgeführt. Erstmals wurde hierbei aufgrund der technischen Ausstattung der mobilen Einheit über die Beratung hinaus direkt eine Impfung für Interessenten vor Ort durchgeführt.

Ausblick

Mit den beiden mobilen Laboren und den entsprechenden Einsätzen in Südafrika und Deutschland wurden Machbarkeit und Vorteile mobiler Einheiten mit Laboren der Schutzstufen 2 und 3 demonstriert. Die modulare Bauweise ermöglicht es, anwendungsbezogen effizient mobile Lösungen auf unterschiedlichen Fahrzeugplattformen aufzubauen. Designstudien und Anfragen für medizinisch-diagnostische Einheiten, kleinere geländegängige Fahrzeuge für die Umweltanalytik und Flottenlösungen (Abbildung 12) zeigen, dass mobile Laborlösungen zukünftig eine immer stärkere Rolle spielen werden.

Projekthintergrund

Seit 2009 befasst sich eine Projektinitiative unter Führung des Fraunhofer IBMT mit Beteiligung kleiner und mittelständischer Industrien sowie Unterstützung des Ministeriums für Wirtschaft und Wissenschaft mit der Entwicklung innovativer Labortechnologie »Made in Saarland«. Die entwickelten Ideen für das »Labor der Zukunft« stießen bei zahlreichen Gesprächen mit nationalen und internationalen Vertretern der Politik,

Anwendern aus Bereichen wie Medizin und Biologie sowie den Marktführern für Laborprodukte durchweg auf großes Interesse.

Projektkoordination

Prof. Dr. Heiko Zimmermann
Telefon: +49 (0) 6894/980-100
heiko.zimmermann@ibmt.fraunhofer.de

Projektleitung Labor der Zukunft

Dipl.-Phys. Daniel Schmitt
Telefon: +49 (0) 6894/980-120
daniel.schmitt@ibmt.fraunhofer.de

Projektleitung Humanteil der Umweltprobenbank des Bundes

Dr. Dominik Lermen
Telefon: +49 (0) 6894/980-251
dominik.lermen@ibmt.fraunhofer.de

storage. In the first half of the year, further operations were successfully carried out in Halle (Saale), Greifswald and Ulm. The next round of operations for the Environmental Specimen Bank was scheduled to begin in January 2014.

In November 2013 it was possible to demonstrate another successful medical scenario. Along with the Medical Council of Saarland and the Saarland Association of Statutory Health Insurance Physicians (Kassenärztliche Vereinigung (KV) Saarland), a seasonal flu vaccination campaign was carried out over eight days at the three locations Neunkirchen, Saarlouis and Saarbrücken. Thanks to the technical equipment of the mobile unit, it was possible for the first time to go beyond a purely advisory service and provide vaccinations for interested persons directly onsite.

Outlook

With the two mobile laboratories and the respective operations in South Africa and Germany, the feasibility and advantages of mobile units with laboratories of safety level 2 and 3 have been demonstrated. The modular construction makes it possible to accommodate mobile solutions efficiently and on an application-specific basis on different vehicle platforms. Design studies and enquiries for medical-diagnostic units, smaller off-road capable vehicles for environmental analysis and fleet solutions (Fig. 12) show that mobile laboratory solutions are going to play an increasingly important role in the future.

Project background

Since 2009 a project initiative led by the Fraunhofer IBMT in cooperation with small and medium-sized enterprises and supported by the Federal State Government of the Saarland has been working on the development of innovative laboratory technology "Made in Saarland". The ideas developed for the "Laboratory of the Future" met with great interest in numerous talks with national and international political representa-

tives, users from areas such as medicine and biology and market leaders for laboratory products.

Project coordination

Prof. Dr. Heiko Zimmermann

Telephone: +49 (0) 6894/980-100

heiko.zimmermann@ibmt.fraunhofer.de

Project management "Laboratory of the Future"

Dipl.-Phys. Daniel Schmitt

Telephone: +49 (0) 6894/980-120

daniel.schmitt@ibmt.fraunhofer.de

Project management of the human section of the Federal Environmental Sample Bank

Dr. Dominik Lermen

Telephone: +49 (0) 6894/980-251

dominik.lermen@ibmt.fraunhofer.de

PROJEKTBEISPIEL: »FÖRDERPROJEKT EEFA DÜREN« IM RAHMEN DER DÜRENER ARBEITSGEMEINSCHAFT INTEGRIERTE VERSORGUNG (DAGIV)

Das »Förderprojekt eEFA Düren« ist ein von der EU und der Landesregierung Nordrhein-Westfalens gefördertes Projekt zur Stärkung und Verbesserung der medizinischen Versorgung der Bevölkerung. Um dieses Ziel zu erreichen, sind zwei wesentliche Projektteile vorgesehen. Ein Teil wird eine einrichtungsübergreifende elektronische Fallakte (eEFA) im Bereich der Region Düren-Süd (im Gebiet südlich von Aachen) zwischen niedergelassenen Ärzten und Krankenhäusern umfassen, die aufgebaut und getestet wird. Der andere Teil beinhaltet ein medizinisches Controlling, in dem ausgewählte Versorgungsdaten aus der Akte anonymisiert, zusammengefasst und nach medizinischen und ökonomischen Aspekten ausgewertet werden. An dem Projekt sind zahlreiche Partner beteiligt. Das Fraunhofer IBMT wurde als Lieferant des »Kommunikationskerns« von der Kassenärztlichen Vereinigung Nordrhein im Auftrag in das Projekt eingebunden. Es ist zusätzlich als Berater zu datenschutzrechtlichen Aspekten des Modells in das Projekt eingebunden.

Aufgabenstellung

Die DAGIV vereint ca. 240 ärztliche Teilnehmer aus der niedergelassenen Ärzteschaft und den drei Dürener Krankenhäusern. Der ambulante Bereich ist zu über 90 % vertreten und macht ca. 70 % der Mitgliederzahl aus. Durch diesen Behandlerkreis wird nahezu die gesamte Bevölkerung der Region versorgt. Die beste medizinische Versorgung von Patienten lässt sich durch gemeinsame, koordinierte Diagnostik und Therapie der unterschiedlichen Fachgruppen und Sektoren (niedergelassen und stationär) erreichen. Die DAGIV hat deshalb seit 2010 intensiv daran gearbeitet, in verschiedenen Kommissionen erarbeitete Konzepte Zug um Zug umzusetzen (Leitlinien, vereinheitlichte Diagnose/Behandlungspfade, Qualitätsmanagement, Pflege der Schnittstelle stationär/ambulant usw.). Das wesentliche Werkzeug zu einer derartigen »Integrierten Versorgung« ist der zügige Informationsaustausch zwischen den beteiligten Behandlungspartnern. Um diesen zu realisieren, hat sich die DAGIV für D2D, die vom Fraunhofer IBMT entwickelte vertrauenswürdige Kommunikationsplattform für Health Pro-

fessionals, entschieden. Das Projekt vereint nach gewonnener Ausschreibung bei der EU und dem Landesministerium für Gesundheit in Nordrhein-Westfalen die KIS-Anbieter (KIS = Krankenhausinformationssystem) der drei Dürener Krankenhäuser, die DURIA e. G. (als ein wichtiger Anbieter eines Praxissoftwaresystems (PVS) in der Region) und die KVNo als direkte Projektteilnehmer. Zur schrittweisen Heranführung der zukünftigen Anwender (Ärztinnen und Ärzte in Praxis und Klinik) an die »Fallakte« wurde es als sinnvoll erachtet, mit der wesentlich weniger komplexen Materie eines elektronisch versandten Arztbriefes zu beginnen. Nachdem die Beteiligten mit den neuen elektronischen Werkzeugen vertraut geworden sind, wird im nächsten Schritt die Notfall- oder Vertreterakte als Sonderform der elektronischen einrichtungsübergreifenden »Fallakte« eingeführt. Die Komponenten der Fallakte sind die vorher eingeführten signierten Arztbriefe. Als weitere Aufgabe wird angestrebt, anonymisierte Versorgungsdaten für das Netz-Controlling zu gewinnen, das zur Verbesserung der medizinischen Versorgung führen soll.

Durchführung

Im genehmigten Projektplan sind drei große Phasen vorgesehen. Sie können als

- Einführung des elektronischen Arztbriefes zur Etablierung elektronischer sektorübergreifender Kommunikation,
- Realisierung einer über-sektoralen elektronischen Vertreter- und Notfallakte und
- Etablierung eines einrichtungsübergreifenden medizinischen Controllings beschrieben werden.

Dieser Plan tangiert zahlreiche Aspekte des Standes- und Datenschutzrechts, technischer Problemstellungen und der einrichtungs- und sektorübergreifenden Zusammenarbeit. Aus diesem Grund wurden ganz am Anfang alle Aspekte des Pati-

PROJECT EXAMPLE: "FUNDING PROJECT EEFA DÜREN" WITHIN THE FRAMEWORK OF THE DÜREN WORKING GROUP "INTEGRATED HEALTHCARE PROVISION" (DAGIV)

The "Funding Project eEFA Düren" is a project funded by the EU and the State Government of North Rhine-Westphalia to reinforce and improve healthcare provision to the population. In order to achieve this aim, two essential project sections are planned. One section involves a cross-facility, electronic case file (eEFA) for the region of Düren-South (in the area south of Aachen) between doctors and hospitals, which will be developed and tested. The other section is concerned with a medical controlling system in which selected healthcare provision data from the file is anonymized, summarized and evaluated according to medical and economic aspects. There are numerous partners involved in the project. The Fraunhofer IBMT was integrated in the project as the supplier of the "communication core" by commission of the Kassenärztliche Vereinigung Nordrhein. It is also involved in the project as a consultant on data protection aspects of the model.

Tasks

DAGIV brings together around 240 medical participants from the non-hospital doctor community and the three Düren hospitals. The non-hospital area is represented at a rate of over 90 % and accounts for around 70 % of the membership. This group of healthcare practitioners takes care of almost the whole population of the region. The best healthcare provision for patients can be achieved by joint, coordinated diagnostics and therapy of the various disciplines and sectors (outpatient and inpatient). This is why DAGIV has been working intensively since 2010 to gradually implement the concepts developed in various commissions (guidelines, standardized diagnosis/therapy paths, quality management, administration of the interface inpatient/outpatient etc.). The main tool in this type of "integrated healthcare provision" is the efficient information exchange between the participating healthcare partners. In order to realize this, DAGIV opted for D2D, the trustworthy

communication platform for health professionals developed by the Fraunhofer IBMT. Having won the tender from the EU and the State Ministry for Health in North Rhine-Westphalia, the project unites the HIS providers (HIS = Hospital Information System) of the three Düren hospitals, the DURIA e. G. (as an important provider of a software system for doctor's offices (PVS) in the region) and the KVNo as direct project participants. For a gradual introduction of the future users (doctors in surgeries and clinics) to the "case file", it was deemed reasonable to start with the substantially less complex matter of an electronically transmitted doctor's letter. After the participants have become familiar with the new electronic tools, the next step will be to introduce the emergency or representative file as a special form of the electronic cross-facility "case file". The components of the case file are the previously introduced, signed doctor's letters. Another aim is to gather anonymized healthcare provision data for the network controlling system, which should lead to an improvement in healthcare provision.

Execution

The approved project plan involves three main phases. They can be described as:

- introduction of the electronic doctor's letter to establish electronic, intersectoral communication,
- realization of a suprasectoral electronic representative and emergency file and
- establishment of a cross-facility medical controlling system.

This plan touches on numerous aspects of professional ethics and data protection law, technical problems and cross-facility and intersectoral cooperation. For this reason, from the very beginning all aspects of patient data protection were discussed and agreed upon with the LDI (State Office for Data Protection and Freedom of Information in North Rhine-Westphalia) so that the rest of the project work could be carried out on a

entendatenschutzes mit dem LDI (Landesamt für Datenschutz und Informationsfreiheit NRW) besprochen und vereinbart, so dass die weitere Projektarbeit auf einem rechtlich einwandfreien Fundament durchgeführt werden konnte. Der entscheidende Faktor für den Projekterfolg sind motivierte Teilnehmer. Deshalb wurden in einer sehr frühen Phase die ambulanten Netzteilnehmer und die Ärzte der teilnehmenden Kliniken einbezogen. Ihre Ideen und Bedürfnisse konnten so in der Planung weitgehend berücksichtigt werden. Dabei wurde festgestellt, dass im Projekt stark und weniger stark motivierte Teilnehmer vertreten sind. Um die zwangsläufig auftretenden technischen und organisatorischen Anlaufschwierigkeiten nicht zu einer Belastung für das Gesamtprojekt werden zu lassen, wurden bei allen Schritten zuerst einige wenige der motivierteren Teilnehmer einbezogen. Sobald alle Beteiligten in Service und Support eine hinreichende Routine erreicht hatten, wurden die übrigen Teilnehmer integriert. Aus Gründen der Nachhaltigkeit und Rechtssicherheit wurde als Dokumentenbasis der VHiTG¹-Arztbrief und das Dokumentenformat PDF in elektronisch signierter Form gewählt. Die Signatur erfolgt mit dem neuen elektronischen Arztausweis. Das Zusammenstellen der medizinischen Informationen aus den Dokumentationssystemen der Ärzte und der Versand der entstandenen signierten Dokumente war der erste Schritt zum Erlernen der neuen Arbeitsabläufe. Nachdem hierbei eine sichere Routine eingezo- gen war, wurde der nächste Schritt, das Einstellen der beschriebenen Dokumente in die Akte und der Zugriff auf die

Akteninhalte, in die Fläche gebracht. Auch hier wurde mit einer kleinen und engagierten Gruppe begonnen.

Für den zweiten Projektteil, das Controlling, sind die technischen Voraussetzungen geschaffen und stehen zur Verfügung. Zurzeit wird die Datenbank von den Netzteilnehmern mit den anonymisierten Daten gefüllt und die Fragestellungen für die Analysealgorithmen werden von Vertretern der DAGIV mit Unterstützung der KV erarbeitet.

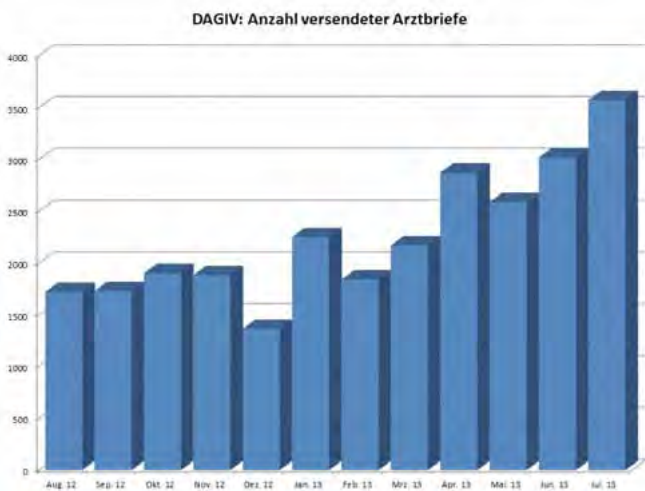
Ergebnisse

Das Projekt, das nach einer Verlängerung bis Mitte 2014 dauert, hat bereits eine Reihe signifikanter Ergebnisse erreicht. Der wesentlichste und erfreulichste Erfolg ist, dass mit dem eingesetzten Konzept und der eingesetzten Technik (D2D) der elektronische Austausch von signaturgesetzkonform mit Heilberufsausweis signierten Arztbriefen in den Alltag der Ärzte Einzug gehalten hat. Damit ist die DAGIV das bundesweit erste Netz, das signierte Arztbriefe in strukturierter (PDF mit XML) und unstrukturierter (reines PDF) Form nutzt. Die erreichte intensive Nutzung zeigt die Praxistauglichkeit des Ansatzes. Es ist außerdem gelungen, eine gemeinsame Definition für eine Notfallakte und eine Vertreterakte sektorübergreifend zu finden und den Workflow der Nutzung einvernehmlich festzulegen. Sowohl die technischen als auch die organisatorischen Voraussetzungen sind realisiert, um in den nächsten Monaten das gesamte DAGIV-Netz einzubinden.

Als weiteres Ergebnis des Projekts ist zusammen mit dem LDI des Landes Nordrhein-Westfalen eine neue Pseudonymisierungsmethode auf Basis der Diffie-Hellmann-Kryptographie

¹ *Patiententickets als Zugriffsschlüssel auf die Vertreterakte.*

¹ Der Verband der Hersteller von IT-Lösungen für das Gesundheitswesen, VHiTG e.V., heute Bundesverband Gesundheits-IT – bvitg e. V., organisiert politische und technische Aktivitäten der Health-IT-Anbieter besonders in Deutschland.



Vertretungs-Akte

Name: **Müller** Geb-Dat: 28.10.1954
Vorname: **Kurt** Geb-Ort: Dresden

Zugangsticket: 

0-14qy-nyb9-7tgr-bwwm-yaLt-d4go-ouz1-pdbo-k20m-vp3m

Angelegt am: 31.11.2010
Verantwortlicher Arzt:
Dr. med Wolfgang Notarzt
Tel: 0241 / 156 464

dagiv
Dürener Arbeitsgemeinschaft
Integrierte Versorgung

1

sound legal foundation. Motivated participants are the decisive factor for the success of the project. This is why the out-patient network participants and the doctors of the participating clinics were involved in a very early stage of the project. This meant that their ideas and needs could be largely taken account of in the planning phase. It was established here that the project has strongly and less strongly motivated participants. In order to prevent the necessarily occurring technical and organizational teething problems becoming a burden on the project as a whole, just a few of the more motivated participants were included at the start of every step. As soon as all of the participants in service and support had reached an adequate degree of routine, the other participants were integrated. For reasons of sustainability and legal certainty, the VHitG¹ doctor's letter and the document format PDF in electronically signed form were selected as the document basis.

The signature is made with the new electronic doctor's ID. The compilation of the medical information from the documentation systems of the doctors and the sending of the resulting signed documents was the first step in learning the new work processes. After a confident routine had been developed, the next step, the entry of the written documents in the file and access to the file contents, was completed. This also started with a small and committed group.

For the second part of the project, the controlling system, the technical conditions have been created and are available. At present the database is being filled by the network participants with the anonymized data and the questions for the analysis algorithms are being drawn up by representatives of DAGIV with the support of the KV.

¹ The association of manufacturers of IT solutions for the healthcare sector (Verband der Hersteller von IT-Lösungen für das Gesundheitswesen) VHitG e.V., today Bundesverband Gesundheits-IT – bvitg e. V., organizes political and technical activities of the healthcare IT providers, particularly in Germany.

¹ Patient tickets as access key to the representative file.

entstanden, die es erlaubt, Versorgungsdaten rechtlich zu anonymisieren, so dass der Patientendatenschutz gesichert ist. Die Qualität der erzeugten Daten reicht trotz dieses hohen Datenschutzniveaus für ein intensives, nicht personalisiertes Controlling des Netzes aus. Somit ist die Basis für eine intersektorale elektronische Kommunikation gelegt und die Supportmechanismen für die weitere Verbreitung des Modells sind verfügbar und erprobt.

Fazit

Elektronische sichere Kommunikation im deutschen Gesundheitswesen ist machbar. Das »Förderprojekt eEFA Düren« ist das erste Projekt im deutschen Gesundheitswesen, in dem im Alltagsbetrieb qualifiziert signierte Arztbriefe in erheblichem Umfang und aus eigenem Antrieb (ohne finanzielle Förderung der Nutzer) ausgetauscht werden. Geeignete Technik vorausgesetzt (PVS duria, Kommunikationsplattform D2D) kann in einem engagierten medizinischen Netz wie der DAGIV der häufig beklagte Technikstillstand in der Medizin überwunden werden. Entscheidend sind der Nutzen des Anwenders und ein Aufwand, der zum Nutzen in einem vernünftigen Verhältnis steht.

Ansprechpartner

Dipl.-Phys. Bertram Bresser
Telefon: +49 (0) 6894/980-206
bertram.bresser@ibmt.fraunhofer.de

Results

The project, which has been extended to mid-2014, has already achieved a series of significant results. The most important and gratifying success is that the concept and the technology used (D2D) have made the electronic exchange of doctor's letters signed with professional ID and in compliance with the signature law part of doctors' everyday routine. This means that DAGIV is the first network in Germany using signed doctor's letters in structured (PDF with XML) and unstructured (pure PDF) form. The intensive usage achieved illustrates the practical nature of the approach. It has also been possible to find a joint definition for an emergency file and a representative file on an intersectoral basis and to unanimously establish the workflow of the usage. Both the technical and the organizational conditions have been fulfilled so that the whole DAGIV network can be integrated in the coming months.

As a further result of the project, a new pseudonymization method has been developed in cooperation with the LDI of the Land of North Rhine-Westphalia on the basis of Diffie-Hellmann cryptography with which healthcare data can be legally anonymized so that patient data protection is ensured. Despite this high level of data protection, the quality of the data generated is sufficient for an intensive, non-personalized controlling of the network. Thus the basis has been laid for intersectoral electronic communication and the support mechanisms for the further dissemination of the model are available, tried and tested.

Conclusion

Secure electronic communication in the German healthcare system is feasible. The "Funding Project eEFA Düren" is the first project in the German healthcare system in which signed doctor's letters qualified for everyday operation are being exchanged to a considerable extent and on the users' own initiative (i. e. without any financial support). With suitable technology (PVS Duria, communication platform D2D) in a committed medical network such as DAGIV it is possible to overcome the much lamented technical standstill in medicine. The decisive factors are the benefits to the users and a reasonable cost-benefits ratio.

Contact

Dipl.-Phys. Bertram Bresser
Telephone: +49 (0) 6894/980-206
bertram.bresser@ibmt.fraunhofer.de

AUSSTATTUNG

Labortechnologien

Simulation, Visualisierung und Modellierung

- Finite-Elemente-Software-Paket (ANSYS mit Schnittstelle zu Parasolid)
- Software für Hydrodynamiksimulationen (ANSYS-FLOTRAN und -CFX)
- modulare Finite-Elemente-Bibliotheken ModulEF
- CAD-Programmpaket SolidWorks
- PiezoCad zum Design von Ultraschallwandlern auf der Basis des KLM-Modells
- Mathematica und Matlab für analytische und halbanalytische Berechnungen
- Eigenentwicklung zur Berechnung der transienten Ausbreitung akustischer oder elektromagnetischer Wellen (SCALP)
- Eigenentwicklung zur Optimierung auf der Basis genetischer Algorithmen (Evoluti)
- 3D-S MAX zur Visualisierung und Animation komplexer physikalischer und technischer Vorgänge

Bildverarbeitung und Machine Vision

- LabView mit Vision Toolbox zur analytischen Bildverarbeitung
- 3D-Bildverarbeitung und Rekonstruktion (AMIRA)
- automatisierte Bildverarbeitung für mikroskopische Anwendungen (Acapella)
- Industriekamerasysteme und Objektive für Sichtfelder von 1 mm bis 1 m

Laborgeräteintegration

- osmotisches, pulsationsfreies Pumpensystem mit 6 Kanälen
- mehrkanalige, computergesteuerte Spritzenpumpensysteme

- dielektrophoretischer Zellprozessor Elektra (vormals Evotec Technologies)
- Zellkultur-Plattform »MagnaLab« (Eigenentwicklung)
- offene, flexible, vollautomatisierte inverse Mikroskopplattform
- Labor mit flexibler Klimatisierungs- und Reinraumtechnik

Magnetische und elektromagnetische Systeme

- 9.4-Tesla-Hochfeld-NMR-Systeme (Avance 400, Bruker)
- portables, offenes MR-Spektroskopiesystem (KEA, Magritek)
- Hall- und Kraftsonden zur Charakterisierung von Magnetfeldern
- Zugang zu klinischen MRI-Systemen mit 0.5, 1.5 und 3.0 Tesla

Labor- & Kryomechatronik

- Modifizierte, programmierbare Einfrierautomaten für materialwissenschaftliche und elektronische Applikationen bis -180 °C
- Messequipment (Oszilloskope, Logic Analyzer, Pattern Generator, Spectrum Analyzer) für (Tiefemperatur-)Elektronik
- Tiefemperaturmesskammer für die Charakterisierung elektronischer Bauelemente und Baugruppen bis -196 °C (Eigenentwicklung)
- 20-kanaliges Messgerät für den Anschluss von Temperatursensoren
- Messplatz für die Charakterisierung von RFID-Chips
- Tiefemperaturmessplatz mit Kryolagerbehälter für Langzeituntersuchungen an mechatronischen Komponenten unter realen Lagerungsbedingungen (zwischen -130 °C und -196 °C)
- Tiefemperaturmessplatz mit 6-achsigem Pick and Place-Roboter für die beschleunigte Alterung von mechatronischen Komponenten mittels Temperaturschocktests (z. B. zwischen -196 °C und $+85\text{ °C}$)

EQUIPMENT

Laboratory Technologies

Simulation, visualization and modelling

- finite element software package (ANSYS with interface to Parasolid)
- software for hydrodynamic simulations (ANSYS-FLOTRAN and CFX)
- modular finite-element libraries ModuleEF
- CAD program package SolidWorks
- PiezoCad for the design of ultrasound transducers on the basis of the KLM model
- Mathematica and Matlab for analytical and semi-analytical calculations
- own development for the calculation of the transient propagation of acoustic or electromagnetic waves (SCALP)
- own development for optimization on the basis of genetic algorithms (Evoluti)
- 3D-S MAX for the visualization and animation of complex physical and technical processes

Image processing and machine vision

- LabView with vision toolbox for analytical image processing
- 3D image processing and reconstruction (AMIRA)
- automated image processing for microscopic applications (Acapella)
- industrial camera systems and objectives for fields of vision from 1 mm to 1 m

Laboratory equipment integration

- osmotic, pulsation-free pump system with 6 channels
- multi-channel, computer-controlled syringe pump systems

- dielectrophoretic cell processor Elektra (formerly Evotec Technologies)
- cell culture platform "MagnaLab" (own development)
- open, flexible, fully automated, inverse microscope platform
- laboratory with flexible air conditioning and clean room technology

Magnetic and electromagnetic systems

- 9.4-Tesla high field NMR systems (Avance 400, Bruker)
- portable, open MR spectroscopy system (KEA, Magritek)
- Hall effect and power probes for characterization of magnetic fields
- access to clinical MRI systems with 0.5, 1.5 and 3.0 Tesla

Laboratory & Cryomechanics

- modified, programmable automatic freezers for materials science and electronic applications down to $-180\text{ }^{\circ}\text{C}$
- measurement equipment (oscilloscopes, logic analyzers, pattern generators, spectrum analyzers) for (low-temperature) electronics
- low-temperature measurement chamber for the characterization of electronic components and assemblies down to $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ (own development)
- 20-channel measurement device for the connection of temperature sensors
- measurement station for the characterization of RFID chips
- low-temperature measurement station with cryorepository for long-term investigations on mechatronic components under real storage conditions (between $-130\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$)
- low-temperature measurement station with 6-axis pick-and-place robots for the accelerated aging of mechatronic components with the aid of temperature shock tests (e. g. between $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ and $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$)

- »LabOS®«-basiertes Labormanagement (Eigenentwicklung, umfasst Proben-, Daten-, Geräte- und Workflowmanagement); beinhaltet Arbeitsstationen mit Panel-PC, 2D-Barcodeleser, Barcodedrucker, RFID-Lesegerät und SmartCard-Leser

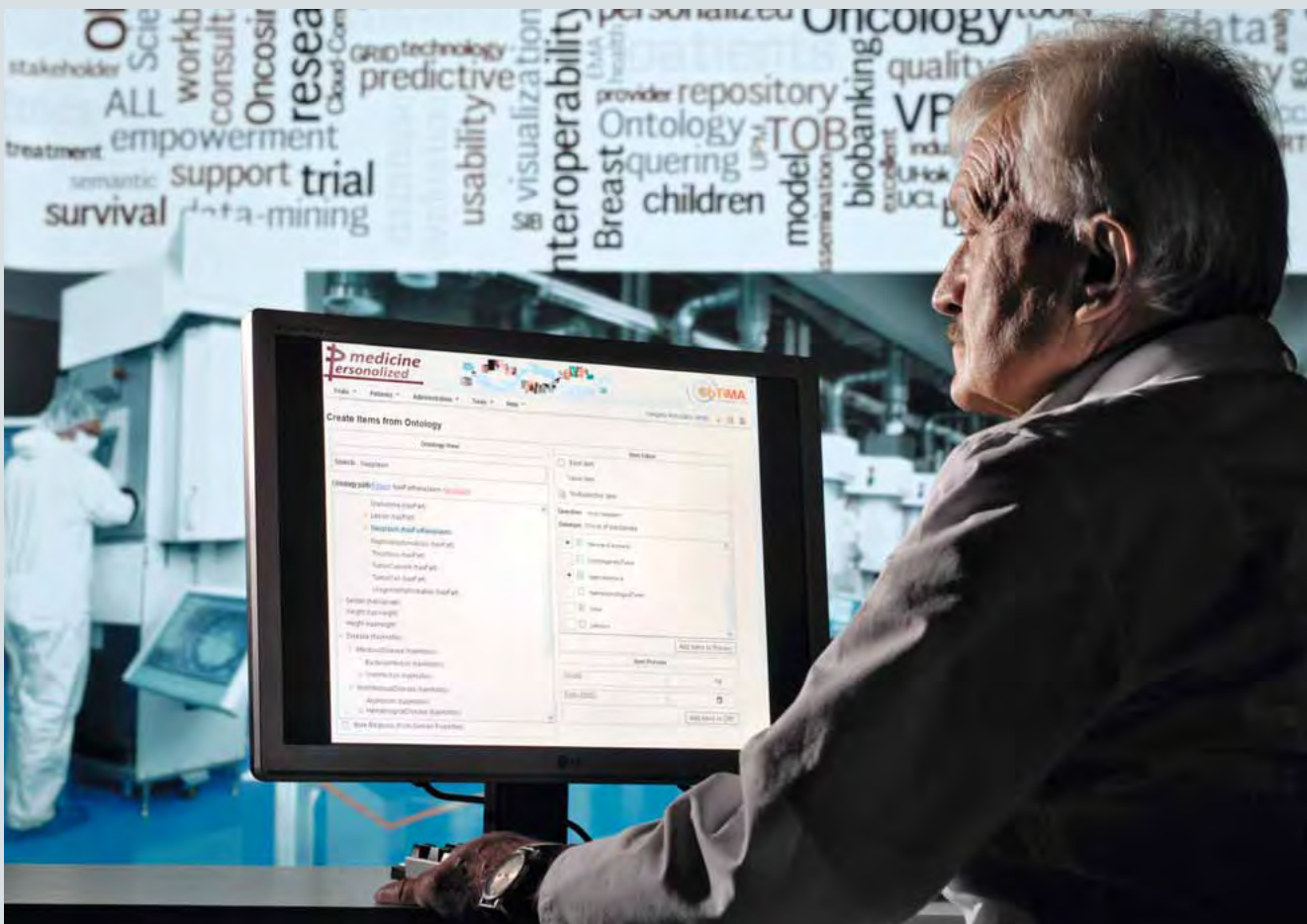
Medizinische Netze / Gesundheitsinformationssysteme

- Mikrocontroller-Entwicklungsplätze
- Entwicklungsumgebungen für funkbasierte Ortungssysteme
- Softwareentwicklungswerkzeuge für PC- und Handy-/PDA-Anwendungen in Java, C/C++/C#; Datenbankenentwicklungstools (Oracle, SQL-Server, Intersystems Caché)
- Geräte und Kommunikationseinrichtungen zum drahtlosen kontinuierlichen Patienten-Monitoring
- Server und Datenbanken
- kryptografische Anwendungen

- "LabOS®"-based laboratory management (own development, includes sample, data, device and workflow management); contains workstations with panel PC, 2D barcode reader, barcode printer, RFID reading device and SmartCard reader.

Medical Networks / Health Information Systems

- microcontroller development stations
- development environments for wireless-based positioning systems
- software development tools for PC and smart phones applications in Java, C/C++/C#; database development tools (Oracle, SQL server, InterSystems Caché)
- devices and communication facilities for wireless, continuous patient monitoring
- servers and databases
- cryptographic applications

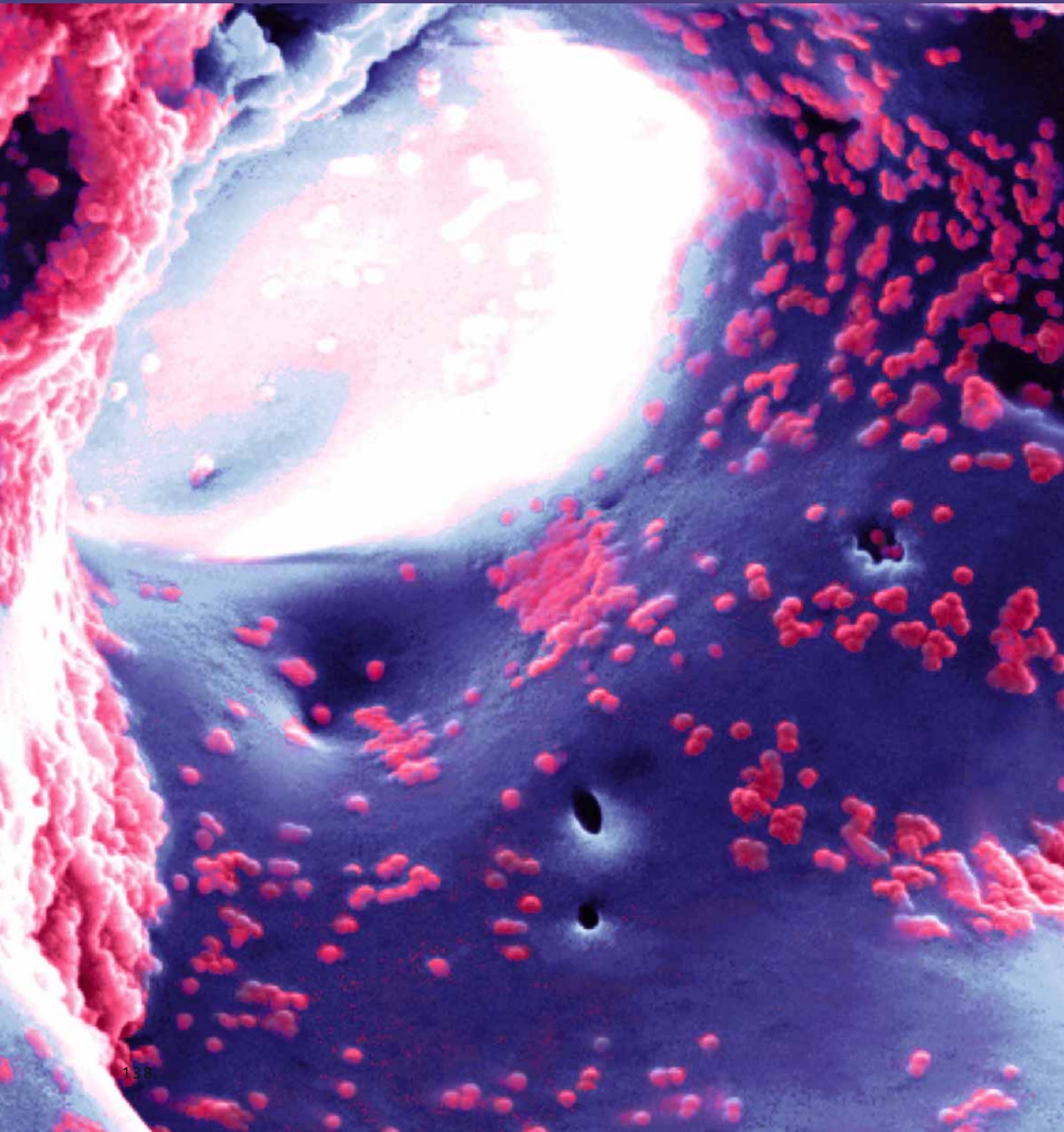


*Ontologiebasierte Studienmanagementanwendung ObTiMA
(Foto: Bernd Müller).*

*Ontology-based study management application ObTiMA
(Photo: Bernd Müller).*

*Pore in PDMS (Polydimethylsiloxan: ein Polymer auf Siliziumbasis)
mit Polystyrol-Nanokugeln (in Rosa dargestellt)
(Aufnahme: Katrin Bierkandt).*

*Pores in PDMS (polydimethylsiloxane: a silicone-based polymer)
with polystyrene nanospheres (shown in pink)
(Photo: Katrin Bierkandt).*



MEDIZINTECHNIK & NEUROPROTHETIK

MEDICAL ENGINEERING & NEUROPROSTHETICS

Angebote, Ergebnisse und Produkte der Arbeitsgruppen

Neuromonitoring
Neuroprothetik
Silikontechnologie

Projektbeispiel: Implantierbare, elastische nano-funktionalisierte Polysiloxan-Strukturen für Anwendungen in der Neuroprothetik (elaN)

Ausstattung

Offers, results and products of the working groups

Neuromonitoring
Neuroprosthetics
Silicone Technology

Project example: Implantable, elastic nanofunctionalized polysiloxane structures for application in neuroprosthetics (elaN)

Equipment

Der Forschungsgegenstand der Abteilung Medizintechnik & Neuroprothetik ist die Entwicklung und Anwendung intelligenter invasiver und nichtinvasiver Schnittstellen zum Nervensystem und ihre Nutzung sowohl für die Stimulation als auch die Erfassung bioelektrischer Potenziale. Die dafür benötigten Hard- und Softwarekomponenten werden entwickelt und gefertigt. Dabei reicht das Spektrum von miniaturisierten, implantierbaren Elektroden über Monitoringsysteme und Signalverarbeitung bis hin zur Applikation. Die besondere Expertise der Abteilung liegt im Gesamtangebot, welches Design, Fertigung und Charakterisierung einschließlich Risikomanagement einzelner Komponenten, aber auch des gesamten implantierbaren und smarten Systems umfasst. Alle erforderlichen technologischen Voraussetzungen wie z. B. Reinräume, Plasmaanlagen, Kapselungstechnologien (z. B. Parylenbeschichtung, Silikonverarbeitung), Elektrodencharakterisierung, Simulationsumgebung, Referenzlabore usw. sind in der Abteilung vorhanden. Darüber hinaus gibt es Labore für die Entwicklung und Anwendung von Geräten und Methoden der klinischen Neurophysiologie. Hier können unmittelbar neue Sensoren beispielsweise in der Umgebung eines Fahrsimulators getestet werden.

Das Neuromonitoring nutzt insbesondere elektrische Aktivitäten neuronaler und myogener Strukturen für diagnostikrelevante Aussagen, für die Kontrolle eingeleiteter therapeutischer Maßnahmen und zur Steuerung technischer Systeme. Der Fokus der Arbeitsgruppe Neuromonitoring liegt in der erforderlichen Gerätetechnik und Methodik der messtechnischen Erfassung, Konditionierung und Übertragung bioelektrischer Potenziale. Einbezogen werden auch Vitalparameter, die durch neuronale Strukturen beeinflussbar sind (wie z. B. Temperatur,

Blutdruck, Atmung, Augenbewegungen, Hautleitwert usw.). Damit ergeben sich Fragestellungen im Bereich der Sensorik, Signalverarbeitung, Datenübertragung und Signalanalyse. Ein weiterer Ansatz liegt bei Einbeziehung geeigneter Stimulatoren für den Aufbau von Closed-Loop-Systemen. So lassen sich auch Netzwerke unterschiedlicher energieautarker verteilter Aktuatoren und Sensoren aufbauen.

Neuroprothesen werden mit dem Ziel eingesetzt, eine vorhandene neuronale Funktionsstörung mit einem motorischen oder sensorischen Hintergrund möglichst zu kompensieren und die Funktionalität weitestgehend wiederherzustellen. Dabei stimulieren sie mit elektrischen Reizen myogene und neuronale Strukturen im peripheren, spinalen und zentralen Nervensystem. Bereits in der klinischen Routine eingesetzte Neuroprothesen sind Herzschrittmacher, Cochlea-Implantate sowie Implantate zur Tiefenhirnstimulation, beispielsweise bei Querschnittgelähmten und Patienten nach Schlaganfall.

Die Kernkompetenz auf dem Gebiet der Neuroprothetik ist die Entwicklung und Fertigung implantierbarer Mikroelektroden, deren Anwendung neue Felder der Neuroprothetik erschließen hilft. So entstanden in der Arbeitsgruppe Interfaces zur Stimulation der Retina, des vestibulären Systems sowie für bidirektionale Anwendungen mit dem peripheren Nervensystem zur selektiven Kontaktierung der Afferenzen und Efferenzen. Die Anwendung der Mikrosystemtechnik ermöglicht die Herstellung ultraleichter, flexibler Mikroimplantate aus biokompatiblen Materialien zur Multikontaktierung von Nerven und zur Ansteuerung implantierbarer Assistenzsysteme.

Der fachliche Schwerpunkt der Arbeitsgruppe Silikontechnologie liegt auf der Optimierung und Funktionalisierung von PDMS-Strukturen. Damit werden Aktuatoren und Sensoren für die Medizintechnik mit völlig neuen Eigenschaften und Appli-

The field of activity and research of the Medical Engineering & Neuroprosthetics Department concerns the development and application of intelligent, invasive and non-invasive interfaces to the nervous system for the stimulation and recording of bioelectric potentials. The necessary hardware and software components are being developed and manufactured, ranging from miniaturized, implantable electrodes to monitoring systems and signal processing, right up to application. The special expertise of the department lies in its comprehensive range of services which covers design, production and characterization including risk management of individual components, but also of the whole implantable and smart system. All required technological prerequisites, including clean rooms, plasma equipment, encapsulation technologies (e. g., parylene coating, silicone processing), electrode characterization, simulation environment, reference laboratories etc., are available in the department. Moreover, laboratories for the development and application of devices and methods in clinical neurophysiology have been established. Here, new sensors can be directly tested, for instance in the environment of a drive simulator.

Neuromonitoring utilizes in particular the electrical activity of neuronal and myogenic structures for diagnostic statements, for the control of initiated therapeutic measures and for the control of technical systems. The focus of the neuromonitoring group is on the equipment technology and methodology required for measurement/acquisition, conditioning and transmission of bioelectric potentials. This also includes vital parameters that can be influenced by neuronal structures (e. g., temperature, blood pressure, respiration, eye movements, skin conductance etc.). This poses challenges in the area of sensor technology, signal processing, data transmission and signal analysis. Another approach is the integration of suitable stimulators for establishing closed-loop systems. This enables the development of networks of different energy-autonomous, distributed actuators and sensors.

The aim of neuroprosthetics is to compensate an existing neural dysfunction with a motor or sensory background, and to restore functionality as far as possible. To this end, myogenic and neuronal structures in the peripheral, spinal and central nervous system are electrically stimulated. Cardiac pacemakers, cochlear implants as well as implants for deep brain stimulation, e. g., for paraplegics and stroke patients, have already found their way into routine clinical practice.

The core competence of the neuroprosthetics group is the development and fabrication of implantable microelectrodes which can be applied to open up new fields in neuroprosthetics. For instance, interfaces for stimulating the retina or the vestibular system, as well as bidirectional interfaces for selectively accessing the afferent and efferent fibres of the peripheral nervous system have been developed. The application of microsystem technology enables the fabrication of ultra-light, flexible microimplants made of biocompatible materials for multi-channel contacting of nerves and the actuation of implantable assistance systems.

The technical competence of the Silicone Technology working group lies in the optimization and functionalization of PDMS structures. This makes actuators and sensors for medical engineering possible with completely new properties and applications. Examples of this include all-polymer electrodes which, due to their optimized mechanical properties, are particularly suitable for use in the musculature. With the aid of biofunctionalization it is possible to achieve an interaction between materials and their biological environment without any sacri-

ANGEBOTE, ERGEBNISSE UND PRODUKTE DER ARBEITSGRUPPEN

kationen möglich. Beispiele hierfür sind All-Polymer-Elektroden, die sich aufgrund der optimierten mechanischen Eigenschaften besonders für den Einsatz in der Muskulatur eignen. Mittels Biofunktionalisierung kann eine Interaktion von Materialien mit ihrer biologischen Umgebung ohne Einbuße der physikalischen Grundeigenschaften erreicht werden. Für unterschiedliche Verfahren der Freisetzung von Wirkstoffen werden die Parameter Stoffkonzentration, Abgabezeitpunkt und Dauer der Abgabe für einzelne Anwendungen optimiert.

Ansprechpartner

Prof. Dr. Klaus-Peter Hoffmann
Telefon: +49 (0) 6894/980-401
klaus-peter.hoffmann@ibmt.fraunhofer.de

Sekretariat:
Frau Sonja Pontius
Telefon: +49 (0) 6894/980-402
sonja.pontius@ibmt.fraunhofer.de

Neuroprothetik & Neuromonitoring

Technologie

- Kundenspezifisches Design, Fertigung und Charakterisierung flexibler implantierbarer Mikroelektroden aus Polyimid unterschiedlichster Bauform (z. B. Cuff, Schaft, Sieb, Faden, Array) und Anwendung (z. B. peripherer Nerv, ECoG, Retina, Vestibularis, Muskulatur)
- Beschichtung der Elektrodenoberfläche zur Verringerung der Impedanz und Erhöhung der maximal übertragbaren Ladung
- Evaluierung der Langzeitzuverlässigkeit von Implantaten (Kapselungsmaterialien, Elektrodenschichten und Zuleitungen)
- Hybridassemblierung und Kapselung biomedizinischer Mikroimplantate
- Maskendesign für 2D- und 3D-Mikroelektroden
- Fertigung von Mikroimplantaten mit integrierter Elektronik
- Entwicklung trockener Oberflächenelektroden inklusive Materialtests und Untersuchungen bzgl. des Übertragungsverhaltens
- Design und Herstellung von Ableitungs- und Stimulations-schaltungen
- Kapselung beliebiger Strukturen und Geometrien mit Parylen
- Rapid Prototyping (3D-Drucker, 3D-Scanner)
- Entwicklung und Fertigung autarker verteilter Sensoren und Aktuatoren

Methodik

- Aufbau kundenspezifischer Messplätze zum Nachweis der Langzeitstabilität implantierbarer Strukturen
- Eye-Tracking für Usability-Untersuchungen und Leseverhalten (High-speed- und helmbasiertes System)
- Erfassung und Analyse von Augenbewegungen, Blickpfad und Fixationsdauer für unterschiedliche Anwendungen (z. B. während des Fahrens von Fahrzeugen, Werbung, Design, etc.)

OFFERS, RESULTS AND PRODUCTS OF THE WORKING GROUPS

ferences in terms of the basic physical properties. For various methods of the release of active ingredients, the parameters substance concentration, release time and duration of release are optimized for individual applications.

Contact

Prof. Dr. Klaus-Peter Hoffmann
Telephone: +49 (0) 6894/980-401
klaus-peter.hoffmann@ibmt.fraunhofer.de

Secretary:
Ms. Sonja Pontius
Telephone: +49 (0) 6894/980-402
sonja.pontius@ibmt.fraunhofer.de

Neuroprosthetics & Neuromonitoring

Technology

- customer-specific design, production and characterization of flexible, implantable polyimide microelectrodes in a wide range of construction forms (e. g., cuff, shaft, sieve, thread, array) and application (e. g., peripheral nerve, ECoG, retina, vestibularis, musculature)
- coating of the electrode surface to reduce impedance and increase the reversible charge injection capacity
- evaluation of the long-term reliability of implants (encapsulation materials, electrode layers and supply lines)
- hybrid assembly and encapsulation of biomedical microimplants
- mask design for 2D and 3D microelectrodes
- production of microimplants with integrated electronics
- development of dry surface electrodes including material tests and investigations of the transmission behaviour
- design and production of recording and stimulation circuits
- encapsulation of random structures and geometries with parylene
- rapid prototyping (3D printer, 3D scanner)
- development and production of autonomous, distributed sensors and actuators

Methodology

- development of customer-specific measurement stations for the verification of the long-term stability of implantable structures
- eye-tracking for usability tests and reading behaviour (high-speed and helmet-based system)
- registration and analysis of eye movements, vision path and fixation duration for different applications (e. g., while driving vehicles, advertising, design etc.)

- Methoden- und Geräteentwicklung für die klinische Neurophysiologie und Psychologie einschließlich neuer Verfahren der Signalanalyse wie z. B. Online-Beat-to-Beat-Bestimmung der Pulswellenlaufzeit, Herzfrequenzvariabilität, usw.
- Systementwurf von Neuroprothesen
- Thermographie bei technischer und biologischer Fragestellung
- Vigilanzuntersuchungen und Erfassung von Gefühlen im Fahrsimulator
- Untersuchung von Implantatmaterialien unter physiologischen Bedingungen und beschleunigter Alterung
- Entwicklung von Stimulationsmustern, Ableitsystemen, Materialtests
- Charakterisierung von Mikroelektroden, Materialeigenschaften von Oberflächenelektroden, Langzeitverhalten von Oberflächenelektroden

Beratung

- Beratung bezüglich biokompatibler Beschichtungs- und Kapselungsmaterialien (Polyimid, Parylen, Silikon) und organischer Elektrodenmaterialien
- technische Assistenz für elektrophysiologische Messungen in vitro, in vivo und human
- Untersuchungen zur funktionellen Elektrostimulation und Neuromodulation an peripheren Nerven
- Implantattechnologie und Erstellung von Implantationstools für Mikroimplantate
- Risikomanagement, Qualitätssicherung sowie Nachweis der Biokompatibilität und Langzeitstabilität
- Vorbereitung und Betreuung klinischer Studien

Ansprechpartner

Neuromonitoring

Dipl.-Ing. Roman Ruff
Telefon: +49 (0) 6894/980-176
roman.ruff@ibmt.fraunhofer.de

Neuroprothetik

Dr. Wigand Poppendieck
Telefon: +49 (0) 6894/980-170
wigand.poppendieck@ibmt.fraunhofer.de

Silikontechnologie

Prof. Dr. Klaus-Peter Hoffmann
Telefon: +49 (0) 6894/980-401
klaus-peter.hoffmann@ibmt.fraunhofer.de

- development of methods and equipment for clinical neurophysiology and psychology including new methods of signal analysis such as online beat-to-beat determination of the pulse transit time, heart rate variability etc.
- system design of neuroprostheses
- thermography in the case of technical and biological issues
- vigilance investigations and registration of emotions in the drive simulator
- examination of implant materials under physiological conditions and accelerated aging
- development of stimulation patterns, recording systems, material tests
- characterization of microelectrodes, material properties of surface electrodes, long-term behaviour of surface electrodes

Consulting

- consulting on biocompatible coating and encapsulation materials (polyimide, parylene, silicone) and organic electrode materials
- technical assistance for electrophysiological measurements in vitro, in vivo and human
- investigations on functional electrostimulation and neuro-modulation at peripheral nerves
- implant technology and elaboration of implantation tools for microimplants
- risk management, quality assurance and verification of the biocompatibility and long-term stability
- preparation and monitoring of clinical studies

Contact

Neuromonitoring

Dipl.-Ing. Roman Ruff
Telephone: +49 (0) 6894/980-176
roman.ruff@ibmt.fraunhofer.de

Neuroprosthetics

Dr. Wigand Poppendieck
Telephone: +49 (0) 6894/980-170
wigand.poppendieck@ibmt.fraunhofer.de

Silicone Technology

Prof. Dr. Klaus-Peter Hoffmann
Telephone: +49 (0) 6894/980-401
klaus-peter.hoffmann@ibmt.fraunhofer.de

PROJEKTBEISPIEL: IMPLANTIERBARE, ELASTISCHE NANOFUNKTIONALISIERTE POLYSILOXAN-STRUKTUREN FÜR ANWENDUNGEN IN DER NEUROPROTHETIK (ELAN)

Motivation und Zielstellung

In der Neuroprothetik kommt dem Einsatz implantierbarer Mikrosysteme zur Interaktion mit dem menschlichen Körper eine zentrale Rolle zu. Neben Komponenten zur Generierung, Konditionierung, Verarbeitung und Übertragung von Signalen, sind dabei sensorische, aktuatorische und bioaktive Komponenten von besonderer Bedeutung. Für viele Anwendungen ist der Einsatz flexibler Strukturen wünschenswert, da diese eine bessere mechanische Kompatibilität zum Gewebe aufweisen. Im Rahmen des grundlagenorientierten, wissenschaftlichen Projekts »elaN« wird durch die systemische Funktionalisierung von Polysiloxan (z. B. PDMS) mit Nanomaterialien eine neuartige Materialklasse für die Neuroprothetik wissenschaftlich evaluiert und umgesetzt.

Das übergeordnete Ziel dieses Projekts ist die Optimierung sensorischer und aktuatorischer Funktionalität der Schnittstelle zwischen dem biologischen System und dem technischen Mikrosystem mit Hilfe nanoskaliger Effekte. Hierzu zählen die nachhaltige Verbesserung der Schnittstellenperformance sowie insbesondere die Erschließung von elektrischer, mechanischer und bio-aktiver Schnittstellenfunktionalität mittels Materialien einer Materialklasse. Ein wesentlicher Vorteil für die Entwicklung von Sensoren und Aktuatoren für die Neuroprothetik besteht außerdem darin, dass durch die Verfügbarkeit eines funktionalisierten Polysiloxans ein monolithischer Aufbau aktiver Systemkomponenten aus nur einem Material möglich wird.

Ergebnisse

Mechanische Aktuatoren

Es wurden Hohlkammerstrukturen aus PDMS aufgebaut, mittels derer, durch Erzeugung eines Unterdrucks, gerichtete Bewegungen ausführbar wurden. Beispielsweise konnte für einen Finger mit einem Kammervolumen von 12,3 ml eine 66°-Flexion erzielt werden bei einer Greifkraft von 9,2 N und einer mittleren Geschwindigkeit von 0,04 m/s. Darin wird ein hohes Potenzial als intraoperatives Stützsystem oder zur Ver-

besserung des Kontakts einer Elektrode zum Nerv gesehen. Ein weiterer Ansatz stellen die in Silikon eingebetteten Formgedächtnismaterialien dar.

Thermoelastische Silikone, die sich bei Hitzezufuhr verkürzen und Elektroaktive Polymere (EAPs), die bei Anlegen einer Spannung ihre Form ohne Volumenänderung ändern, haben derzeit aufgrund der erforderlichen hohen Energiezufuhr nur geringes Potenzial als Implantat. Bei Letzteren befindet sich ein Elastomer (PDMS) zwischen zwei flexiblen leitfähigen Silikon-Schichten (Abbildung 1).

Bioaktive Aktuatoren

Im Rahmen des Projekts wurde ein Kompositmaterial aus dem Silikon PDMS und einem Hydrogel entwickelt (Abbildung 2). Dieses trägt zum einen durch einen hohen Anteil des Hydrogels zu einer Verbesserung der Biokompatibilität als silikonbasiertes Implantatmaterial bei. Zum anderen erlaubt das »interpenetrating network« dieses Komposits die Diffusion wässriger Moleküle, wie beispielsweise hydrophiler Wirkstoffe, durch das Silikon hindurch. Durch Integration von an Mikro- und Nanopartikel gebundenen Stoffen, der Beeinflussung der Porengröße innerhalb des Komposits und der Porenanzahl an dessen Oberfläche, lässt sich der Abgabeverlauf der Substanzen beeinflussen. Des Weiteren wurde eine Methode entwickelt, lebende Zellen in dem PDMS-Hydrogel-Komposit zu immobilisieren. Dies bietet die Möglichkeit, wirkstoffsekretierende Zellen in die Beschichtung von Implantaten einzubringen und somit durch Biologisierung von Silikon eine langfristige Verbesserung der Integration eines Implantats in den Körper zu gewährleisten.

Elektrische Aktuatoren

Die elektrische Leitung intrinsischer leitfähiger Polymere kann entlang der Polymerketten aber auch durch Tunnelprozesse zwischen den Ketten erfolgen. Füllt man die Polymere mit Partikeln, wie z. B. Carbon black, Carbon-Nanoröhrchen oder Silber, ist die Leitfähigkeit auf Ausbildung eines Perkulationsnetzwerks zwischen den einzelnen Partikeln zurückzuführen.

PROJECT EXAMPLE: IMPLANTABLE, ELASTIC NANO-FUNCTIONALIZED POLYSILOXANE STRUCTURES FOR APPLICATIONS IN NEUROPROSTHETICS (ELAN)

Motivation and targets

The use of implantable microsystems for interaction with the human body plays a central role in neuroprosthetics. Alongside components for the generation, conditioning, processing and transmission of signals, sensor, actuator and bioactive components are also especially important. For many applications, the use of flexible structures is desirable as these have a better mechanical compatibility to the tissue. Within the framework of the basic research-oriented scientific project "elaN", the systemic functionalization of polysiloxane (e. g. PDMS) with nanomaterials is being used to scientifically evaluate and implement an innovative material class for neuroprosthetics.

The overriding aim of this project is the optimization of sensor and actuator functionality of the interface between the biological system and the technical microsystem with the aid of nano-scale effects. This includes the sustainable improvement of the interface performance as well as, in particular, the harnessing of electrical, mechanical and bio-active interface functionality using materials of a single material class. Another significant advantage for the development of sensors and actuators for neuroprosthetics lies in the fact that the availability of a functionalized polysiloxane makes possible the monolithic development of active system components from a single material.

Results

Mechanical actuators

Hollow chamber structures of PDMS were developed with which targeted movements can be executed by the generation of a vacuum. For example, for a finger with a cavity volume of 12.3 ml it was possible to achieve 66° flexion at a gripping strength of 9.2 N and an average speed of 0.04 m/s. This is seen to have great potential as an intra-operative support system or for the improvement of the contact of an electrode to the nerve. Another approach involves the use of shape-memory materials embedded in silicone.

Thermoelastic silicones that contract when heated and electro-active polymers (EAPs) that change their shape without changing their volume when a voltage is applied currently have only low potential for use as implants due to the high level of energy supply required. The latter contain an elastomer (PDMS) between two flexible, conductive silicone layers (Fig. 1).

Bioactive actuators

Within the framework of the project a composite material was developed from the silicone PDMS and a hydrogel (Fig. 2). The high proportion of hydrogel used contributes towards an improvement of the biocompatibility as a silicone-based implant material. The "interpenetrating network" of this composite also allows the diffusion of watery molecules, such as hydrophilic active substances, through the silicone. Due to the integration of materials bonded to micro and nano-particles and the influencing of the pore size within the composite and the number of pores on its surface, it is possible to influence the rate of release of the substances. A method was also developed of immobilizing living cells in the PDMS hydrogel composite. This offers the opportunity of inserting substance-secreting cells into the coating of implants and thus, by the biologization of silicon, ensuring a long-term improvement of the integration of an implant in the body.

Electrical actuators

The electrical conduction of intrinsically conductive polymers can take place along the polymer chains or, by means of tunnel processes, between the chains. If the polymers are filled with particles such as carbon black, carbon nano-tubes or silver, the conductivity is based on the formation of a percolation network between the individual particles. Electrodes produced in this way can be used both for stimulation and for signal recording. Fig. 3 shows the muscle potentials registered after supramaximal stimulation of the nervus medianus (23 mA, 500 μ s) for determination of the nerve conduction velocity.



Derart hergestellte Elektroden lassen sich sowohl zur Stimulation als auch Signalerfassung einsetzen. Abbildung 3 zeigt die erfassten Muskelpotenziale nach Stimulation des nervus medialis supramaximal (23 mA, 500 μs) zur Bestimmung der Nervenleitgeschwindigkeit.

Mechanische Sensoren

Mittels des Replica-Molding-Verfahrens wurden Teststrukturen (Abbildung 3) aufgebaut und die mechano-elektrischen Eigenschaften gefüllter Polymerstrukturen erfasst. Der dehnungsabhängige Widerstand lässt sich in drei markante Bereiche einteilen: (1) proportionale Abhängigkeit und (2) reziprok-proportionale Abhängigkeit von Dehnung und Widerstand sowie (3) konstanter Widerstand bei sich verändernder Dehnung. Diese drei Bereiche ermöglichen einen anwendungsspezifischen Zuschnitt der mechanischen Sensoren.

Elektrische Sensoren

Der Aufbau von Elektroden zur Signalerfassung ist mittels leitfähiger PDMS-Strukturen möglich und wurde erfolgreich getestet. Bioelektrische Signale unterschiedlicher Genese lassen sich problemlos erfassen. Die Untersuchungen der leitfähigen Polymere bezüglich ihrer elektromechanischen Eigenschaften haben gezeigt, dass die Stärke der dehnungsabhängigen Effekte von der Art der eingebrachten Partikel abhängt. Beispielsweise kann der elektrische Widerstand bei geringen Dehnungen eines mit Carbon-Nanoröhrchen gefüllten Polymers als dehnungsunabhängig betrachtet werden.

1 Dreischichtiger Aufbau eines Elektroaktiven Polymers (EAP) auf Silikonbasis.

2 Fluoreszierende L929-Zellen immobilisiert in einem PDMS-Hydrogel-Komposit.

3 Wafer mit Strukturen aus Fotolack zum Abformen in PDMS.

Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlussfähigkeit

Die Erkenntnisse, die bei den Untersuchungen innerhalb des Projekts bezüglich der Polysiloxan-basierten Aktuatoren und Sensoren gewonnen wurden, können auf Implantate aller Art übertragen werden. Beispielsweise können PDMS-Hydrogel-Komposite neben ihrer Eignung als Drug-Delivery-System allgemein zur Kapselung von Implantaten eingesetzt werden, um die Biokompatibilität zu erhöhen. Mit Nanopartikeln gefüllte Polysiloxane hingegen haben das Potenzial, eine flexible und monolithisch aufgebaute Basis für aktuatorisch und sensorisch aktive Materialien zu schaffen. Die Erkenntnisse aus dem Projekt tragen somit insgesamt zum Know-how in der Prozesstechnik, Fertigung und Qualitätssicherung im medizintechnischen Bereich bei.

Eine Nutzung der Erkenntnisse und Ergebnisse für zukünftige Anwendungen in der Neuroprothetik und Medizintechnik, auch in Kooperation mit Unternehmen, wird daher möglich und bietet somit gute Verwertungsmöglichkeiten außerhalb des Vorhabens.

Projektförderung

Förderkennzeichen: 16SV5367

Projektlaufzeit: Oktober 2010 bis September 2013

Titel: Implantierbare, elastische nanofunktionalisierte Polysiloxan-Strukturen für Anwendungen in der Neuroprothetik (elaN)

Projektkoordinator: Prof. Dr. Klaus-Peter Hoffmann

Ansprechpartner

Prof. Dr. Klaus-Peter Hoffmann

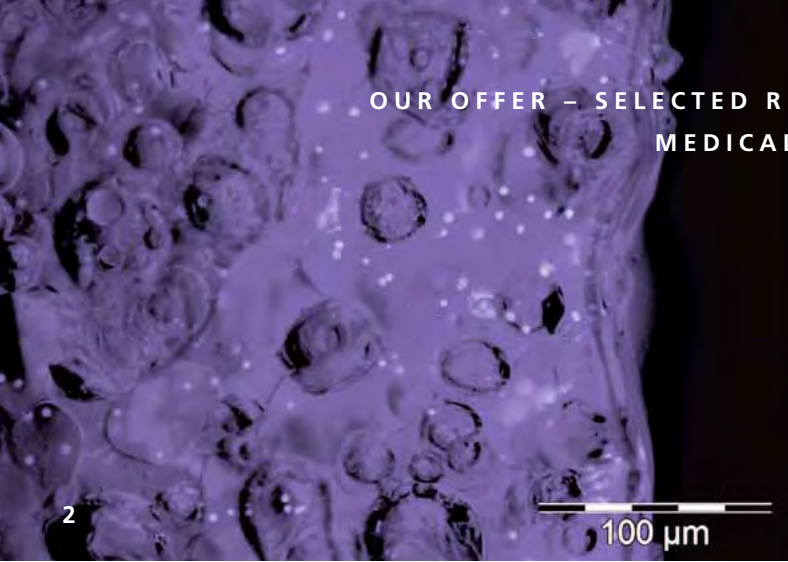
Telefon: +49(0) 6894/980-401

klaus-peter.hoffmann@ibmt.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Roman Ruff

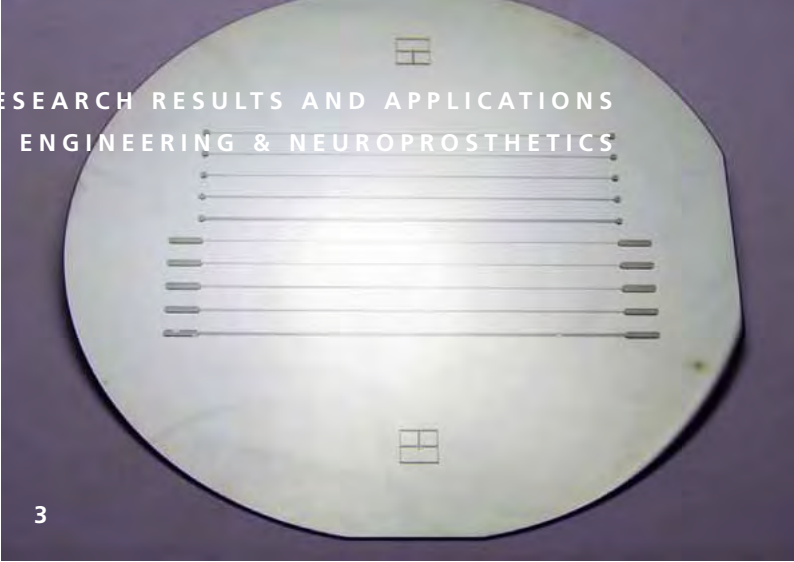
Telefon: +49 (0) 6894/980-176

roman.ruff@ibmt.fraunhofer.de



2

100 μm



3

Mechanical sensors

With the aid of the replica-moulding process test structures (Fig. 3) were developed and the mechanical and electrical properties of filled polymer structures registered. The expansion-dependent resistance can be divided into three clear areas: (1) proportional dependency and (2) reciprocal-proportional dependency of expansion and resistance as well as (3) constant resistance at varying expansion. These three areas allow the application-specific design of the mechanical sensors.

Electrical sensors

The development of electrodes for signal registration is possible with the aid of conductive PDMS structures and was successfully tested. Bioelectric signals of different genesis can be easily recorded. The investigations on the conductive polymers with regard to their electromechanical properties have shown that the strength of the expansion-dependent effects depends on the type of particles introduced.

For example, when a polymer filled with carbon nanotubes is slightly expanded, the electric resistance can be considered as expansion-dependent.

Scientific and economic applicability

The findings gained in the investigations within the project with regard to polysiloxane-based actuators and sensors can be transferred to implants of all kinds. For example, in addition to their suitability as drug delivery systems, PDMS-hydrogel composites can be generally used for the encapsulation of implants in order to increase biocompatibility. Polysiloxanes filled with nanoparticles have the potential to create a flexible and monolithically structured basis for active materials with actuator and sensor function. The findings from the project thus contribute to the know-how in process technology, production and quality assurance in the medical engineering sector.

The use of the findings and results for future applications in neuroprosthetics and medical engineering, also in cooperation with companies, is thus possible and offers commercialization possibilities outside of the project.

Project funding

Funding code: 16SV5367

Project duration: October 2010 to September 2013

Title: Implantable, elastic nano-functionalized polysiloxane structures for applications in neuroprosthetics (elaN)

Project coordinator: Prof. Dr. Klaus-Peter Hoffmann

Contact

Prof. Dr. Klaus-Peter Hoffmann

Telephone: +49(0) 6894/980-401

klaus-peter.hoffmann@ibmt.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Roman Ruff

Telephone: +49 (0) 6894/980-176

roman.ruff@ibmt.fraunhofer.de

1 Three-layer structure of an electroactive polymer (EAP) on silicone basis.

2 Fluorescent L929 cells immobilized in a PDMS hydrogel composite.

3 Wafer with structures of photoresist for moulding in PDMS.

AUSSTATTUNG

Medizintechnik & Neuroprothetik

Technologie

- Entwurfswerkzeuge zur Entwicklung flexibler Substrate mit integrierten Elektroden für Neuroimplantate (CAD: LASI, elektromechanische Simulation: FlexPDE)
- Mitnutzung des institutseigenen Reinraums zur Fertigung und Assemblierung von Neuroimplantaten mit minimaler Strukturgröße von ca. 5 µm (Lithographie, Metallabscheidung, reaktives Ionenätzen, Polyimidofen, Parylene C-Abscheidung, Bonder)
- Labor zur Assemblierung
- Kapselung (Parylene, Silikon) von Elektroden, Kabeln und Implantaten; Herstellung von Gussformen
- messtechnisches Labor zur elektrochemischen, optischen und mechanischen Charakterisierung von Elektroden, insbesondere Untersuchung von Feldverteilungen bei Mikroelektroden, elektrische Impedanzspektroskopie, Stabilität unter mechanischer Belastung und Aufnahme von Leckströmen
- elektrotechnisches Labor zur Entwicklung und Fertigung verteilter Sensorik und Aktuatorik einschließlich Entwurfswerkzeuge zur Entwicklung analoger und digitaler Schaltungen und Systeme für die physiologische Messtechnik und Elektrostimulation
- »Rapid Prototyping« mittels 3D-Drucker und 3D-Scanner
- Labor zur Be- und Verarbeitung von Silikonstrukturen einschließlich der gezielten Optimierung von deren Eigenschaften durch biologische Funktionalisierung der Oberflächen und das Einbringen spezieller Füllstoffe

Methodik

- Labor zur Entwicklung und Anwendung von Geräten und Methoden der klinischen Neurophysiologie einschließlich Eye-Tracking und Thermographie
- Fahrsimulator zur Beurteilung des Fahrverhaltens und des Zustands eines Fahrzeugführers über die Dynamik erfasster Vitalparameter
- 3D-Messplatz zur Erfassung und Beurteilung von Bewegungsabläufen einschließlich 16-kanaliger Erfassung des EMG und dessen drahtloser Übertragung

EQUIPMENT

Medical Engineering & Neuroprosthetics

Technology

- design tools for development of flexible substrates with integrated electrodes for neural implants (CAD: LASI, electromechanical simulation: FlexPDE)
- co-utilization of the IBMT clean room for fabrication and assembly of neuroimplants with minimum structural size of approx. 5 μm (lithography, metal deposition, reactive ion etching, polyimide oven, parylene C deposition, bonder)
- laboratory for assembly
- encapsulation (parylene, silicone) of electrodes, cables and implants; fabrication of moulds
- measurement laboratory for electrochemical, optical and mechanical characterization of electrodes, particularly investigation of field distributions for microelectrodes, electrical impedance spectroscopy, stability under mechanical stress and leakage current measurement
- electrotechnical laboratory for development and fabrication of distributed sensors and actuators, including design tools for development of analogue and digital circuits and systems for physiological measurement technology and electrical stimulation
- rapid prototyping with 3D printer and 3D scanner
- laboratory for processing of silicone structures including directed optimization of their properties by biological surface functionalization and integration of special filling materials

Methodology

- laboratory for development and application of devices and methods of clinical neurophysiology including eye-tracking and thermography
- drive simulator for evaluation of driving behaviour and condition of the driver using dynamically acquired vital parameters
- 3D measurement station for acquisition and evaluation of motion sequences including 16-channel recording of EMG with wireless transmission

*Aktive Implantate: Blick in einen noch nicht komplett gekapselten
Hirndrucksensor (Foto: Margit Biehl).*

*Active implants: View of a not yet encapsulated intracranial pressure
sensor (Photo: Margit Biehl).*



BIOMEDIZINISCHE MIKROSYSTEME

BIOMEDICAL MICROSYSTEMS

Angebote, Ergebnisse und Produkte der Arbeitsgruppen

Mikrosensorik & Mikrofluidik

Biotelemetrie

Aktive Implantate

Projektbeispiel: Myoplant – Drahtlose Energie- und Datenübertragung für die hochsensible Ansteuerung einer Handprothese mittels implantierter Impulsableitung an der Muskulatur

Ausstattung

Offers, results and products of the working groups

Microsensors & Microfluidics

Biotelemetry

Active Implants

Project example: Myoplant – wireless energy and data transmission for the highly sensitive actuation of a hand prosthesis by means of implanted impulse derivation at the muscle

Equipment

Die Abteilung Biomedizinische Mikrosysteme umfasste bisher die beiden Arbeitsgruppen Mikrosensorik & Mikrofluidik und Biotelemetrie. Synergien zwischen Mikrosensorik und Biotelemetrie wurden vor allem auf dem Gebiet aktiver Implantate genutzt, welche einen Schwerpunkt der Forschungsaktivitäten ausmachen. Die letzten Jahre waren geprägt durch Entwicklungsaufträge von Industrieunternehmen, die neu in das Gebiet der aktiven Implantate eingestiegen sind und daher einen kompetenten Entwicklungspartner benötigen. Der Fokus lag auf aktiven Implantaten, die mit einem extrakorporalen Gerät kommunizieren können. Meist war zudem eine drahtlose Energieversorgung des Implantats gefordert. Mittlerweile sind eine Vielzahl kommerzieller ASICs für die drahtlose Kommunikation erhältlich, was vor allem eine immer stärkere Miniaturisierung der Implantate ermöglicht. Auf der anderen Seite zeigt sich immer wieder, dass trotzdem eine kundenspezifische Entwicklung der Kommunikationselektronik und -software sowie eine Optimierung des Antennendesigns nötig sind, um die vom Kunden geforderte Produktspezifikation erfüllen zu können. Trotz des gestiegenen Angebots an kommerziellen Sende- und Empfangsmodulen ist für eine erfolgreiche Entwicklungsarbeit also immer noch die Kompetenz eines erfahrenen Entwicklers vonnöten. Weiterhin muss sichergestellt sein, dass schon in der Entwicklungsphase gültige Normen mit Bezug zu aktiven Implantaten eingehalten und die Entwicklungsarbeiten in angemessener Weise dokumentiert werden. Um die Bedürfnisse unserer Kunden noch besser befriedigen zu können, wurde im Jahr 2013 die Arbeitsgruppe »Aktive Implantate« neu gegründet.

Einen weiteren Schwerpunkt der Abteilung bildet die Integration von Biochips in komplette Analysesysteme, sogenannte Lab-On-Chip. Hier verfügt die Abteilung über ein langjähriges Know-how sowie über zahlreiche Technologien für eine biochipkompatible Aufbau- und Verbindungstechnik. Die Kompetenzen umfassen das Kapseln von Biochips sowie die Integration gekapselter Biochips in Analysekartuschen. Sowohl beim Kapseln als auch bei der Integration stellt die Realisierung geeigneter miniaturisierter Schnittstellen für die elektrische,

fluidische und mechanische Kontaktierung sowohl des Biochips als auch der Kartusche eine besondere Herausforderung dar. Elektrische und fluidische Bereiche des Biochips müssen dabei auf engstem Raum zuverlässig voneinander getrennt werden. Im Bereich der Lab-On-Chip sind die Kompetenzen des Fraunhofer IBMT jedoch nicht auf das Kapseln und die Bereitstellung der nötigen Schnittstellen beschränkt.

Ansprechpartner

Dr. Thomas Velten
Telefon: +49 (0) 6894/980-301
thomas.velten@ibmt.fraunhofer.de

Sekretariat:
Frau Sonja Pontius
Telefon: +49 (0) 6894/980-151
sonja.pontius@ibmt.fraunhofer.de

The Biomedical Microsystems Department was comprised up to now of the two working groups Microsensors & Microfluidics, and Biotelemetry. It was possible to take advantage of synergies between microsensors and biotelemetry, particularly in the field of active implants, which are a focal point of the research activities. Recent years have been characterized by development orders from industrial companies that are new to the area of active implants and thus require a competent development partner. The focus lay on active implants that can communicate with an extracorporal device. Usually a wireless energy supply to the implant was also required. In the meantime there is a wide range of ASICs available for wireless communication, which has allowed, in particular, further miniaturization of implants. On the other hand, it has been repeatedly shown that the customer-specific development of the communications electronics and software as well as the optimization of the antenna design are nonetheless necessary in order to fulfil the product specifications required by the customer. Despite the increased availability of commercial transmission and reception modules, the competence of an experienced developer is still required for successful development work. Moreover, it has to be ensured that the applicable standards with reference to active implants are taken into account already in the development stage and the development work is appropriately documented. In order to fulfil the needs of our customers to an even greater degree, the working group "Active Implants" was newly founded in 2013.

Another focal point of the department is the integration of biochips in complete analysis systems, so-called lab-on-chip. Here the department has know-how built up over many years as well as a wide range of techniques for a biochip-compatible development and connection technology. Competences

include the encapsulation of biochips as well as the integration of encapsulated biochips in analysis cartridges. In encapsulation and in integration, the realization of suitable miniaturized interfaces for the electrical, fluidic and mechanical contacting of both the biochip and of the cartridge represents a particular challenge. Electrical and fluidic areas of the biochip have to be reliably separated on the minimum of space. In the lab-on-chip area, the competences of the Fraunhofer IBMT are not, however, restricted to encapsulation and the provision of the necessary interfaces.

Contact

Dr. Thomas Velten
Telephone: +49 (0) 6894/980-301
thomas.velten@ibmt.fraunhofer.de

Secretary:
Ms. Sonja Pontius
Telephone: +49 (0) 6894/980-151
sonja.pontius@ibmt.fraunhofer.de

ANGEBOTE, ERGEBNISSE UND PRODUKTE DER ARBEITSGRUPPEN

Mikrosensorik & Mikrofluidik

- Biohybridtechnik
 - Bioimpedanzspektroskopie (in vitro und in vivo)
 - Sensorsysteme für die medizinische In-vivo-Diagnostik
 - Technologien für die schonende Charakterisierung, Bearbeitung und Handhabung von Einzelzellen
 - miniaturisierte Inkubationskammer mit integrierter Echtzeit-Videoüberwachung für Zellkultur
- Mikrofluidik und Biozell-Handlungssysteme
 - Mikrofluidiksysteme als fluidisches Interface zu Biosensoren und Biochips
 - Mikro-Injektionschips für Zellinjektionen (Nadel und Pumpe auf einem Mikrochip)
- Mikrosensoren und -aktoren
 - Massendurchflusssensoren mit integrierter Leitfähigkeitsmessung
 - Sensoren zum Messen von Filmdicken (z. B. Speichelfilmdicke im Mund)
 - miniaturisierte Systeme, ggf. mit drahtloser Ansteuerung/Datenakquisition
- Aufbau- und Verbindungstechnik
 - Packaging von Bioanalysechips und Mikroimplantaten
 - Design und Fertigung ultradünner (5–10 µm), flexibler Printed Circuit Boards mit Leiterbahnbreite ≥ 5 µm
 - hybridintegrierte Schichttechniken (Dickschicht-, Dünnschichttechnik)
- Dünnschichttechnik
 - Abscheiden stressarmer Siliziumnitrid-Schichten (PECVD)
 - Abscheiden feuchteundurchlässiger Parylene-Schichten
 - Abscheiden metallischer und dielektrischer Schichten (Sputtern)
- Mikrostrukturierung
 - 3D-Rapid-Prototyping von SU-8-Fotolack mittels Femtosekundenlaser (Strukturauflösung: 300 nm)
 - Fotolithographie
 - nasschemisches Ätzen
 - Trockenätzen (RIE) von Parylene C und Polyimid, Siliziumnitrid und Siliziumdioxid
- Replikationstechnologien
 - Silikonabformung
 - rotatives Heißprägen von (fluidischen) Mikrostrukturen in großflächige, polymere Endlosfolien

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Thorsten Knoll
Telefon: +49 (0) 6894/980-350
thorsten.knoll@ibmt.fraunhofer.de

Biotelemetrie

- Drahtlose Telemetriesysteme für
 - die Erfassung physiologischer Signale/Parameter
 - das Biomonitoring
- Ansteuerung medizinischer Implantate
- Verwendung verschiedener Technologien
 - induktiv (RFID-Technik)
 - optisch, auch transkutane IR-Übertragung
 - Funk (Bluetooth)
- Entwicklung größenoptimierter Sensor-, Aktor- und Kommunikationselektronik
- Entwicklung von Elektronik speziell für biomedizinische Implantate
- Optimierung von Spulengeometrien für die drahtlose Kommunikation und die simultane drahtlose Energieübertragung
- Entwicklung von Antennen zur Datenübertragung (MICS-Band)

Ansprechpartner

Dr. Carsten Müller
Telefon: +49 (0) 6894/980-139
carsten.mueller@ibmt.fraunhofer.de

OFFERS, RESULTS AND PRODUCTS OF THE WORKING GROUPS

Microsensors & Microfluidics

- biohybrid technology
 - bioimpedance spectroscopy (in vitro and in vivo)
 - sensor systems for medical in vivo diagnostics
 - technologies for the non-destructive characterization, processing and handling of individual cells
 - miniaturized incubation chamber with integrated real-time video monitoring for cell culture
- microfluidics and cell handling systems
 - microfluidic systems as a fluidic interface to biosensors and biochips
 - micro-injection chips for cell injections (needle and pump on a microchip)
- microsensors and microactuators
 - mass flow sensors with integrated conductivity measurement
 - sensors for the measurement of film thicknesses (e. g. thickness of a film of saliva in the mouth)
 - miniaturized systems, as applicable with wireless actuation/ data acquisition
- construction and connection technology
 - packaging of bioanalysis chips and microimplants
 - design and production of ultrathin (5–10 µm), flexible printed circuit boards with conductor width $\geq 5 \mu\text{m}$
 - hybrid-integrated film technologies (thick film, thin film technology)
- thin film technology
 - deposition of low-stress silicon-nitride films (PECVD)
 - deposition of water-impermeable parylene films
 - deposition of metallic and dielectric films (sputtering)
- microstructuring
 - 3D rapid prototyping of SU-8 photo resist using femtosecond laser (structural resolution: 300 nm)
 - photolithography
 - wet chemical etching
 - dry etching (RIE) of parylene C and polyimide, silicon nitride and silicon dioxide

- replication technologies
 - silicone moulding
 - rotative hot embossing of (fluidic) microstructures in large-area, continuous polymer films

Contact

Dipl.-Ing. Thorsten Knoll
Telephone: +49 (0) 6894/980-350
thorsten.knoll@ibmt.fraunhofer.de

Biotelemetry

- wireless telemetry systems for
 - the assessment of physiological signals/parameters
 - biomonitoring
- control of medical implants
- use of various technologies
 - inductive (RFID technology)
 - optical, also transcutaneous IR transmission
 - wireless (Bluetooth)
- development of size-optimized sensor, actuator and communications technology
- development of electronics especially for biomedical implants
- optimization of coil geometries for the wireless communication and the simultaneous wireless energy transmission
- development of antennae for data transmission (MICS band)

Contact

Dr. Carsten Müller
Telephone: +49 (0) 6894/980-139
carsten.mueller@ibmt.fraunhofer.de

Aktive Implantate

- Konzeption, Design, Entwicklung und Prototypenbau von aktiven Implantat-Systemen
- Anwendungsbeispiele in der Dental- und Orthopädietechnik, in Elektrostimulation und Sensorik
- Konstruktion und Elektronikentwicklung (Hardware und Firm-/Software) in Kooperation mit den Arbeitsgruppen Biotelemetrie und Mikrosensorik & Mikrofluidik
- Kapselung von aktiven Implantaten (starr und flexibel)
- Anwendung ausgereifter als auch Entwicklung neuer Technologien und Methoden
- Testung in house und in Kooperation mit zertifizierten Testhäusern
- technische Dokumentation und Risikomanagement
- Kooperation mit zertifizierten Medizintechnikherstellern und -dienstleistern

Anwendungsbeispiele und Kompetenzen

- Dentalimplantat zur Anregung der Speichelproduktion
- Dentalimplantat zur oralen Medikamentenabgabe
- langzeitimplantierbarer Hirndrucksensor
- Shuntsystem zur Hydrozephalus-Therapie
- aktives Implantat für Therapie und Rehabilitation von Wirbelsäulenerkrankungen
- drahtlose Ansteuerung eines Implantats zur Elektrostimulation von Nerven

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Andreas Schneider
Telefon: +49 (0) 6894/980-125
andreas.schneider@ibmt.fraunhofer.de

Active Implants

- conception, design, development and prototyping of active implant systems
- application examples in dental and orthopaedic technology, in electrostimulation and sensor technology
- design and electronic development (hardware and firmware/software) in cooperation with the working groups Biotelemetry and Microsystems & Microfluidics
- encapsulation of active implants (rigid and flexible)
- application of mature and development of new technologies and methods
- testing in house and in cooperation with certified test institutes
- technical documentation and risk management
- cooperation with certified medical technology manufacturers and service providers

Application examples and competences

- dental implant to stimulate saliva production
- dental implant to administer oral medication
- long-term implantable intracranial pressure sensor
- shunt system for hydrocephalus therapy
- active implant for the therapy and rehabilitation of spine disorders
- wireless control of an implant for electrostimulation of nerves

Contact

Dipl.-Ing. Andreas Schneider

Telephone: +49 (0) 6894/980-125

andreas.schneider@ibmt.fraunhofer.de

PROJEKTBEISPIEL: MYOPLANT – DRAHTLOSE ENERGIE- UND DATENÜBERTRAGUNG FÜR DIE HOCHSENSIBLE ANSTEUERUNG EINER HANDPROTHESE MITTELS IMPLAN- TIERTER IMPULSABLEITUNG AN DER MUSKULATUR

Ausgangssituation

Forschungs- und Entwicklungsarbeiten, besonders mit Industriepartnern, sind auf die industriellen Erfordernisse und schnelle Anwendbarkeit ausgerichtet. Dazu erfolgt neben dem Aufbau von Prototypen eine Optimierung auf der Basis einer Modellbildung und Simulation der zum Teil in ihrer Funktionalität sehr komplexen Systeme. Diese Vorgehensweise gestattet eine gute und fundierte Vorhersage des Systemverhaltens z. B. bezüglich der elektrischen bzw. magnetischen und thermischen Eigenschaften und reduziert die Anzahl der Entwurfszyklen auf ein Minimum. Daneben besteht oft noch die Forderung nach minimalem Energiebedarf. Dies ist ein bedeutsamer Aspekt hinsichtlich der Erwärmung bei Geräten, die im oder am menschlichen Körper betrieben werden. Das Projekt »Myoplant« sei hier beispielhaft genannt, da hier neben den funktionellen Eigenschaften das thermische Verhalten der Elektronikkomponenten ein kritisches Entwurfskriterium darstellt.

Lösung

Das Ziel des Projekts »Myoplant« besteht darin, eine durch Muskelsignale gesteuerte, funktionale Hand- bzw. Armprothese zu realisieren. Dazu wird ein Implantat zur unmittelbaren Ableitung der Muskelsignale entwickelt, das diese drahtlos an die mit Motoren ausgestattete Kunsthand weiterleitet.

Um dies umzusetzen, werden mehrere (Funk-)Datenübertragungskanäle benötigt. Das, in diesem Falle, aktive Implantat benötigt naturgemäß eine Energieversorgung, welche über eine induktive Anordnung mit Spulen erfolgt. Die speziellen Bedingungen für die Optimierung dieser Übertragungsstrecke bestehen insbesondere in der Forderung nach einem hohen Wirkungsgrad (Batterieversorgung mit vorgegebenem Batterietyp, möglichst keine verlustbehaftete DC-DC-Umwandlung), bei kleinem Volumen.

Weiterhin ist im Implantat keine elektrische Energiespeicherung vorgesehen. Daraus folgt, dass eine simultane Übertragung von Energie und Daten erforderlich ist, wobei sich die Module für Energieübertragung und Datenübertragung nicht über ein gewisses Maß hinaus gegenseitig beeinflussen dürfen. Dies ist von besonderer Bedeutung, weil die Energieübertragung die empfindliche Datenübertragung so weit stören kann, dass die übertragenen Daten unbrauchbar werden.

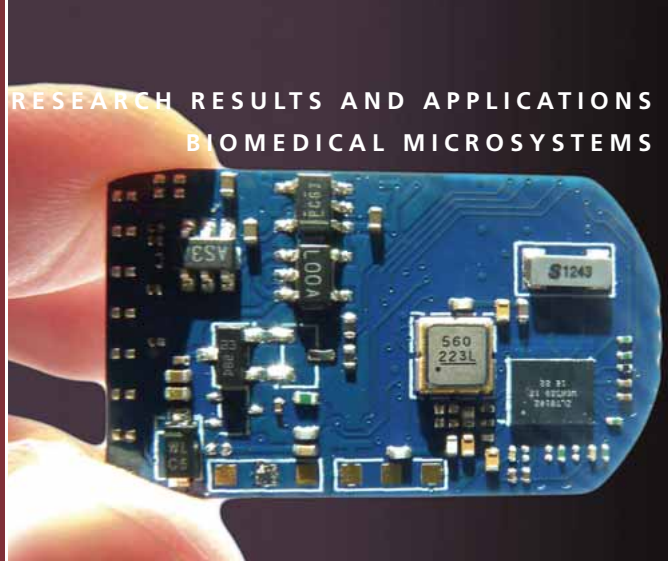
Die am IBMT entwickelte Elektronik beinhaltet die Spule zur Energieübertragung und die Antenne zur Datenübertragung. Die Antenne ist als sogenannte magnetische Antenne ausgeführt, da dieses Prinzip besser für die Funkübertragung im Umfeld von Gewebe geeignet ist. Die Spule zur Energieübertragung, die sich außerhalb des Körpers befindet, erwärmt sich nach 15 Minuten Betrieb um maximal 4 °C gegenüber einer Raumtemperatur von 24 °C, wobei sich die Sekundärspule im Implantat nicht messbar erwärmt.

Ansprechpartner

Dr. Carsten Müller
Telefon: +49 (0) 6894/980-139
carsten.mueller@ibmt.fraunhofer.de

Elektronikplatine des Myoplant-
Implantats (Foto: Timo Koch).

Electronic circuit board of the
Myoplant implant
(Photo: Timo Koch).



PROJECT EXAMPLE: MYOPLANT – WIRELESS ENERGY AND DATA TRANSMISSION FOR THE HIGHLY SENSITIVE ACTUATION OF A HAND PROSTHESIS BY MEANS OF IMPLANTED IMPULSE DERIVATION AT THE MUSCLE

Starting situation

Research and development work, in particular with industrial partners, is aimed at industrial needs and rapid applicability. For this purpose, alongside the construction of prototypes, an optimization is carried out on the basis of modelling and simulation of systems which are often very complex in terms of functionality. This approach allows a good and well-founded prediction of the system behaviour, e. g., in terms of the electrical, magnetic and thermal properties, and reduces the number of design cycles to a minimum. In addition to this there is often also the requirement of minimum energy needs. This is an important aspect in terms of the heating of devices operated in or on the human body. The project "Myoplant" is a good example of this because here, alongside the functional properties, the thermal behaviour of the electronic components is also a central design criterion.

Solution

The objective of the Myoplant project is to realize a functional hand/arm prosthesis controlled by muscle signals. For this purpose we are developing an implantable device that acquires muscle signals directly and routes them wirelessly to the motorized artificial hand.

In order to implement this, several (wireless) data transmission channels are required. The in this case active implant naturally requires a supply of energy, which is provided by means of an inductive arrangement with coils. The special challenges for

the optimization of this transmission path consist, in particular, in the requirement for a high degree of efficiency (battery supply with specified battery type, DC-DC conversion with minimum losses) at a small volume.

Moreover, the implant does not have its own electric energy storage. This means that a simultaneous transmission of energy and data is necessary, whereby the modules for energy transmission and data transmission may not influence each other beyond a certain degree. This is particularly important because the energy transmission can interfere with the sensitive data transmission to the extent that the transmitted data is rendered useless.

The electronic system developed at the IBMT contains the coil for energy transmission and the antenna for data transmission. The antenna is implemented as a so-called magnetic antenna, as this principle is more suitable for wireless transmission in the proximity of tissue. The coil for the energy transmission, which is outside of the body, heats up after 15 minutes of operation by a maximum of 4°C relative to a room temperature of 24°C, whereby the secondary coil in the implant is not measurably heated.

Contact

Dr. Carsten Müller
Telephone: +49 (0) 6894/980-139
carsten.mueller@ibmt.fraunhofer.de

AUSSTATTUNG

Mikrosystemtechnik

Designwerkzeuge

- Designwerkzeuge für Maskenlayout
- 3D-Konstruktion
- Schaltungslayout für Siebdruck

Beschichtung/Mikrostrukturierung

- Vollständige Fotolithographie mit Resistprozessor und doppelseitigem Mask Aligner für die Mikrostrukturierung
- Trockenätzanlage (RIE) für Siliziumwafer sowie auch für Kunststoffsubstrate
- Prozessanlage für anisotropes Ätzen von Silizium
- Dünnfilmprozessanlagen (Sputtern, PECVD)
- Abscheideanlage für Parylene C
- Laser zum Bohren und Schneiden (z. B. von Silizium oder Aluminiumoxid-Keramik)
- Labor für Replikationstechnologien (Silikonabformung)
- Zugriff auf 3D-Rapid-Prototyping

Aufbau- und Verbindungstechnik

- Die-Bonder
- Ball-Wedge-Bonder
- anodischer Bonder
- Hybrid-Laborlinie

Messtechnik/Analytik

- Rasterelektronenmikroskop (REM, EDX)
- Rastersondenmikroskop (SPM, AFM)
- 3D-Konfokalmikroskop
- Impedanzmessplatz mit Solartron SI 1260, SI 1287, SI 1294

Folienbasierte Mikrosystemtechnik

- Heißpräganlage
- Anlage zum rotativen Heißprägen großflächiger Folien (Rolle-zu-Rolle)
- Anlage zum rotativen Drucken von Proteinen (Rolle-zu-Rolle)
- Folienlaminator

Biotelemetrie/Elektronik/Soft- und Firmware

- Telemetrie-Labor mit der Ausstattung zur professionellen Elektronikentwicklung und Vermessung, wie digitale HF-Oszilloskope, programmierbare Netzgeräte, Spektrumanalysatoren, Präzisionsmultimeter, etc.
- Entwurfswerkzeuge zur Entwicklung elektronischer Schaltungen (Mentor Graphics, OrCAD, Solid Works)
- Entwicklungswerkzeuge zur Programmierung verschiedener 8-, 16-, und 32-bit-Microcontroller und FPGAs
- Softwarelabor
- Simulationswerkzeuge zur Simulation elektromagnetischer Systeme
- Zugriff auf Finepitch-SMD-Bestückung und Dampfphasenlötanlage

Teststände zur Charakterisierung aktiver Implantate

- Teststände zum Erfassen des Einflusses von Gewebe auf die drahtlose Kommunikation und die drahtlose Energieübertragung
- kalibrierte Messgeräte
- Kooperationen mit Testhäusern
- Aufbau spezieller Teststände

EQUIPMENT

Microsystem Technology

Design tools

- design tools for mask layout
- 3D construction
- circuit layout for screen printing

Coating/microstructuring

- complete photolithography with resist processor and double-sided mask aligner for microstructuring
- dry etching (RIE) of silicon wafers as well as for plastic substrates
- process equipment for anisotropic etching of silicon
- thin film process plant (sputtering, PECVD)
- Parylene C coater
- laser for drilling and cutting (e. g. silicon or aluminium oxide ceramics)
- laboratory for replication technologies (silicone moulding)
- access to 3D rapid prototyping

Construction and connection technologies

- die bonder
- ball-wedge bonder
- anodic bonder
- hybrid laboratory line

Measurement Technology/Analysis

- scanning electron microscope (SEM, EDX)
- scanning probe microscope (SPM, AFM)
- 3D confocal microscope
- impedance measurement station with Solartron SI 1260, SI 1287, SI 1294

Foil-based Microsystem Technology

- hot embossing equipment
- equipment for rotative hot embossing of large area foils (reel to reel)
- equipment for rotative printing of proteins (reel to reel)
- foil laminator

Biotelemetry/Electronics/Software and Firmware

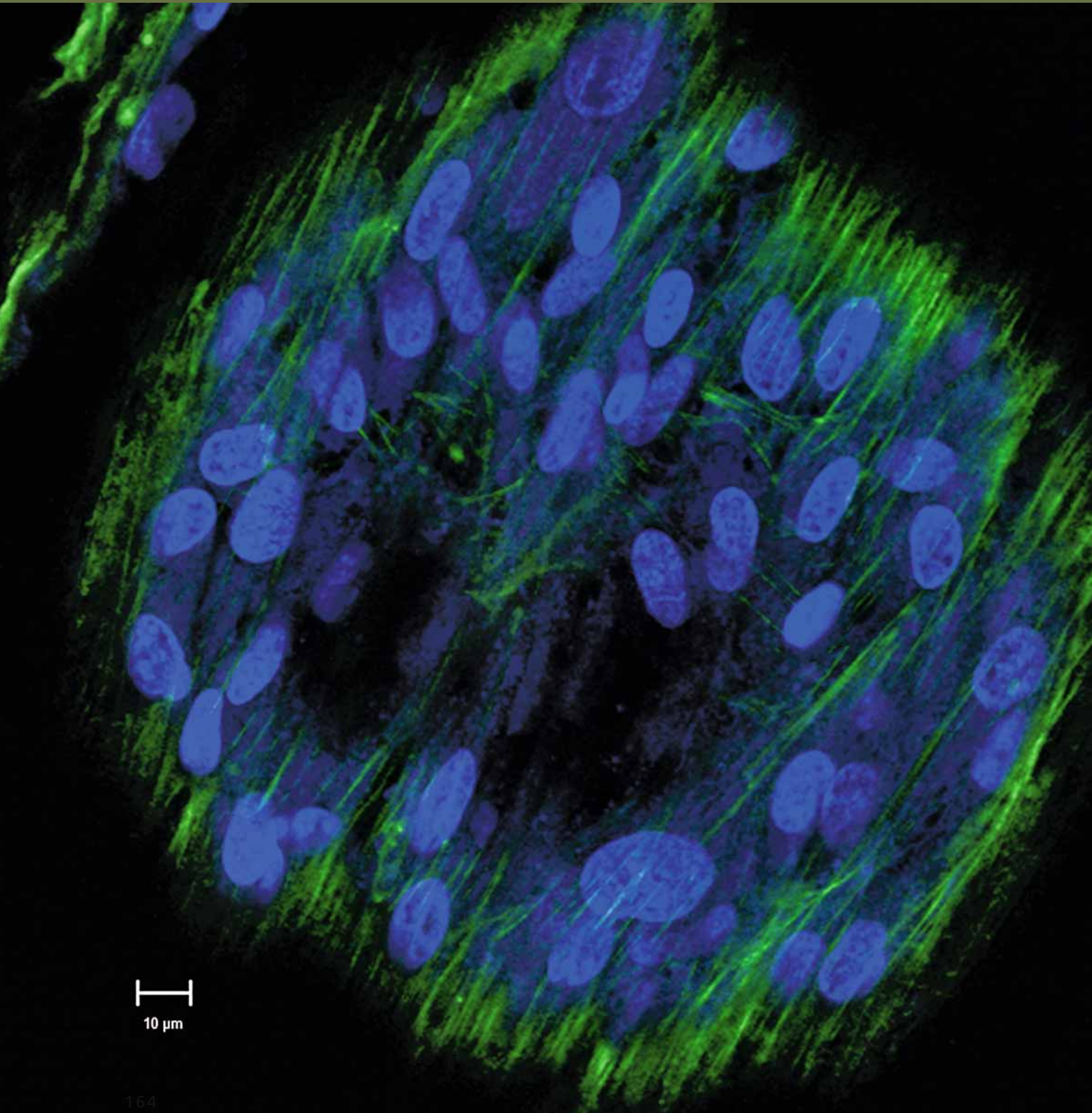
- telemetry lab equipped with instrumentation for professional electronics development and measurement, e. g. digital HF oscilloscopes, programmable power supply units, spectrum analyzers, precision multimeters, etc.
- design tools for the development of electronic circuits (Mentor Graphics, OrCAD, Solid Works)
- development tools for the programming of various 8, 16 and 32-bit microcontrollers and FPGAs
- software laboratory
- simulation tools for simulation of electromagnetic systems
- access to fine pitch SMT assembly and vapour phase soldering system

Test Stands for Characterization of Active Implants

- test stands for detecting the effect of tissue on wireless communication and wireless energy transmission
- calibrated measuring instruments
- cooperation with test institutes
- setup of special test stands

LSM-Aufnahme adulter Stammzellen (MSC) auf Alginat-Mikro-carriern mit gefärbtem Zellkern (blau) und Aktinskelett (grün).

LSM photo of adult stem cells (MSC) on alginate microcarriers with stained nucleus (blue) and actin skeleton (green).



10 µm

MEDIZINISCHE BIOTECHNOLOGIE MEDICAL BIOTECHNOLOGY

Angebote, Ergebnisse und Produkte der Arbeitsgruppen

Kryokonservierung & Zellkultur-Automatisierung
Biomedizinische Optik

**Projektbeispiel: Automatisierung der Generierung und
Expansion von humanen pluripotenten Stammzellen**

Ausstattung

Offers, results and products of the working groups

Cryopreservation & Cell Culture Automation
Biomedical Optics

**Project example: Automation of the generation and
expansion of human pluripotent stem cells**

Equipment

Die Abteilung Medizinische Biotechnologie besteht aus zwei angeschlossenen Arbeitsgruppen – Kryokonservierung & Zellkultur-Automatisierung und Biomedizinische Optik –, deren gemeinsames Ziel die Standardisierung und Automatisierung von Zellkulturabläufen mit Hilfe mikrofluidischer Ansätze darstellt, um somit die Effizienz und Reproduzierbarkeit der angewandten Protokolle zu erhöhen. Daher werden zum einen voll- und teilautomatisierte Zellkulturabläufe im Bereich der Kultivierung, Differenzierung und Kryokonservierung therapeutisch relevanter Zellsysteme entwickelt, um die permanente Verfügbarkeit von biologischem Material mit gleichbleibend hoher Qualität zu gewährleisten. Dazu müssen mikrofluidische Zellkulturtechnologien an die spezifischen Bedürfnisse von Stammzellen angepasst und existierende Protokolle adaptiert werden. Genutzt werden hierfür sowohl Robotikplattformen als auch verschiedene Bioreaktorsysteme in Verbindung mit innovativen optischen Methoden zur Analyse auf Einzelzellebene. Zum anderen werden die Vorteile der Automatisierung, Miniaturisierung und Parallelisierung genutzt, die sich durch den Einsatz von Mikrofluidiksystemen ergeben, um schnelle, kosteneffiziente und präzise Screeningabläufe zu erreichen. Diese neuen Systeme, z. B. basierend auf der Methode des »Hängenden Tropfens«, ermöglichen sowohl eine vollständige Kontrolle der Mikroumgebung als auch eine deutlich gesteigerte Reproduzierbarkeit der Ergebnisse. Die Etablierung hochparallelisierter und automatisierter Mikrosysteme zum multiparametrischen Screening von Wirkstoffen für jede individuelle Zelllinie wäre ein Meilenstein für die klinische Anwendung zukünftiger Stammzelltherapien und anderer zelltherapeutischer Behandlungen. Dazu ist die Entwicklung neuer optischer Methoden von entscheidender Bedeutung, die zum einen direkt in die automatisierten Abläufe integriert werden können, zum anderen eine hochaufgelöste Analyse der Zelleigenschaften auf Einzelzellebene ermöglichen. Für die Durchführung standardisierter Screenings ist auch die effiziente Lagerung des Zellmaterials notwendig. Daher erweitert die

Abteilung Medizinische Biotechnologie auch die einzigartige Kompetenz des Fraunhofer IBMT im Bereich der Kryo- und Biobanktechnologie durch die Entwicklung neuartiger Einfrierverfahren und -medien für die Kryokonservierung therapeutisch relevanter Zellsysteme.

Ansprechpartnerin

Dr. Julia Neubauer
Telefon: +49 (0) 6894/980-258
julia.neubauer@ibmt.fraunhofer.de

Sekretariat:
Frau Andrea Pichler
Telefon: +49 (0) 6894/980-101
andrea.pichler@ibmt.fraunhofer.de

The Medical Biotechnology Department is made up of two connected working groups – Cryopreservation & Cell Culture Automation, and Biomedical Optics – whose joint objective is the standardization and automation of cell culture processes by using microfluidic methods in order to increase the efficiency and the reproducibility of the applied protocols. For this purpose, fully and partially automated cell culture processes in the area of cultivation, differentiation and cryopreservation of therapeutically relevant cell systems are being developed in order to ensure the permanent availability of biological material with consistently high quality. To do this, microfluidic cell culture technologies have to be adapted to the specific requirements of stem cells and the existing protocols have to be adapted accordingly. Robotic platforms as well as various bioreactor systems are used for this in combination with innovative optical methods for analysis on the individual cell level. In addition to this, the advantages of automation, miniaturization and parallelization resulting from microfluidic systems are being used to achieve rapid, cost-efficient and precise screening processes. These new systems, based, for example, on the "hanging drop" method, allow both complete control of the microenvironment and a substantially improved reproducibility of results. The establishment of highly parallelized and automated microsystems for the multi-parameter screening of active substances for each individual cell line would be a milestone for the clinical application of future stem cell therapies and other cell therapies. Of decisive importance here is the development of new optical methods which can be directly integrated in the automated processes, allowing a high-resolution analysis of cell properties on the single cell level. For the execution of standardized screenings, the efficient storage of cell material is also necessary. This is why the Medical Biotech-

nology Department is extending the unique competence of the Fraunhofer IBMT in the field of cryorepository and biobank technology by the development of innovative freezing methods and media for the cryopreservation of therapeutically relevant cell systems.

Contact

Dr. Julia Neubauer
Telephone: +49 (0) 6894/980-258
julia.neubauer@ibmt.fraunhofer.de

Secretary:
Ms. Andrea Pichler
Telephone: +49 (0) 6894/980-101
andrea.pichler@ibmt.fraunhofer.de

ANGEBOTE, ERGEBNISSE UND PRODUKTE DER ARBEITSGRUPPEN

Kryokonservierung & Zellkultur-Automatisierung

- Forschung und Entwicklung neuer zellbasierter Screening-Methoden mit Fokus auf Miniaturisierung, Parallelisierung und Automatisierung
- Entwicklung neuartiger Konzepte für die Automatisierung von Zellkulturabläufen im Bereich der Stammzellforschung
- Adaption von Zellkulturprotokollen an miniaturisierte Umgebungsbedingungen
- Untersuchung von Zellcharakteristika unter automatisierten und miniaturisierten Kulturbedingungen
- Integration kompletter Zellkulturabläufe in Automatisierungstechnologien unter Verwendung von Robotik und Mikrofluidik
- Entwicklung neuartiger Analysemethoden für die Untersuchung dreidimensionaler Zellkonstrukte unter miniaturisierten Bedingungen
- Forschung und Entwicklung im Bereich Kryobiologie und Biotechnologie
- Untersuchung und Optimierung von Kryokonservierungsprozessen im Hinblick auf allgemeine und zellspezifische Parameter
- Immobilisierung und Tissue Engineering medizinisch relevanter Zellsysteme unter Verwendung biokompatibler Hydrogele
- Entwicklung von Bioimaging-Methoden durch Langzeitbeobachtung und automatisierte Bildanalyse

Ansprechpartnerin

Dr. Julia Neubauer

Telefon: +49 (0) 6894/980-258

julia.neubauer@ibmt.fraunhofer.de

Biomedizinische Optik

- Konfokale und nichtlineare Laser Scanning-Mikroskopie für biomedizinische und materialwissenschaftliche Fragestellungen (Fluoreszenz und Raman, Multiphotonenanregung, Second Harmonic Imaging)
- optische Spektroskopie (UV/Vis/NIR-Absorption, Fluoreszenz, Raman)
- Laser Scanning-Kryomikroskopie und Tieftemperatur-Kalorimetrie
- laserbasierte 3D-Mikro- und Nanostrukturierung von Polymeren, Metallfilmen, Silizium und biologischem Material
- Fluoreszenz-Lifetime-Imaging (FLIM), spektral aufgelöstes Fluoreszenz-Lifetime-Imaging (S-FLIM)
- Konzepte für die funktionelle optische Sensorik und Bildgebung
- Design miniaturisierter Scanner und Optiken
- Konzeption und Durchführung optisch-mikroskopischer Studien an Zellen, Zellverbänden, Geweben und nichtbiologischen Proben (konfokal, nichtlinear, Transmission, Fluoreszenz) für Biologie, Pharmazie und Materialwissenschaften
- Konzeption und Durchführung optisch-spektroskopischer Studien (UV/Vis/NIR)
- Anwendung und Evaluierung molekularer Sonden zur (bildgebenden) Messung physikalischer, chemischer und biologischer Umgebungsparameter in Biomedizin und nichtbiologischen Anwendungsfeldern
- Anwendung und Evaluierung optischer Biomarker (Kontrastmittel, Molecular Imaging) für Diagnostik, Monitoring und Forschung
- Entwicklung und Anpassung optischer Sensorkonzepte und -architekturen
- Entwicklung und Anpassung bildgebender optischer Kontrastverfahren für Biomedizin und Materialwissenschaften
- dreidimensional ortsauflösende Photochemie: Photopolymerisation, Uncaging, etc.
- ablativ Laser-Mikrobearbeitung
- fluoreszenzspektroskopische Messungen (200–900 nm)
- absorptionspektroskopische Messungen (200–3300 nm)

OFFERS, RESULTS AND PRODUCTS OF THE WORKING GROUPS

Cryopreservation & Cell Culture Automation

- research and development of new cell-based screening methods with the focus on miniaturization, parallelization and automation
- development of innovative concepts for the automation of cell culture processes in the field of stem cell research
- adaptation of cell culture protocols to miniaturized environmental conditions
- investigation of cell characteristics under automated and miniaturized culture conditions
- integration of complete cell culture processes in automation technologies using robotics and microfluidics
- development of innovative analytical methods for the investigation of three-dimensional cell constructs under miniaturized conditions
- research and development in the fields of cryobiology and biotechnology
- investigation and optimization of cryopreservation processes with respect to general and cell-specific parameters
- immobilization and tissue engineering of medically relevant cell systems using biocompatible hydrogels
- development of bioimaging methods by long-term observation and automated image analysis

Contact

Dr. Julia Neubauer
Telephone: +49 (0) 6894/980-258
julia.neubauer@ibmt.fraunhofer.de

Biomedical Optics

- confocal and non-linear laser scanning microscopy for tasks in biomedical and materials science (fluorescence and Raman, multiphoton excitation, second harmonic imaging)
- optical spectroscopy (UV/Vis/NIR absorption, fluorescence, Raman)
- laser scanning cryomicroscopy and cryogenic calorimetry
- laser-based 3D micro and nanostructuring of polymers, metal films, silicon and biological material
- fluorescence lifetime imaging (FLIM), spectrally resolved fluorescence lifetime imaging (S-FLIM)
- concepts for functional optical sensors and imaging
- design of miniaturized scanners and optics
- conception and execution of optical-microscopic studies on cells, cell assemblies, tissues and non-biological samples (confocal, nonlinear, transmission, fluorescence) for biology, pharmacy and materials science
- conception and execution of optical-spectroscopic studies (UV/Vis/NIR)
- application and evaluation of molecular probes for imaging of physical, chemical and biological environmental parameters in biomedicine and non-biological application fields
- application and evaluation of optical biomarkers (contrast agents, molecular imaging) for diagnostics, monitoring and research
- development and adaptation of optical sensor concepts and architectures
- development and adaptation of imaging optical contrast processes for biomedicine and materials science
- 3D spatially resolved photochemistry: photopolymerization, uncaging etc.
- ablative laser micro processing
- fluorescence-spectroscopic measurements (200-900 nm)
- absorption-spectroscopic measurements (200-3300 nm)

- Laser Scanning-Mikroskopie: konfokale Reflexion und Fluoreszenz, Multiphotonen-Mikroskopie
- SHG-Mikroskopie zur spezifischen und markerfreien Darstellung von Kollagen, Stärke, Myosin, etc.
- Weitfeldmikroskopie

Ansprechpartner

Dr. Frank Stracke
Telefon: +49 (0) 6894/980-166
frank.stracke@ibmt.fraunhofer.de

- laser scanning microscopy: confocal reflexion and fluorescence, multiphoton microscopy
- SHG microscopy for specific and marker-free representation of collagen, starch, myosine, etc.
- wide field microscopy

Contact

Dr. Frank Stracke
Telephone: +49 (0) 6894/980-166
frank.stracke@ibmt.fraunhofer.de

PROJEKTBEISPIEL: AUTOMATISIERUNG DER GENERIERUNG UND EXPANSION VON HUMANEN PLURIPOTENTEN STAMMZELLEN

Ausgangssituation

Zellbasierte Screenings sind heutzutage eine notwendige Grundlage für alle Arten von klinischen Entwicklungen und für die Marktzulassung neuer Medikamente und Chemikalien. Dabei gab es im letzten Jahrzehnt eine große Verlagerung hin zu physiologisch relevanteren, allerdings sehr komplexen und empfindlichen Zellmodellen, wie zum Beispiel pluripotenten Stammzellen. Humane pluripotente Stammzellen stellen auf Grund ihres außergewöhnlichen Potenzials zur Bildung aller im menschlichen Körper vorkommenden Zellen einen großen Hoffnungsträger im Bereich der regenerativen Therapie dar und sind als Modellsysteme für Zytotoxizitätstests und Medikamentenentwicklungen nahezu unersetzlich geworden. Durch die Entdeckung induziert pluripotenter Stammzellen (iPS), für die Gurdon und Yamanaka 2012 den Nobelpreis erhielten, wurde die Verfügbarkeit humaner pluripotenter Stammzellen deutlich verbessert. Gleichzeitig sind hier ethische Bedenken wie bei der Verwendung embryonaler Stammzellen hinfällig. iPS-Zellen werden generiert, indem Körperzellen, z. B. aus einer Hautbiopsie, durch das Einbringen spezifischer Gene künstlich in den pluripotenten Zustand zurückprogrammiert werden. Dadurch können sich die Zellen wieder in Zelltypen aller drei Keimblätter entwickeln. Insbesondere die Pharmaindustrie hat diesen Zelltyp als ultimatives Testsystem für die Entwicklung neuer Wirkstoffe erkoren, da diese Zellen spezifisch für verschiedene Krankheitsbilder mit den entsprechenden Eigenschaften und Mutationen hergestellt werden können. Auch ermöglichen iPS-Zellen in der Zukunft die Entwicklung von personalisierten Behandlungsstrategien, bei denen die effizienteste und schonendste Behandlung zunächst an den patientenspezifischen Zellen getestet wurde.

Aufgabenstellung

Allerdings ist sowohl die Generierung als auch die Expansion dieser Zellen sehr ineffizient, zeit- und arbeitsaufwändig und muss momentan noch komplett manuell durchgeführt werden. Für eine spätere Anwendung dieser Zellen in pharmazeu-

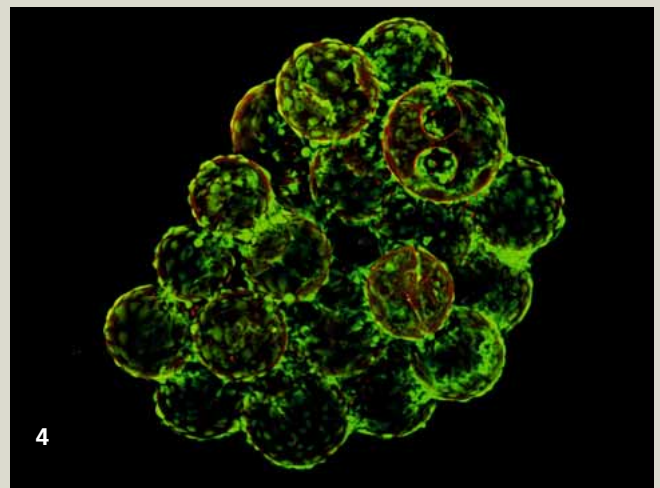
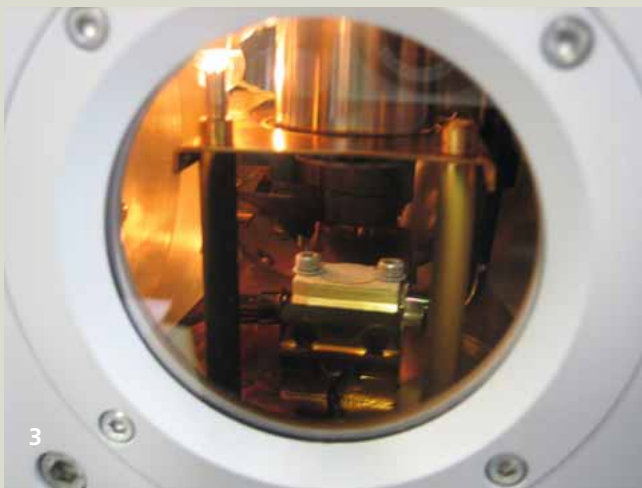
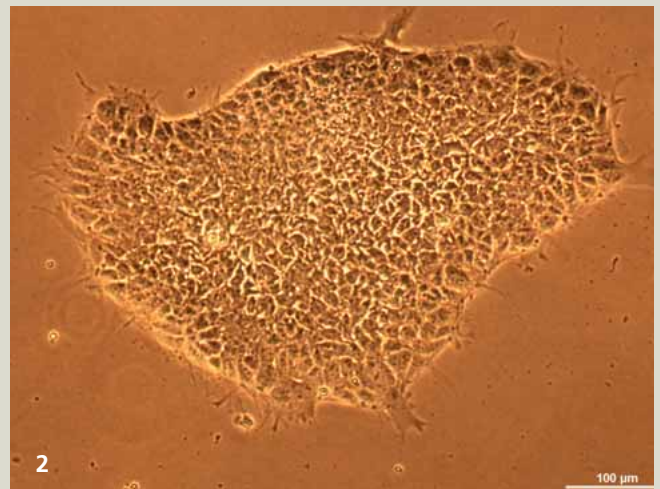
tischen und therapeutischen Anwendungen ist jedoch ein ständig verfügbarer und umfangreicher Vorrat an exakt standardisiert hergestelltem Zellmaterial essenziell. Daher ist die Entwicklung von Automatisierungsstrategien zur kontrollierten Generierung und Expansion dieser Zellen von entscheidender Bedeutung. Ziel hierbei muss die parallele Ausführung unterschiedlicher Schritte im Workflow der Generierung, Expansion, Differenzierung und Konservierung sein. Daher soll im Rahmen verschiedener europäischer Verbundprojekte ein System entwickelt werden, das gleichermaßen die parallele Manipulation verschiedener patientenspezifischer iPS-Zelllinien und deren anschließende Expansion unter vollständig kontrollierten und standardisierten Bedingungen (GCLP) ermöglicht und damit eine prototypische Produktionslinie für die ständige Generierung höchst wertvollen Materials für die pharmazeutische und medizinische Forschung garantiert. Insbesondere das Handling adhärenter, multizellulärer Kolonien erfordert aber eine signifikant andere Automatisierung als bisherige Ansätze.

Lösung

Eine Automatisierung dieser Prozessschritte wird zum einen eine Hochdurchsatz-Generierung verschiedener patientenspezifischer iPS-Zelllinien ermöglichen. Zum anderen wird durch die Integration geeigneter Bilderkennungsprogramme und Robotiksysteme eine Auswahl und Separation der iPS-Zellen mit höchster Qualität erreicht. Damit eröffnet die Automatisierung der iPS-Generierung und -Expansion die Möglichkeit, den kompletten Arbeitsablauf unter standardisierten Bedingungen durchzuführen und somit für spätere Studien im Bereich der Medikamentenfindung oder für Therapieansätze ein zertifiziertes Zellmaterial zur Verfügung zu stellen.

Ansprechpartnerin

Dr. Julia Neubauer
Telefon: +49 (0) 6894/980-258
julia.neubauer@ibmt.fraunhofer.de



1 Automatisierte Kultivierung von Zellen im »Hängenden Tropfen«.

2 Kolonie aus humanen induziert pluripotenten Stammzellen.

3 Probenvorbereitung im Cryo-REM.

4 Humane induziert pluripotente Stammzellen (grün) auf Mikrocarrier.

1 Automated cultivation of cells in the "hanging drop".

2 Colony of human induced pluripotent stem cells.

3 Sample preparation in cryo-SEM.

4 Human induced pluripotent stem cells (green) on microcarriers.

PROJECT EXAMPLE: AUTOMATION OF THE GENERATION AND EXPANSION OF HUMAN PLURIPOTENT STEM CELLS

Starting situation

Cell-based screenings are today a necessary basis of all types of clinical developments and for the market release of new drugs and chemicals. Over the last decade there has been a major shift in the direction of physiologically more relevant but also very complex and sensitive cell models such as, for example, pluripotent stem cells. Due to their extraordinary potential for the formation of all cells occurring in the human body, human pluripotent stem cells represent a great bearer of hope in the field of regenerative therapy, and have become almost irreplaceable as model systems for cytotoxicity tests and drugs development. With the discovery of induced pluripotent stem cells (iPS), for which Gurdon and Yamanaka received the Nobel Prize in 2012, the availability of human pluripotent stem cells was considerably improved. At the same time, ethical considerations, as there are with the use of embryonic stem cells, do not exist here. iPS cells are artificially generated by reverse-programming of somatic cells, e. g., from a skin biopsy, to the pluripotent state by the introduction of specific genes. This allows the cells to form cell types of all three germ layers. In particular the pharmaceutical industry has recognized this cell type as the ultimate test system for the development of new drugs, because these cells can be produced specifically for various clinical pictures with the corresponding properties and mutations. In the future, iPS cells will also allow the development of personalized therapy strategies in which the most efficient and careful treatment can be first tested on the patient-specific cells.

Tasks

However, both the generation and the expansion of these cells are very inefficient, time-consuming and labour-intensive, and still have to be executed by entirely manual means. For the future use of these cells in pharmaceutical and therapeutic applications, however, a constantly available and extensive stock of cell material produced in line with exact standards is essential. This is why the development of automation strate-

gies for the controlled generation and expansion of these cells is of decisive importance. The objective here has to be the parallel execution of different steps in the workflow of generation, expansion, differentiation and preservation. This is why a system is to be developed within the framework of various European joint projects that allows the parallel manipulation of various patient-specific iPS cell lines and their expansion under fully controlled and standardized conditions (GCLP) to ensure a prototypical production line for the constant generation of highly valuable material for pharmaceutical and medical research. In particular, the handling of adherent, multicellular colonies, however, requires a significantly different form of automation to the approaches up to now.

Solution

The automation of these process steps will allow the high-throughput generation of various patient-specific iPS cell lines. By the integration of suitable image recognition programs and robotic systems, it will also allow a selection and separation of the iPS cells in maximum quality. The automation of iPS generation and expansion thus opens up the possibility of executing the complete process under standardized conditions and of making available a certified cell material for later studies in the field of drug research or for therapy approaches.

Contact

Dr. Julia Neubauer
Telephone: +49 (0) 6894/980-258
julia.neubauer@ibmt.fraunhofer.de

AUSSTATTUNG

Kryokonservierung & Zellkultur-Automatisierung

- Tieftemperatur-Lagersysteme (bis -196 °C)
- modifizierte, programmierbare Einfrierautomaten für biologische, materialwissenschaftliche und elektronische Applikationen
- zellbiologisches Labor
- modifizierte Forschungsmikroskope
- invertiertes Kryomikroskop (Eigenentwicklung, Peltier-basiert)
- kombiniertes Reflexions-/Rasterkraftmikroskop für Messungen biologischer Objekte in wässriger Umgebung
- Thermographiesystem (Temperaturmessbereich -20 °C bis $+250\text{ °C}$)
- Mikropipettiersystem/Automatisierungsplattform
- Hochgeschwindigkeitskameranystem für mikrotropfenbasiertes Einfrieren
- Zellkulturlabor (sterile Werkbänke, CO_2 -Inkubatoren) und separates Zellkulturlabor für Primärzellen
- Fluoreszenzmikroskope, CLSM, LSM, Inkubationsmikroskope (mit und ohne Fluoreszenzbeleuchtung)
- Präparationslabor für die Elektronenmikroskopie (REM und TEM)
- Spektrophotometer
- Bioimaging Lab mit 10 Biostations IM und einer Biostation CT
- Kryokonservierungslabor mit PC-gesteuerten Einfriergeräten, Flüssigstickstofflagertanks und Vitrifikationseinrichtung
- Kryomikroskop inklusive Hochgeschwindigkeitskamera
- »Freezing Spin Coater« für das Frieren ultradünner Schichten (Eigenentwicklung)
- Reinraum zur Extraktion von hochreinen Alginaten
- Mikroverkapselungsanlage (Crystal-Gun-Prinzip) und mikrofluidikbasierte Verkapselungsanlage (Neuentwicklung)
- Messplatz zur Aufnahme von Deformationskurven von hochviskosen Alginatlösungen
- Gussanlage zur Herstellung dünner, biokompatibler Alginatfolien
- verschiedene Bioreaktorsysteme zur Expansion von Zellen
- Zellkulturroboter zur automatisierten Kultivierung von Zellen

Biomedizinische Optik

- Ultrakurzgepulste Ti:Saphir-Laser, verschiedene weitere gepulste und cw-Laserquellen
- Multiphotonen-Laser-Scanning-Mikroskop mit Spectral-Imaging-Modul (Zeiss LSM510-Meta-NLO)
- Epifluoreszenzmikroskop mit CCD-Einheit
- flexible Plattform zur Entwicklung und Evaluierung von Laser Scanning-Bildgebungsverfahren (standardmäßig etabliert: konfokale Fluoreszenz- und Ramanmikroskopie bei 375, 532 und 785 nm Anregung, Multiphotonenmikroskopie bei 710–990 nm Anregung, Detektion per 1024-Kanal-Spektrograph, Möglichkeit zur nachträglichen Messwertverrechnung)
- Ultrakurzpulstechnologie: Puls-Picker, Frequenzverdoppler, Strahlanalysesysteme
- Tieftemperatur-Mikroskopieausrüstung
- Ausrüstung zur zeitkorrelierten Einzelphotonen-Zählung (TCSPC) für Fluoreszenz-Lifetime-Imaging (FLIM) und Spectral-FLIM
- Messelektronik (Pulsgeneratoren, Oszilloskope, Lock-In-Verstärker, usw.)
- Fluoreszenzspektrometer (200–900 nm), UV/Vis/NIR-Absorptionsspektrometer (200–3300 nm)
- Peltier-gekühltes CCD-Spektrometer (Andor Idus)
- Hardware-Korrelator ALV-5000
- Piezotische für verschiedene Stellbereiche
- Spin Coater
- Differential Scanning Calorimeter Perkin Elmer DSC 8500 (-180 °C bis $+750\text{ °C}$)
- Lab View-Entwicklungsumgebung
- Zemax: optische Design-Software

EQUIPMENT

Cryopreservation & Cell Culture Automation

- cryogenic storage systems (down to $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$)
- modified programmable automatic freezer for applications in biology, materials science and electronics
- cell-biological laboratory
- modified research microscopes
- inverted cryomicroscope (own development, Peltier-based)
- combined reflection/scanning force microscope for measurement of biological objects in aqueous environment
- thermography system (temperature measurement range $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+250\text{ }^{\circ}\text{C}$)
- micropipette system / automation platform
- high-speed camera system for microdrop-based freezing
- cell culture laboratory (sterile workbenches, CO_2 incubators) and separate cell culture laboratory for primary cells
- fluorescence microscopes, CLSM, LSM, incubation microscopes (with and without fluorescent lighting)
- preparation laboratory for electron microscopy (REM and TEM)
- spectrophotometer
- bioimaging lab with 10 biostations IM and one biostation CT
- cryopreservation laboratory with PC-controlled freezers, liquid nitrogen storage tanks and vitrification facility
- cryomicroscope including high-speed camera
- "Freezing Spin Coater" for the freezing of ultrathin layers (own development)
- clean room for the extraction of high-purity alginates
- microencapsulation system (Crystal Gun principle) and microfluidics-based encapsulation system (new development)
- measurement station for the measurement of deformation curves of highly viscous alginate solutions
- moulding system for the production of thin, biocompatible alginate films
- different bioreactor systems for the expansion of cells
- cell culture robots for the automated cultivation of cells

Biomedical Optics

- ultra-short pulsed Ti:sapphire laser, various additional pulsed and cw laser sources
- multiphoton laser scanning microscope with spectral imaging module (Zeiss LSM510-Meta-NLO)
- epifluorescence microscope with CCD unit
- versatile platform for development and evaluation of laser scanning imaging technology (established as standard: confocal fluorescence and Raman microscopy at 375, 532 and 785 nm excitation, multiphoton microscopy at 710–990 nm excitation, detection by 1024-channel spectrograph, option for subsequent correlation of measured values)
- ultra-short pulse technology: pulse picker, frequency doubler, beam analysis systems
- low-temperature microscopy equipment
- equipment for time-correlated single photon counting (TCSPC) for fluorescence lifetime imaging (FLIM) and spectral FLIM
- measurement electronics (pulse generators, oscilloscope, lock-in amplifier, etc.)
- fluorescence spectrometer (200–900 nm), UV/Vis/NIR absorption spectrometer (200–3300 nm)
- Peltier-cooled CCD spectrometer (Andor Idus)
- hardware correlator ALV-5000
- piezotables for various control ranges
- spin coater
- differential scanning calorimeter Perkin Elmer DSC 8500 ($-180\text{ }^{\circ}\text{C}$ to $+750\text{ }^{\circ}\text{C}$)
- Lab View development environment
- Zemax: optical design software

*Ultraschallfüllstandsmessung
an einer Multi-Titer-Platte.*

*Ultrasonic level measurement
on a micro-titer plate.*



FAKTENTEIL

FACTS SECTION

Messe- und Veranstaltungsspiegel

Wissenschaftliche Veröffentlichungen

Promotionen, Diplom-, Master- und Bachelorarbeiten

Personalien

Publikationen/Vorträge

Patente

Fairs and events

Scientific publications

Doctorates, diploma, master and bachelor theses

Staff

Publications/presentations

Patents

MESSE- UND VERANSTALTUNGSSPIEGEL FAIRS AND EVENTS

Cell-Free Protein Synthesis

3. Öffentliches Status Seminar

31.01.2013, Potsdam-Golm

MEDTEC 2013 – Messe und Konferenz

26.–28.02.2013, Stuttgart, Halle 5 Stand E20 und Halle 3

Stand B04

Koordination Gemeinschaftsstand der Fraunhofer-Gesellschaft
Fraunhofer IBMT auf dem Stand »Labor der Zukunft« – Mobiles epidemiologisches Labor

Medical Fair India

08.–10.03.2013, Delhi, Indien, Halle 12 Stand G20.4

Fraunhofer IBMT auf dem Stand »Labor der Zukunft« – Mobile Labore

8. Deutsches BioSensor Symposium (DBS)

10.–13.03.2013, Wildau

64. Internationale Saarmesse

13.04.2013, Saarbrücken, Halle 1 Stand 107 der Saarländischen Landesregierung

Fraunhofer IBMT auf dem Stand »Labor der Zukunft« auf dem Technologietag

7. Senftenberger Innovationsforum Multiparameteranalytik

18.–19.04.2013, Senftenberg

LABOTEC Suisse 2013

15.–16.05.2013, Lausanne, Schweiz

Fraunhofer IBMT auf dem Stand »Labor der Zukunft« – Mobiles epidemiologisches Labor

HOSPITALAR 2013 – Messe

21.–24.05.2013, São Paulo, Brasilien, Grüne Halle, K93, Deutscher Pavillon

Fraunhofer IBMT auf dem Stand »Labor der Zukunft«

INFOPOL-XPO112 – Benelux Security & Emergency Response Days

28.–29.05.2013, Kortrijk, Belgien

»Labor der Zukunft«

5. Berlin-Brandenburger Technologieforum »In Vitro-Diagnostik und Bioanalytik«

05.–06.06.2013, Potsdam

Scienion Workshop

13.06.2013, Berlin

EU-Forschungscampus »Auf zu neuen Horizonten« – Informationsveranstaltung zum neuen EU-Rahmenprogramm für Forschung und Innovation »Horizon 2020«

03.07.2013, Max-Planck-Institut für Softwaresysteme, Universität des Saarlandes, Saarbrücken

Fraunhofer IBMT auf dem Stand »Labor der Zukunft«

IEEE – International Ultrasonics Symposium (IUS) 2013

21.–25.07.2013, Prag, Tschechische Republik

D2D-Integrations- und Service-Workshop

19.–20.09.2013

Alpha-Hotel, St. Ingbert

12. TechnologieTransferTag Berlin Brandenburg meets High-tech-Transfertag Potsdam-Golm

26.09.2013, Universität Potsdam

BIOTECHNICA 2013

08.–10.10.2013, Hannover, Halle 9 Stand E09
Gemeinschaftsstand des Verbunds Life Sciences

5. Potsdam Days on Bioanalysis 2013

06.–08.11.2013, Fraunhofer Forum Berlin

Impfkampagne Saarland mit der Kassenärztlichen Vereinigung
Saarland

08.–16.11.2013

Einsatz des mobilen epidemiologischen Labors in Neunkirchen,
Saarlouis, Saarbrücken

MEDICA 2013 – Weltforum der Medizin, Internationale Fach-
messe mit Kongress

20.–23.11.2013, Düsseldorf, Halle 10 Stand F05

Fachkoordination Gemeinschaftsstand der Fraunhofer-Gesell-
schaft

Fraunhofer IBMT auf dem Stand »Labor der Zukunft« im Rah-
men des Saarland-Gemeinschaftsstandes, Halle 7a Stand B09

MEDTEC 2014 – Messe und Konferenz

03.06.–05.06.2014, Stuttgart, Halle 7 Stand B04/B10 und
Halle 3 Stand 3E25

Koordination Gemeinschaftsstand der Fraunhofer-Gesellschaft
Fraunhofer IBMT auf dem Stand »Labor der Zukunft« – Mobi-
les epidemiologisches Labor

WISSENSCHAFTLICHE VERÖFFENTLICHUNGEN SCIENTIFIC PUBLICATIONS

Promotionen, Diplom-, Master-, Bachelorarbeiten

2013/2014

Doctorates, diploma, master and bachelor theses

2013/2014

Promotionen / Doctorates

Becher, Kai

„Verteilte Sensoren für medizinische Anwendungen“

Universität des Saarlandes, Physik und Mechatronik

Frömmel, Ulrike

„Vergleichende geno- und phänotypische Charakterisierung von Escherichia coli aus Menschen, Hausschweinen und Wildtieren“

Hochschule Lausitz, Senftenberg

Hoppe, Sebastian

„Identification of Novel Bacterial Antigens and Characterization of their Linear Epitopes“

TU Berlin, Prozesswissenschaften

Kurz, Christian

„Entwurf und Aufbau eines chipbasierten Selektionssystems für die Klonierung therapeutisch relevanter Produktionszellen“

Universität des Saarlandes, Physik und Mechatronik, Fachrichtung Mechatronik

Meiser, Ina

„Untersuchungen zur Präparation komplexer Zellsysteme im Kontext neuer Therapien“

Universität des Saarlandes, FB Biotechnologie

Schmilinsky, Irene

„Entwicklung und Charakterisierung eines neuartigen biometrischen, selbstorganisierenden Reaktionszentrums für den Einsatz in farbstoffsensibilisierten Solarzellen“

TU Berlin, Mathematik und Naturwissenschaft

Diplomarbeiten / Diploma theses

Kireenko, Ludmilla

„Konzeption, Design und Entwicklung einer mikrofluidischen Kartusche zur Identifizierung von Nanopartikeln in Flüssigkeiten“

Universität des Saarlandes, Physik und Mechatronik, Fachrichtung Mechatronik

Kleinschmidt, André

„Charakterisierung von Aptameren für die Verwendung in der In-vitro-Diagnostik“

HTW Berlin, FB Ingenieurwissenschaften

Lang, Tobias

„Verteilte Klassifikation und Kompression zur effizienten Übertragung von EMG-Daten“

TU Kaiserslautern, Elektrotechnik

Sonnabend, Andrei

„Vergleich des Einflusses verschiedener Translationsbedingungen auf die Effizienz der IRES-abhängigen Proteinsynthese in zellfreien eukaryotischen Systemen“

TU Berlin, Biotechnologie

Thoring, Lena

„Etablierung der Synthese von funktionell aktiven Proteinen des WNT Signaltransduktionswegs in eukaryotischen zellfreien Systemen“

TU Berlin, Biotechnologie

Masterarbeiten / Master theses

- Bork, Tobias Benno
„Translation and Membrane Insertion of Functional Bacteriorhodopsin in Cell-free Systems“
Universität Potsdam
- Brennecke, Johannes
„A Novel Concept for Fluorescence-based Deduction Systems“
Universität Potsdam
- Bruns, Annika
„Ein elektrochemischer homogener Immunoassay für MRSA“
Universität Potsdam, Biochemie
- Danckert, Lena
„Charakterisierung neuer immunodominanter Proteine aus Salmonella enterica“
Universität Potsdam, Biochemie und Molekularbiologie
- Engler, Fabian
„Entwicklung und Evaluierung eines Systems zur Statusüberwachung einer implantierbaren Einheit zur Multikanal-EMG-Erfassung“
TU Ilmenau
- Fischer, Ben
„Untersuchungen zur Konservierung der Pluripotenz humaner Stammzellen in Anwesenheit von adhäsiv/anti-adhäsiven Hydrogelgemischen“
Universität Würzburg
- Frohgrub-Kraeft, Kristina
„Die Charakterisierung von polyklonalen Antikörpern als Grundlage für einen generischen CHO-HCP ELISA“
Universität Potsdam
- Golfmann, Kristina
„Etablierung und Charakterisierung eines Kokultur-Systems als verbessertes In-vitro-Blut-Hirnschranken-Modell“
Universität Erlangen, Department Chemie und Pharmazie
- Jene, Tina
„Etablierung eines Trockenätzprozesses für Polymermaterialien“
Fachhochschule Kaiserslautern, Fachbereich Informatik & Mikrosystemtechnik, Studiengang Mikrosystem- und Nanotechnologie
- Jetzschmann, Katharina
„Ein oberflächengeprägtes Polymer für die molekulare Erkennung von Acetylcholinesterase – Ein möglicher Biomarker in der Alzheimer'schen Krankheit“
Universität Potsdam, Biochemie
- Klein, Jan-Christopher
„Transport von Nanopartikeln über die Dünndarmbarriere: Vergleich eines Zell- und Primärmaterialmodells“
FH Kaiserslautern, Informatik und Mikrosystemtechnik
- Kosel, Madlen
„Optimierung eines kontaktfreien und robusten Druckverfahrens zur Herstellung von Microarrays für Biochip-Anwendungen“
Brandenburgische Technische Universität Cottbus
- Motzki, Felix
„Evaluierung moderner Ultraschall-Beamforming-Verfahren“
Karlsruhe Institute of Technology
- Neumann, Bettina
„Charakterisierung der peroxidatischen Aktivität von Hämin im Vergleich mit Hämin/Peptid-Komplexen“
Universität Potsdam, Biochemie

Schmidt, Katharina

„Vergleichende Untersuchungen und Modifikationen von alginatbasierten Mikrobeads für die Expansion von humanen Stammzellen“

Fachhochschule Kaiserslautern, University of Applied Life Sciences, Standort Zweibrücken

Schumacher, Sarah

„Validierung von Antikörpern für eine neue immundiagnostische Plattform (point-of-care Diagnostik)“

Humboldt-Universität zu Berlin, Organismische Biologie und Evolution

Somogy, Georg

„Entwicklung einer Opto-Akustischen Katheter-Sonde für die multimodale radiale Bildgebung“

Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes

Tchouga, Yannick

„Entwicklung, Programmierung und Evaluierung eines drahtlosen Sensormoduls mit Datenloggerfunktion für die Überwachung von Blutproben in der Transfusionsmedizin“

HTW Saarland, Mechatronik

Toumassian, Sebou

„Design of a Real Time Communication System for Medical Devices“

Universität Lübeck/FH Lübeck

Waldera, Elke

„Erstellung eines Kostenmodells für den wirtschaftlichen Vergleich der zellbasierten und zellfreien Herstellung monoklonaler Antikörper“

Hochschule München

Wolf, Lisa

„In vitro Modellierung von in vivo Langzeit-Effekten implantierbarer Hydrogele“

Fachhochschule Zweibrücken

Bachelorarbeiten / Bachelor theses

Bergmann, Andreas

„Etablierung eines Mehrlagenprozesses mit dem Negativ-Fotolack AZ 125 nXT zur Herstellung eines Mikrofluidikchips“

FH Kaiserslautern, Informatik und Mikrosystemtechnik

Diwo, Maurice

„Stabilitätsuntersuchungen Ba²⁺-vernetzter Alginatkapseln unter simulierten physiologischen Bedingungen“

Technische Hochschule Mittelhessen, Fachbereich Krankenhaus- und Medizintechnik, Umwelt- und Biotechnologie

El-Osmani, Rami

„Entwicklung eines Haut-/Gewebe-Phantoms zur Evaluierung der Grenzflächeneigenschaften von Elektroden“

Hochschule Koblenz/Fachbereich: Mathematik und Technik, Studiengang: Medizintechnik und Sportmedizinische Technik

Germann, Philipp

„Entwicklung und Evaluierung eines experimentellen Aufbaus für das optische Fingerprinting von Probencontainern in biomedizinischen Anwendungen“

HTW Saarland, Mechatronik

Groß, Sandy

„Konzeptionierung, Aufbau und experimentelle Prüfung eines Messplatzes zur elektrischen Vermessung von Mikroelektroden“

FH Kaiserslautern/Zweibrücken, Mikrosystem- und Nanotechnologie

Hauck, Stefan

„Untersuchung leitfähiger, gefüllter Polymere für den Einsatz als Leiterstruktur in Mikroelektrodenarrays“

TU Ilmenau, Biomedizinische Technik

König, Nicole

„Kontaktierungsmöglichkeiten von flexiblen Elektroden auf der Basis von Liquid Crystal Polymer“

FH Jena, Medizintechnik

Kopetzky, Marcus

„Normenkonforme agile Softwareentwicklung für Medizinprodukte“

Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Fachbereich Informatik

Kreiser, Marc

„Entwicklung und Evaluierung eines Elektrodenarrays zur mehrkanaligen Ableitung eines Oberflächenelektromyogramms“

FH Jena, Medizintechnik

Mast, Vitalij

„Entwicklung und Aufbau eines Prototyps für die drahtlose Energieübertragung zu einem portablen Laborgerät“

HTW Saarland, Mechatronik

Ohlinger, Stefan

„Verifizierung der Beteiligung von LRP1 an der Bindung und Aufnahme von ApoE-modifizierten Nanopartikeln in die Zelle“

FH Kaiserslautern, Informatik und Mikrosystemtechnik

Pirron, Bastian

„Untersuchung von humanen Stammzellen in Bioreaktorsystemen hinsichtlich der Korrelation von Vitalität, Proliferation und Stoffwechselumsatz“

Fachhochschule Trier, Umwelt-Campus Birkenfeld

Scotti, Tobias

„Entwicklung und Evaluierung einer silikonbasierten Ferritummantelung zur Optimierung der Spulencharakteristik telemetrischer Schnittstellen aktiver medizinischer Implantate“

Westfälische Hochschule, Biomedizinische Technik

Steffen, Tobias

„Messplatz zur automatisierten Charakterisierung von biotelemetrischen Schnittstellen intelligenter Implantate“

HTW Saarland, Wirtschaftsingenieurwesen

Witt, Madlen

„Untersuchung zur Haftung von Kapselungsschichten auf flexiblen, implantierbaren Polymersubstraten“

HTW Saarland, Medizintechnik

In der Summe wurden am IBMT 6 Promotionen, 5 Diplomarbeiten, 21 Masterarbeiten sowie 15 Bachelorarbeiten abgeschlossen.

In total, 6 doctorates, 5 diploma theses, 21 master theses and 15 bachelor theses were completed at the IBMT.

PERSONALIA
STAFF

Professor Fuhr zum Ehrenbürger der Universität zu Lübeck ernannt

Auf dem Jahresempfang der Universität zu Lübeck wurde IBMT-Institutsleiter Prof. Dr. Günter Fuhr am 12. April 2013 vor gut 250 geladenen Gästen aus Hochschulen, Kultur, Politik, Wirtschaft und Gesellschaft die Ehrenbürgerwürde verliehen. In seiner Laudatio hob der Präsident der Universität zu Lübeck, Prof. Dr. Peter Dominiak, die Leistungen des Geehrten hervor, die es erst ermöglichten, dass sich nach einer 5-jährigen Aufbauphase aus der ehemaligen Lübecker Arbeitsgruppe des Fraunhofer IBMT im vergangenen Jahr die eigenständige Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie EMB entwickeln konnte. Beginnend mit biologisch-medizinischen Arbeiten des Zellforschers Prof. Dr. Charli Kruse im Jahr 2004 entwickelte sich mit Unterstützung des Fraunhofer IBMT, insbesondere des Institutsleiters Professor Fuhr, die Keimzelle für ein eigenständiges Institut der Marinen Biotechnologie, für dessen Neubau am 20. Dezember 2012 der Spatenstich auf dem Campus erfolgte.

Prof. Dr. Peter Dominiak, Präsident der Universität zu Lübeck (rechts) überreicht am 12. April 2013 im Audimax Prof. Dr. Günter Fuhr, Institutsleiter Fraunhofer IBMT (links), die Ehrenbürger-Urkunde (Foto: RoeBler, Lübecker Nachrichten).

Prof. Dr. Peter Dominiak, Präsident of the University of Lübeck (right) gives Prof. Dr. Günter Fuhr, Head of Institute of the Fraunhofer IBMT (left), the honorary membership certificate in the main auditorium on the 12th of April 2013 (Photo: RoeBler, Lübecker Nachrichten).

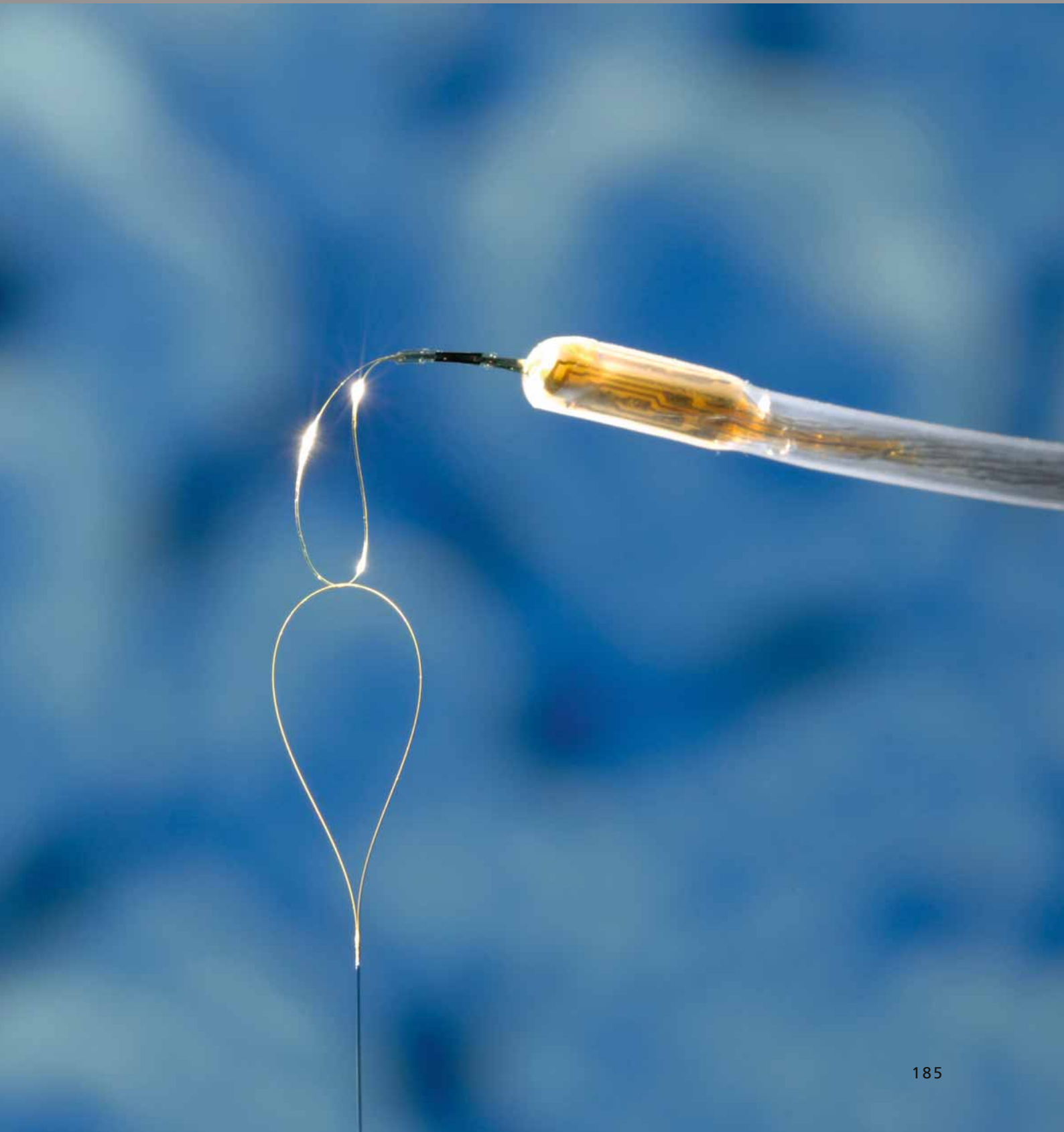


Professor Fuhr made an honorary member of Lübeck University

On the 12th of April 2013, IBMT Institute Director Prof. Dr. Günter Fuhr was awarded honorary membership of Lübeck University at the annual reception of the university attended by more than 250 invited guests from colleges, culture, politics, business and society. In his laudatio, the President of the University of Lübeck, Prof. Dr. Peter Dominiak, highlighted the contributions of the new honorary member which made it possible, after a five-year development phase, that the former Lübeck Working Group of the Fraunhofer IBMT last year became the independent Fraunhofer Research Establishment for Marine Biotechnology EMB. Starting with the biological-medical works of the cell researcher Prof. Dr. Charlie Kruse in 2004, and with the support of the Fraunhofer IBMT, in particular the head of institute Professor Fuhr, the germ cell was created for an independent institute of marine biotechnology, for whose new building the sod-turning ceremony took place on the campus on the 20th of December 2012.

Mikroelektroden auf Polyimidbasis zur Signalableitung und Stimulation im Projekt LifeHand (Foto: Bernd Müller).

Polyimide-based microelectrodes for signal recording and stimulation in the project life hand (Photo: Bernd Müller).



PUBLIKATIONEN UND VORTRÄGE 2013

PUBLICATIONS AND PRESENTATIONS 2013

1. Artikel in Fachzeitschrift (print oder online), peer-reviewed Articles in journals (print or online), peer-reviewed

Hauptabteilung Zellbiologie & Angewandte Virologie Division of Cell Biology & Applied Virology

GERMANN, A., OH, Y.J., SCHMIDT, T., SCHÖN, U., ZIMMERMANN, H., VON BRIESEN, H.: „Temperature Fluctuations During Deep Temperature Cryopreservation Reduce PBMC Recovery, Viability and T-cell Function“.
Cryobiology 67,193-200 (2013)

HERRMANN, M., ABDULLAH, S., ALABI, A., ALONSO, P., FRIEDRICH, A. W., FUHR, G., GERMANN, A., KERN, W. V., KREMSE, P. G., MANDOMANDO, I., MELLMANN, A. C., PLUSCHKE, G., RIEG, S., RUFFING, U., SCHAUMBURG, F., TANNER, M., PETERS, G., VON BRIESEN, H., VON EIFF, C., VON MÜLLER, L., GROBUSCH, M. P.: „Staphylococcal Disease in Africa: Another Neglected Tropical Disease“.
Future Microbiol. 8, 17-26 (2013)

KOUBA, A. J., LLOYD, R. E., HOUCK, M. L., SILLA, A. J., CALATAYUD, N., TRUDEAU, V. L., CLULOW, J., MOLINIA, F., LANGHORNE, C., VANCE, C., ARREGUI, L., GERMANO, J., LERMEN, D., TOGNA, D. G.: „Emerging Trends for Biobanking Amphibian Genetic Resources: The Hope, Reality and Challenges for the Next Decade“.
Biological Conservation 164, 10–21 (2013)

MACKENZIE-DODDS, J., CLARKE, A., LERMEN, D., REY, I., ASTRIN, J. J., SEBERG, O., OSTE, C.C.: „Recent Initiatives in Biodiversity Biobanking: Summary of Presentations from the ESBB 2012 Conference“.
Biopreservation and Biobanking 11(3), 182-188 (2013)

SCHULTZ, A., KOCH, S., FUSS, M., MAZZOTTA, A. S., SARZOTTI-KELSOE, M., OZAKI, D. A., MONTEFIORI, D. C., VON BRIESEN, H., ZIMMERMANN, H., MEYERHANS, A.: „An Automated HIV-1 Env-Pseudotyped Virus Production

for Global HIV Vaccine Trials“.
PloS One 7(12), e51715 (2012)

ZHOU, M., MEYER, T., KOCH, S., KOCH, J., VON BRIESEN, H., BENITO, J. M., SORIANO, V., HABERL, A., BICKEL, M., DÜBEL, S., HUST, M., DIETRICH, U.: „Identification of a New Epitope for HIV-neutralizing Antibodies in the gp41 Membrane Proximal External Region by an Env-tailored Phage Display Library“.
Eur J Immunol. 43 (2), 499-509 (2013)

Hauptabteilung Ultraschall Division of Ultrasound

ANASTASIADIS, P., MATSUNAGA, T., BERTRAM, J., WEBER, P.-K., MOISYADI, S., ALLEN, J.: „Ultrasound-induced Sonoporation with the Aid of Magnetic Nanoparticles“.
UFFC-Symposium 2012, eingereicht

BOST, W., FOURNELLE, M., WEISS, E., LEMOR, R., KLEFFNER, B.: „Three-Dimensional combined Optoacoustic and Ultrasound Imaging using a Clinically certified Handheld Probe“.
Optics Letters (2012), eingereicht

BOST, W., FOURNELLE, M.: „A Comparison of the Optoacoustic Signal Generation Efficiency of Different Nanoparticulate Contrast Agents“.
Applied Optics (2012), eingereicht

ROESSLER, F. C., OHLRICH, M., MARXSEN, J. H., SCHMIEGER, M., WEBER, P.-K., STELLMACHER, F., TRILLENBERG, P., EGGERS, J., SEIDEL, G.: „Introduction of a New Model for Time-continuous and Non-contact Investigations of In-vitro-Thrombolysis under Physiological Flow Conditions“.
BMC Neurology 2011, 11:58
<http://www.biomedcentral.com/1471-2377/11/58>

SHEN, Y.-T., FREIBERT, A., STERGIPOULOS, S., PLATANIOTIS, K. N., WEBER, P.: „Computing Architecture for the Portable four Dimensional Ultrasound Diagnostic Imaging System“.
Proceedings, UFFC-Symposium 2012, in Druck

ZARE, F., GHASEMI, N., DAVARI, P., WEBER, P.-K., LANGTON, C., GHOSH, A.: „Analysis and Study

of Non-linear Characteristic of High Power Ultrasound Transducers“.
Proceedings, ICEA, Juli (2012)

Abteilung Labor- & Informationstechnologie Department of Laboratory & Information Technology

BINDER, A., BRUCKNER, G., SCHOBERNIG, N., SCHMITT, D.: „Wireless Surface Acoustic Wave Pressure and Temperature Sensor with Unique Identification based on LiNbO3“.
IEEE Sensors Journal 13 (5) 1801-1805 (2013)

BRAUD, M., EDELSTEIN, O., RAUCH, J.: „ENSURE: Long-term Digital Preservation of Health Care, Clinical Trial and Financial Data“.
Proceedings anlässlich der 10th International Conference on Preservation of Digital Objects iPRES2013
in Lissabon (Portugal) (2013)

Abteilung Medizintechnik & Neuroprothetik Department of Medical Engineering & Neuroprosthetics

BIERKANDT, K., GEPP, M., POPPENDIECK, W., RUFF, R., HOFFMANN, K.-P., ZIMMERMANN, H.: „A Novel Bioactive Implant Material Based on Aporus Silicone-Hydrogel-Composite“.
Proceedings of 3-Ländertagung D-A-CH (BMT) 2013
in Graz (Österreich), akzeptiert (2013)

BRENSING, A., HAUCK, S., RUFF, R., POPPENDIECK, W., HOFFMANN, K.-P.: „Comparison of Different Conductive Fillers in Silicone for the Purpose of Replacing Metallic Conductive Structures in Flexible Implants“.
Proceedings of 3-Ländertagung D-A-CH (BMT) 2013
in Graz (Österreich), akzeptiert (2013)

HOFFMANN, K.-P., RUFF, R., KIRSCH, M.: „SEP-Induced Activity and its Thermographic Cortical Representation in a Murine Model“.
Sonderheft der Zeitschrift Biomedical Engineering 58 (3), (2013)
BOI 10.1515/bmt-2012-00075, 217-223

KAUFF, D. W., KOCH, K. P., HOFFMANN, K.-P., LANG, H., KNEIST, W.: „Minimal Invasive Pelvic Neuromonitoring - Technical Demands and Requirements“.
Proceedings of 3-Ländertagung D-A-CH (BMT) 2013
in Graz (Österreich), akzeptiert (2013)

KAUFF, D. W., KOCH, K. P., SOMERLIK, K. H., HOFFMANN, K.-P., LANG, H., KNEIST, W.: „Evaluation of Two-Dimensional Intraoperative Neuro-monitoring for Predicting Urinary and Anorectal Function after Rectal Cancer Surgery“.
Int J Colorectal Dis, akzeptiert (2013)

KNEIST, W., KAUFF, D. W., JUHRE, V., HOFFMANN, K.-P., LANG, H.: „Is Intraoperative Neuromonitoring Associated with Better Functional Outcome in Patients Undergoing Open TME? Results of a Case-Control Study“.
The Journal of Cancer Surgery EJSO, www.sciencedirect.com, 2013: 1-6, (2013)

LEWIS, S., HAHN, M., KLEIN, C., RUSSOLD, M. F., RUFF, R., HOFFMANN, K.-P., UNGER, E., LANMÜLLER, H., ASZMANN, O., DIETL, H., KANIUSAS, E.: „Implantable Silicone Electrode for Measurement of Muscle Activity: Results of First in vivo Evaluation“.
Proceedings of 3-Ländertagung D-A-CH (BMT) 2013
in Graz (Österreich), akzeptiert (2013)

LEWIS, S., RUSSOLD, F. M., DIETL, H., RUFF, R., CARDONA, J., HOFFMANN, K.-P., ABU-SALEH, L., SCHRODER, D., KRAUTSCHNEIDER, W., WESTENDORFF, S., GAIL, A., MEINERS, T., KANIUSAS, E.: „Fully Implantable Multi-Channel Measurement System for Acquisition of Muscle Activity“.
IEEE Transactions on Instrumentation & Measurement, eingereicht (2013)

MACIEJASZ, P., MARCOL, W., PASNICZEK, R., LEWIN-KOWALIK, J., HOFFMANN, K.-P.: „Automated Determination of Peripheral Nerve Stimulation Parameters to Achieve Desired Effector Response – A Procedural Routine, Preliminary Studies and Proposal of Improvements“.
BioMedical Engineering OnLine (2013); DOI:10.1186/1475-925X-12-11

MENDES, P., FIGUEIREDO, C., HOFFMANN, K.-P.: „Wireless Network of Wearable Sensors for Ubiquitous Health Monitoring on Ambient Assisted Living Applications“.
IET Wireless Sensor Systems, eingereicht (2013)

NGUYEN, T. A. K., GONG, W., POPPENDIECK, W., DIGIOVANNA, J., MICERA, S.: „Investigating Vestibular Evoked Potentials as Feedback Signal in a Vestibular Neuroprosthesis: Relation to Eye Movement Velocity“.
Proceedings of International Conference on Neurorehabilitation
in Toledo (Spanien) (2012)

POPPENDIECK, W., FAUDE, O., WEGMANN, M., MEYER, T.: „Cooling and Recovery from Exercise - A Systematic Review with Trained Athletes“.
Proceedings of 17th Annual Congress of the European College of Sport Science (ECSS) in Brügge (Belgien) (2012)

POPPENDIECK, W., FAUDE, O., WEGMANN, M., MEYER, T.: „Cooling and Recovery of Trained Athletes - A Meta-Analytical Review“.
International Journal of Sports Physiology and Performance 8 (3), 227-242 (2013)

POPPENDIECK, W., KROB, M.-O., WELSCH, C., MERFELD, D., MICERA, S., HOFFMANN, K.-P.: „Development of Double-Sided Multi-Channel Microelectrodes for a Vestibular Prosthesis“.
Proceedings of 4th European Conference Technically Assisted rehabilitation (TAR 2013) (2013): CD

POPPENDIECK, W., KRÜGER, T., GÖTTSCHE, T., KAISER, A., LAMADÉ, W., KNEIST, W., HOFFMANN, K.-P.: „An Assistance System for Nerve Protection During Surgeries“.
Proceedings of 4th European Conference Technically Assisted Rehabilitation (TAR 2013) (2013): CD

POPPENDIECK, W., MUCELLI, S., WELSCH, C., KROB, M.-O., SOSSALLA, A., YOSHIDA, K., FARINA, D., HOFFMANN, K.-P.: „Development of Multi-Channel Intramuscular EMG Recording Electrodes“.
Proceedings of 3-Ländertagung D-A-CH (BMT) 2013
in Graz (Österreich), akzeptiert (2013)

POPPENDIECK, W., SOSSALLA, A., KROB, M.-O., WELSCH, C., NGUYEN, T. A. K., GONG, W., DIGIOVANNA, J., MERFELD, D. M., MICERA, S., HOFFMANN, K.-P.: „Development, Manufacturing and Application of Double-Sided Flexible Implantable Microelectrodes“.
IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering, eingereicht (2013)

SCOTTI, T., CARDONA AUDI, J., MÜLLER, C., RUFF, R.: „Development and Evaluation of a Silicone-Based Ferrite Cover to Optimize the Transmission-Characteristics of Telemetric Interfaces for Active Medical Implants“.
Proceedings of 3-Ländertagung D-A-CH (BMT) 2013
in Graz (Österreich), akzeptiert (2013)

WEGMANN, M., FAUDE, O., POPPENDIECK, W., HECKSTEDEN, A., FRÖHLICH, M., MEYER T.: „Pre-Cooling and Sports Performance: A Meta-Analytical Review“.
Sports Medicine, 42 (7), 545-564 (2012)

Abteilung Biomedizinische Mikrosysteme Department of Biomedical Microsystems

KNABE, M., KURZ, C., KNOLL, T., VELTEN, T., VIETH, M., MANNER, H., ELL, C., PECH, O.: „Diagnosing Early Barrett's Neoplasia and Oesophageal Squamous Cell Neoplasia by Bioimpedance Spectroscopy in Human Tissue“.
United European Gastroenterology Journal 2013 1: 236 originally published online 24 June 2013, DOI: 10.1177/2050640613495198 (2013)

SCOTTI, T., CARDONA AUDI, J., MÜLLER, C., RUFF, R.: „Development and Evaluation of a Silicone-based Ferrite Cover to Optimize the Transmission-Characteristics of Telemetric Interfaces for Active Medical Implants“.
Proceedings anlässlich der 3-Ländertagung D-A-CH (BMT) 2013, Graz (Österreich), akzeptiert (2013)

Abteilung Medizinische Biotechnologie Department of Medical Biotechnology

ANDRONIC, J., BOBAK, N., BITTNER, S., KLEIN-SCHNITZ, C., ZIMMERMANN, H., WIENDL, H., BUDDE, T., MEUTH, S. G., SUKHORUKOV, V. L.:

- „Identification of two-pore Domain Potassium Channels as Potent Modulators of Osmotic Volume Regulation in Human T Lymphocytes”. *Biochimica et Biophysica Acta - Biomembranes* 1828(2): 699-707 (2013)
- BEIER, A. F., SCHULZ, J. C., ZIMMERMANN, H.: „Cryopreservation With a Twist - Towards a Sterile, Serum-free Surface-Based Vitrification of hESCs”. *Cryobiology* 66(1): 8-16 (2013)
- DÖRR, D., STRACKE, F., ZIMMERMANN, H.: „Non-invasive Quality Control of Cryopreserved Samples”. *Biopreservation and Biobanking* 10: 529-531 (2012)
- EHRHART, F., METTLER, E., BÖSE, T., VÁSQUEZ, J. A., ZIMMERMANN, H.: „Biocompatible Coating of Encapsulated Cells Using Ionotropic Gelation”. *PLOS ONE* 8(9) (2013)
- GERMANN, A., OH, Y.-J., SCHMIDT, T., SCHÖN, U., MA, L., YI, F., ZIMMERMANN, H., VON BRIESEN, H.: „Temperature Fluctuation during Deep Temperature Cryopreservation reduce PBMC Recovery, PBMC Viability and T-cell Dunc-tionality.” *Cryobiology*, 67(2):193-200 (2013)
- HARTMANN, S., GÜNTHER, N., BIEHL, M., KATZER, A., KUGER, S., SUKHORUKOV, V. L., KROHNE, G., ZIMMERMANN, H., FLENTJE, M., DJUZENOVA, T. S.: „Hsp90 Inhibition by NVP-AUY922 and NVP-BEP800 decreases Migration and Invasion of Irradiated Normoxic and Hypoxic Tumor Cell Lines”. *Cancer Letters* 331(2): 200-210 (2013)
- HÜTTEN, M., EHRHART, F., ZIMMERMANN, H., REICH, U., ESSER, K. H., LENNARZ, T., SCHEPER, V.: „UHV-Alginate as Matrix for Neurotrophic Factor Producing Cells – A Novel Biomaterial for Cochlear Implant Optimization to Preserve Inner Ear Neurons from Degeneration”. *Otology & Neurotology* 34(6): 1127-1133 (2013)
- KOVTUN, A., NEUMANN, S., NEUMEIER, M., URCH, H., HEUMANN, R., GEPP, M. M., WALLAT, K., KOELLER, M., ZIMMERMANN, H., EPPLE, M.: „Nanoparticle-mediated Gene Transfer from Electrophoretically Coated Metal”. *Journal of Physical Chemistry B* 117(6): 1550-1555 (2013)
- KREINER-MØLLER, A., STRACKE, F., ZIMMERMANN, H.: „Confocal Raman Microscopy as a Non-invasive Tool to Investigate the Phase Composition of Frozen Complex Cryopreservation Media”. *Cryo Letters* 34(3): 248-254 (2013)
- LE HARZIC, R., STRACKE, F., ZIMMERMANN, H.: „Formation Mechanism of Femtosecond-Laser-Induced High Spatial-Frequency Ripples on Semiconductors at Low Fluence and High Repetition Rate”. *Journal of Applied Physics* 113: 183503-1-5 (2013)
- MAIRHOFER, M., SCHULZ, J. C., PARTH, M., BEER, U., ZIMMERMANN, H., KOLBUS, A.: „Evaluation of a Xeno-free Protocol for Long-term Cryopreservation of Cord Blood Cells”. *Cell Transplantation* 22(6): 1087-1099 (2013)
- MEISER, I., MÜLLER, S. C., EHRHART, F., SHIRLEY, S. G., ZIMMERMANN, H.: „A New Validation Method for Clinical Grade Micro-encapsulation: Quantitative High Speed Video Analysis of Alginate Capsule”. *Microsystem Technologies*, in Druck (2013)
- METTLER, E., FEILEN, P. J., PETRY, I. B., ZIMMERMANN, U., EHRHART, F., ZIMMERMANN, H., WEBER, M. M.: „Poloxamer 188 as Alginate Supplement in Barium Cross-linked Ultra-high Viscosity Alginate for Immunoisolation of Transplanted Islet Cells”. *PLOS ONE*, akzeptiert (2013)
- METTLER, E., TRENKLER, A., FEILEN, P. J., WIEGAND, F., FOTTNER, C., EHRHART, F., ZIMMERMANN, H., HWANG, Y. H., LEE, D. Y., FISCHER, S., SCHREIBER, L. M., WEBER, M. M.: „Magnetic Separation of Encapsulated Islet Cells labeled with Superparamagnetic Iron Particles”. *Xenotransplantation* (2013), 20(4):219-226 (2013)
- RIEMANN, I., LE HARZIC, R., MPOUKOUVALAS, K., HEIMANN, A., KEMPSKI, O., CHARALAMPAKI, P.: „Sub-cellular Tumor Identification and Markerless Differentiation in the Rat Brain in vivo by Multiphoton Microscopy”. *Lasers in Surgery and Medicine* 44(9): 719-725 (2012)
- Abteilung Zellfreie Bioproduktion
Department of Cell-Free Bioproduction**
- BECHLARS, S., WÜSTENHAGEN, D. A., DRÄGERT, K., DIECKMANN, R., STRAUCH, E., KUBICK, S.: „Cell-free Synthesis of Functional Thermostable Direct Hemolysins of *Vibrio Parahaemolyticus*”. *Toxicon* 76 (2013), 132-142 (2013) <http://dx.doi.org/10.1016/j.toxicon.2013.09.012>
- BRÖDEL, A. K., RAYMOND, J. A., DUMAN, J. G., BIER, F. F., KUBICK, S.: „Functional Evaluation of Candidate Ice Structuring Proteins using Cell-free Expression Systems”. *Journal of Biotechnology* 163, 301-310 (2013)
- BRÖDEL, A. K., SONNABEND, A., KUBICK, S.: „Cell-free Protein Expression Based on Extracts from CHO Cells”. *Biotechnology and Bioengineering*, 2013; 9999: 1-12. (2013) [doi: 10.1002/bit.25013](https://doi.org/10.1002/bit.25013). [Epub ahead of print]
- BRÖDEL, A. K., SONNABEND, A., ROBERTS, L. O., STECH, M., WÜSTENHAGEN, D. A., KUBICK, S.: „IRES-mediated Translation of Membrane Proteins and Glycoproteins in Eukaryotic Cell-free Systems”. *PLOS ONE* 8(12) e82234, (2013) [doi: 10.1371/journal.pone.0082234](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0082234)
- DONDAPATI, S. K., KREIR, M., QUAST, R. B., WÜSTENHAGEN, D., BRÜGGEMANN, A., FERTIG, N., KUBICK, S.: „Membrane Assembly of the Functional KcSA Potassium Channel in a Vesicle-based Eukaryotic Cell-free Translation System”. eingereicht
- FENZ, S., SACHSE, R., SCHMIDT, T., KUBICK, S.: „Cell-free Synthesis of Membrane Proteins: Tailored Cell Models out of Microsomes”. *BBA Biomembranes* (2013), in Druck

QUAST, R. B., CLAUSNITZER, I., MERK, H., KUBICK, S., GERRITS, M.: „Synthesis and Site-directed Fluorescence Labeling of Azido Proteins Using Cell-free Orthogonal Eukaryotic Translation Systems“.

Analytical Biochemistry (2013), eingereicht

QUAST, R. B., KORTT, O., HENKEL, J., DONDAPATI, S., WÜSTENHAGEN, D., SACHSE, R., STECH, M., KUBICK, S.: „Automated Production of Functional Membrane Proteins Using Eukaryotic Cell-free Translation Systems“.

in Bearbeitung

SACHSE, R., WÜSTENHAGEN, D., ŠAMALÍKOVÁ, M., GERRITS, M., BIER, F. F., KUBICK, S.: „Synthesis of Membrane Proteins in Eukaryotic Cell-free Systems“.

Eng. Life Sci. 2013, 13 No. 1, 39-48 (2013)
DOI: 10.1002/elsc.201100235

STECH, M., BRÖDEL, A. K., QUAST, R. B., SACHSE, R., KUBICK, S.: „Cell-free Systems: Functional Modules for Synthetic and Chemical Biology“.

Adv Biochem Engin/Biotechnol 185-221 (2013)
DOI: 10.1007/10_2013_185

STECH, M., WÜSTENHAGEN, D. A., KUBICK, S.: „Continuous-exchange Cell-free Protein Synthesis using a Eukaryotic Translation System“.

in Bearbeitung

Abteilung Zelluläre Biotechnologie **Department of Cellular Biotechnology**

BALABUSHEVICH, N., PECHENKIN, M. A., SHIBANOVA, E., VOLODKIN, D., MIKHALCHIK, E.: „Multifunctional Polyelectrolyte Microparticles for Oral Insulin Delivery“.

Macromolecular Bioscience 2013, in Druck

BEHRA, M., AZZOUZ, N., SCHMIDT, S., VOLODKIN, D. V., MOSCA, S., CHANANA, M., SEEBERGER, P. H., HARTMANN, L.: „Magnetic Porous Sugar-functionalized PEG Microgels for Efficient Isolation and Removal of Bacteria from Solution“.

Biomacromolecules 14, 1927-35 (2013)

MRUSEK, D., QUAST, R. B., WÜSTENHAGEN, D., KUBICK, S.: „Visualization of Membrane Proteins in a Eukaryotic Cell-free Translation System using Activated Fluorescent Dyes“.

in Bearbeitung

REMIAS, D., WASTIAN, H., LÜTZ, C., LEYA, T.: „Insights into the Biology and Phylogeny of Chloromonas polyptera (Chlorophyta), an Alga Causing Orange Snow in Maritime Antarctica“.

Antarct. Sci. First View Article, 1-9 (2013)

RENNER-KOTTENKAMP, A., JÄGER, M. S., LANKENAU, A., DUSCHL, C.: „Position-dependent Chemotactic Response of Slowly Migrating Cells in Sigmoidal Concentration Profiles“.

Applied Physics A 112, 637-645 (2013)

SCHMIDT, S., BEHRA, M., UHLIG, K., MADABOOSI, N., HARTMANN, L., DUSCHL, C., VOLODKIN, D.: „Mesoporous Protein Particles Through Colloidal CaCO₃ Templates“.

Adv Funct Mater 23, 116-123 (2013)

SCHMIDT, S., VOLODKIN, D.: „Microparticulate Biomolecules by Mild CaCO₃ Templating“.

J Mater Chem B 1, 1210-1218 (2013)

STETCIURA, I. Y., MARKIN, A. V., PONOMAREV, A. N., YAKIMANSKY, A. V., DEMINA, T. S., GRANDFILS, C., VOLODKIN, D. V., GORIN, D. A.: „New Surface-enhanced Raman Scattering Platforms: Composite Calcium Carbonate Microspheres Coated with Astralen and Silver Nanoparticles“.

Langmuir 2013, 29, 4140-4147 (2013)

Publication Date (Web): March 8, 2013 (Article)

DOI: 10.1021/la305117t

Abteilung Nanobiotechnologie **Department of Nanobiotechnology**

BOSSERDT, M., GAJOVIC-EICHELMANN, N., SCHELLER, F. W.: „Modulation of Direct Electron Transfer of Cytochrome c by a Molecularly Imprinted Thin Film“.

Anal. Bioanal. Chem. 405(20), 6437-6444 (2013)

BOSSERDT, M., GAJOVIC-EICHELMANN, N., SCHELLER, F. W.: „Modulation of Direct Electron

Transfer of Cytochrome c by a MIP Layer“.

Anal. Bioanal.Chem. (2013)

doi:10.1007/s00216-013-7009-8

DANCKERT, L., HOPPE, S., BIER, F. F., VON NICKISCH-ROSENEGK, M.: „Identification of Immunogenic Proteins from Salmonella enterica“.

Microchimica Acta, akzeptiert (2013)

DECHTRIRAT, D., JETZSCHMANN, K. J., STÖCKLEIN, W. F. M., SCHELLER, F. W., GAJOVIC-EICHELMANN, N.: „Protein Rebinding to a Surface-confined Imprint“.

Advanced Functional Materials 2012; 22:5231-5237 (2012)

ERMILOVA, E., BIER, F. F., HÖLZEL, R.: „Dielectric Spectroscopy of DNA up to 110 GHz“.

Proceedings anlässlich der 10th International Conference on Electromagnetic Wave Interaction with Warer and Moist Substances ISEMA 2013, 358-365 (2013)

HERBEL, S., LAUZAT, B., VON NICKISCH-ROSENEGK, M., KUHN, M., MURUGAIYAN, J., WIELER, L., GÜNTHER, S.: „Species-specific Quantification of Probiotic Lactobacilli in Yoghurt by Quantitative Real Time PCR“.

JAM-1092.R2, akzeptiert (2013)

HOPPE, S., BIER, F. F., VON NICKISCH-ROSENEGK: „Rapid Identification of Novel Immunodominant Proteins and Characterization of a Specific Linear Epitope of Campylobacter jejuni“.

PloS One 8(5) (2013)

doi: 10.1371/journal.pne.0065837

HÜTTL, C., HETRICH, C., MILLER, R., PAULKE, B.-R., HENKLEIN, P., RAWEL, H., BIER, F. F.: „Self-assembled Peptide Amphiphiles Function as Multivalent Binder with Increased Hemagglutinin Affinity“.

BMC Biotechnology 13:51 (2013)

doi: 10.1186/1472-6750-13-51

PRATSCH, K., LÜCK, J., WITTENBRINK, N., ORGUIL, M., SEITZ, H.: „Do Kinetic Data give New Insights into Serum Profiling?“.

in Bearbeitung

PRATSCH, K., WELLHAUSEN, R., SEITZ, H.: „Current Opinion in Chemical Biology”. *Advances in the Quantification of Protein Microarrays* (2013) in Revision

RAPSCH, K., BIER, F. F., TADROS, M., VON NICKISCH-ROSENEGK, M.: „Identification of Antimicrobial Peptides and Immobilization Strategy suitable for a Covalent Surface Coating with Biocompatible Properties”. *Bioconjug Chem*, eingereicht (2013)

SOLOMUN, T., SEITZ, H., STURM, H.: „Electron Irradiation of Immobilized DNA in Solution through a Silicon Nano-membrane”. *Radiation Physics and Chemistry* 2013, Vol 88, 70-73 (2013)

WELLHAUSEN, R., SEITZ, H.: „Pitfalls and Payoffs in Relative Protein Quantification using Protein Microarrays”. *J Biomed Biotechnol*. 2012:831347 (2012) Epub 2012 Apr 24. doi: 10.1155/2012/831347

YARMAN, A., SCHELLER, F. W.: „Coupling Biocatalysis with Molecular Imprinting in a Novel Biomimetic Sensor”. *Angewandte Chemie International Edition* 10.1002/anie.201305368 (2013)

YARMAN, A., WOLLENBERGER, U., SCHELLER, F. W.: „Sensors based on Cytochrome P450 and CYP Mimicking Systems”. *Electrochim. Acta* (2013) doi: 10.1016/j.electacta.2013.03.154

Abteilung Molekulare Bioanalytik
Department of Molecular Bioanalytics

HEISE, C., EHRENTREICH-FÖRSTER, E., BIER, F. F.: „Controlled Surface Immobilization of Oligonucleotides for Array Applications”. Manuscript ID: bc-2013-001454. *Bioconjugate Chemistry*, eingereicht

KOZMA, P., LEHMANN, A., WUNDERLICH, K., MICHEL, D., SCHUMACHER, S., EHRENTREICH-FÖRSTER, E., BIER, F. F.: „A Novel Handheld Fluorescent Microarray Reader for Point-of-Care

Diagnostic”. *Biosens. Bioelectron.* 45, 415-420 (2013)

LAUX, E.: „Functionality of dielectrophoretically immobilized Enzyme Molecules”. *ELECTROPHORESIS* (2013), akzeptiert

SCHMITZ-HERTZBERG, S.-T., LIESE, R., TELLER, C., BIER, F. F.: „Towards a Smart Encapsulation System for Small-sized Electronic Devices: A New Approach”. *Adv. Healthcare Mater.* (2013) 10.1002/admhm.201300255, in Review

SCHMITZ-HERTZBERG, S.-T., MAK, W. C., LAI, K. K., TELLER, C., BIER, F. F.: „Multi-factorial Design of PLGA Capsules with Various Release Properties for Differently-sized Filling Agents”. *Journal of Applied Polymer Science* (2013) DOI: 10.1002/app.39537

TODTENBERG, N., KLATT, J., SCHMITZ-HERTZBERG, S.-T., JORDE, F., SCHMALZ, K.: „Wireless Sensor Capsule for Bioreactor”. *IMWS-Bio2013* (2013), akzeptiert

2. Artikel in Fachzeitschrift (print oder online), nicht peer-reviewed (oder scientific papers)

Articles in journals (print or online), not peer-reviewed (or scientific papers)

Hauptabteilung Zellbiologie & Angewandte Virologie
Division of Cell Biology & Applied Virology

BARTEL-STEINBACH, M., CONRAD, A., VON BRIESEN, H., KOLOSSA-GEHRING, M., LERMEN, D.: „Übergewicht bei jungen Erwachsenen in Deutschland: Zeitliche Trends und Relevanz für gesundheitsbezogene Umweltbeobachtung – Ergebnisse aus der Umweltprobenbank des Bundes”. *Umwelt und Mensch – Informationsdienst, UMID* (3) 104-110 (2013)

Abteilung Labor- & Informationstechnologie
Department of Laboratory & Information Technology

KRONSBAIN, C.-F., VOLKE, F., SCHMITT, D., BENECKE, M., SCHNIEDERBRUNS, B., BERGHAUS, A., MARTINEZ, J., HUFENDIEK, H., RUCKELSHAUSEN, A.: „Magnetische Resonanz- und Nah-Infrarot-Sensorsysteme zur Online-Messung der Feuchte bei Erntegütern”. *Massendatenmanagement in der Agrar- und Ernährungswirtschaft*, 175-178 (2013) Editor: M. Clasen, K. C. Kersebaum, A. Meyer-Aurich, B. Theuvsen, ISBN: 978-3-88579-605-3

Abteilung Medizinische Biotechnologie
Department of Medical Biotechnology

IHMIG, F. R., SHIRLEY, S. G., KIRSCHMAN, R. K., ZIMMERMANN, H.: „Frozen Cells and Bits – Cryoelectronics advances Biopreservation”. *IEEE Pulse Magazine*, Sep/Okt 2013, in Druck

MEISER, I., PRIMAVESSY, D. A. A., BEIER, A. F. J., GASTROCK, G., LEMKE, K., ZIMMERMANN, H., NEUBAUER, J. C.: „Segmentierte, geschlossene Mikrobioreaktoren für Hochdurchsatzapplikationen humaner embryonaler Stammzellen”. Beitrag im Tagungsband anlässlich des Mikrosystemtechnik-Kongresses 2013 in Aachen (Nordrhein-Westfalen), 14.-16.10.2013

MEISER, I., SÉBASTIEN, I., NEUBAUER, J. C.: „Automatisierte Kultivierung von induziert pluri-potenten Stammzellen”. *Biospektrum* 5: 523-526 (2013)

Abteilung Zellfreie Bioproduktion
Department of Cell-Free Bioproduction

BERNHARD, F., GERRITS, M., KUBICK, S., SCHÄFER, F., STIEGE, W.: „Cell-free Protein Biosynthesis – Potential for Research and Industry”. *CLIB 2021 Cluster Industrielle Biotechnologie*, Edition 2012/2013, „Future Technologies”, 31-32 (2013)

Abteilung Zelluläre Biotechnologie
Department of Cellular Biotechnology

DUSCHL, C., JÄGER, M. S., KIRSCHBAUM, M.:
 „Lebende Zellen im Chip“.
 GIT Laborfachzeitschrift 08/2013, 511-513
 (2013)

3. Weitere Publikationen (u. a. Rezensionen, Lexikon-, Konferenzbeiträge, Vorträge, Abstracts, Poster), nicht peer-reviewed
Further publications (including reviews, lexicon and conference contributions, presentations, abstracts, posters), not peer-reviewed

FUHR, G. R.: „Die Arbeitsgruppe Umweltprobenbank des Bundes – Humanproben am Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik (IBMT)“.
 Vortrag anlässlich der Jahrestagung der Umweltprobenbank 2013
 in Berlin (Berlin), 29.01.2013

FUHR, G. R.: „Von der Zelle zum Organ – Stand der In-vitro-Kultivierung aus der Sicht der Fraunhofer-Gesellschaft“.
 Vortrag anlässlich der Mitgliederversammlung der Vereinigung der Freunde der Universität des Saarlandes e. V.
 in Saarbrücken (Saarland), 30.01.2013

Hauptabteilung Zellbiologie & Angewandte Virologie
Division of Cell Biology & Applied Virology

AHLHELM, M., GORJUP, E., VON BRIESEN, H., MORITZ, T., MICHAELIS, A.: „Freeze Foaming – Promising Approach to Manufacture Strength Enhanced Ceramic Cellular Structures Allowing the Ingrowth and Differentiation of Human Mesenchymal Stem Cells“.
 Vortrag anlässlich der Materials in Medicine International Conference
 in Faenza (Italy), 08.-11.10.2013

AHLHELM, M., GORJUP, E., VON BRIESEN, H., MORITZ, T., MICHAELIS, A.: „Herstellung bioaktiver, druckkraftverstärkter zellulärer Strukturen über die Gefrier-Direktschäumung“.
 Poster anlässlich der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Biomaterialien
 in Erlangen (Bayern), 26.-28.09.2013

LERMEN, D., ECKARD, R., KOLOSSA-GEHRING, M., CONRAD, A., VON BRIESEN, H., FUHR, G. R.: „Cryobanking Internal Exposure of Humans: What do Human Samples of the German Environmental Specimen Bank Tell us?“.
 Abstrakt anlässlich des Joint Congress of ESBB & Spanish National Biobank Network
 in Granada (Spanien), 07.-09.11.2012

LERMEN, D., SCHMITT, D., VON BRIESEN, H., ZIMMERMANN, H.: „Towards the Use of Mobile Labtechnologies for the Collection of Human Samples of the German Environmental Specimen Bank“.
 International Conference of Environmental Specimen Banks
 Abstrakt anlässlich des Besuches der Tongji University
 in Shanghai (China), 12.-15.10.2013

MEISTER, S., STAB, J., BACHES, S., ZLATEV, I., DOCTER, D., STAUBER, R., LANGER, K., WEGGEN, S., VON BRIESEN, H., WAGNER, S., PIETRZIK, C.U.: „Nanoparticulate Flurbiprofen Affects AB1-42 Generation in an In Vitro Blood-brain Barrier Model“.
 Vortrag anlässlich der 15. Bad Herrenalber Transporter- und Barrieretage
 in Bad Herrenalb (Baden-Württemberg), 13.-15.05.2013

MEISTER, S., ZLATEV, I., STAB, J., DOCTER, D., BACHES, S., STAUBER, R. H., DEUTSCH, M., SCHMIDT, R., ROPELE, S., WINDISCH, M., LANGER, K., WAGNER, S., VON BRIESEN, H., WEGGEN, S., PIETRZIK, C. U.: „Nanoparticulate Flurbiprofen Affects AB42 Generation in an In Vitro Blood-brain Barrier Model“.
 Vortrag anlässlich des International Symposiums on „Signalling in the Blood-Brain Barriers“
 in Sümeg (Ungarn), 12.-14.09.2013

MOOSMANN, A., SÖBBING, J., LANGER, K., WIEHE, A., WIELAND, G., VON BRIESEN, H., WAGNER, S.: „The Ussing Chamber for Transport Studies on Intestinal Tissue“.
 Poster anlässlich der 15. Bad Herrenalber Transporter- und Barrieretage
 in Bad Herrenalb (Baden-Württemberg), 13.-15.05.2013

ROCHLITZER, S., GOTZMANN, G., KOHL, Y., GORJUP, E., WETZEL, C., RÖGNER, F. H., MÜLLER, M.: „Development of Novel E-beam Technologies for Miniaturized Highly Efficient On-site Sterilization to Lower the Risk of Infection - SteriHealth®“.
 Vortrag anlässlich der Nobel Conference on Biofilm Formation, its Clinical Impact and Potential Treatment
 in Stockholm (Schweden), 28.-30.08.2013

SHAH, A., KOHL, Y., VON BRIESEN, H.: „Development of a New Chip-based Lensless Imaging System for Investigating Nanoparticle-cell Interaction under Real Time Conditions“.
 Poster anlässlich der 2. QNano Integrating Conference
 in Prag (Tschechische Republik), 27.02.-01.03.2013

STAB, J., ZLATEV, I., MEISTER, S., LANGER, K., WRONSKI, R., WINDISCH, M., ROPELE, S., SCHMIDT, R., DEUTSCH, M., PIETRZIK, C., VON BRIESEN, H., WAGNER, S.: „Making Transport Possible: Flurbiprofen-loaded Nanoparticles for the Treatment of Alzheimer's Disease“.
 Poster anlässlich der 15. Bad Herrenalber Transporter- und Barrieretage
 in Bad Herrenalb (Baden-Württemberg), 13.-15.05.2013

STAB, J., ZLATEV, I., MEISTER, S., LANGER, K., WRONSKI, R., WINDISCH, M., ROPELE, S., SCHMIDT, R., DEUTSCH, M., PIETRZIK, C., VON BRIESEN, H., WAGNER, S.: „Nanoparticle Transport of Drugs over the Blood-brain Barrier: Hope for Alzheimer's Disease“.
 Poster anlässlich der Barriers of CNS 2013 Conference
 in Lanzarote (Spanien), 10.-14.04.2013

WAGNER, S., DADPARVAR, M., VON BRIESEN, H., WOREK, F., KREUTER, J.: „Nanoparticles for the Transport of Oximes Ohe Blood-brain Barrier“.
Poster anlässlich der C-Schutz-Tagung 2013 in München (Bayern), 23.-25.05.2013

WAGNER, S., MOOSMANN, A., STAB, J.: „Fraunhofer-Institut: Strukturen und Kompetenzen“.
Vortrag anlässlich des Retreats des Instituts für Pharmazeutische Technologie und Biopharmazie der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster in Billerbeck (Nordrhein-Westfalen), 25.-27.03.2013

WAGNER, S., VON BRIESEN, H.: „In Vitro Blood-brain Barrier Model for Transport Studies of Drug-loaded Nanoparticles“.
Vortrag anlässlich des in Vitro Barrier Workshops in St. Gallen (Schweiz), 14.-15.03.2013

WIELAND, G., LANGER, K., ANCZYKOWSKI, B., WAGNER, S., BARNEWITZ, D., KLEIN, T., KRENZLIN, S.: „Orally Administered Bioconjugates as Carrier for BCS Class IV API's Intended for the Treatment of Cholangiocellular Carcinoma (“BioTRAP for CCC”)“.
Poster anlässlich der NanoPDT 2013 in Göteborg (Schweden), 11.-12.04.2013

WILHELM, N., OPPENBERG, J., LANGER, K., RODRIGUEZ, J. R., PROSPER, F., SERRA, M., CARRONDO, M., ALVES, P., NOSKE, N., KERN, S., HUSS, R., GÜNTHER, C., VON BRIESEN, H., GORJUP, E.: „Generation and Manipulation of Stem Cells by a Nanoparticle-mediated Gene Delivery System“.
Poster anlässlich der Konferenz CLINAM 6/13 in Basel (Schweiz), 23.-26.06.2013

Hauptabteilung Ultraschall
Division of Ultrasound

BEHNKE, S., TRETBAR, S., KLEFFNER, B., BOST, W., FOURNELLE, M.: „Analysis of Grey Scale Distribution does not disclose a Typical Pattern in Substantia Nigra Hyperechogenicity“.
Poster anlässlich des 25. Euroson Kongresses der EFSUMB - 37. Dreiländertreffen DEGUM/SGUM/ÖGUM in Stuttgart (Baden-Württemberg), 09.-12.10.2013

BOST, W., FOURNELLE, M.: „Molecular Imaging of Glioblastoma Cells using Functionalized Nanorods and a High-resolution Optoacoustic Microscope“.
Vortrag anlässlich des IEEE International Ultrasonics Symposiums in Prag (Tschechien), 21.-25.07.2013

FOURNELLE, M.: „Aktuelle Entwicklungen zu bildgebenden Ultraschallsystemen für die biomedizinische Forschung“.
Vortrag anlässlich des „Netzwerk Medizintechnik“ in Landshut (Bayern), 19.06.2013

FOURNELLE, M., BOST, W., HEWENER, H., TRETBAR, S.: „Advanced Channel-Data Signal Processing in Multimodal Ultrasound Imaging“.
Vortrag anlässlich des GMD5 2013 - 58. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie e.V. (GMD5) in Lübeck (Schleswig-Holstein), 01.-05.09.2013
Düsseldorf: German Medical Science GMS Publishing House (2013)
DocAbstr.333

JENNE, J., SCHWAAB, J., SARTI, C., BONGERS, A., GÜNTHER, M., TRETBAR, S.: „Ultrasonography-based Motion Tracking for MRgFUS“.
Vortrag anlässlich des 13th International Symposiums on Therapeutic Ultrasound in Shanghai (China), 12.-16.05.2013

JENNE, J., TRETBAR, S., HEWENER, H., SPEICHER, D., SCHWAAB, J., SARTI, C., GÜNTHER, M.: „An MR-Compatible Ultrasound Platform for Therapy Control and Guidance“.
Vortrag anlässlich der 44. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Physik in Köln (Nordrhein-Westfalen), 18.-21.09.2013

MOTZKI, F., HEWENER, H., TRETBAR, S.: „Comparison and Evaluation of Classical and Modern Beamforming“.
Vortrag anlässlich der 3-Länder-Tagung der DGBMT, ÖGBMT und SGBT, BMT 2013 in Graz (Österreich), 19.-21.09.2013

ÖRI, M., BOST, W., ROJAN, K., FOURNELLE, M.: „Simulation-based Evaluation of Edged Ultra-

sound Transducer Shapes for Optoacoustic Tomography in Biomedical Imaging“.
Vortrag anlässlich der 3-Länder-Tagung der DGBMT, ÖGBMT und SGBT, BMT 2013 in Graz (Österreich), 19.-21.09.2013

TRETBAR, S.: „MR-Compatible Ultrasound Platform for Therapy Control and Guiding“.
Vortrag anlässlich des 9. VDE Symposiums Krankenhaus der Zukunft: Vom diagnostischen zum therapeutischen Ultraschall. in München (Bayern), 13.03.2013

TRETBAR, S., HEWENER, H., SPEICHER, D., BARTSCHERER, T., JENNE, J., BONGERS, A., GÜNTHER, M.: „MR-compatible Ultrasound Research Platform for Motion Tracking to reduce Motion-induced Artifacts in MR Imaging“.
Vortrag anlässlich des IEEE International Ultrasonics Symposiums in Prag (Tschechien), 21.-25.07.2013

Abteilung Labor- & Informationstechnologie
Department of Laboratory & Information Technology

BRESSER, B., PAUL, V.: „Ein neues Pseudonymisierungsverfahren für medizinische Versorgungsdaten“.
Vortrag anlässlich der Sitzung der D2D-nutzenden KVen in Düsseldorf (Nordrhein-Westfalen), 18.01.2013

GRAF, N., SCHERA, F., WEILER, G., STENZHORN, H., SCHRÖDER, C., FORGO, N., HÄNOLD, S., NWANKWO, S., KIEFER, S.: „The Need for Virtual Biobanks in International Clinical Trials – A Solution for SIOP – RTSG within the p-medicine Project“.
Vortrag anlässlich der 8th International Conference on Pediatric Renal Tumor Biology in Bethesda (USA), 08.-10.05.2013

KIEFER, S., WEILER, G., SCHRÖDER, C., SCHERA, F.: „P-BioSPRE - The p-medicine Biobank Access Framework“.
Vortrag und Demonstration anlässlich der p-medicine Summer School 2013, Schloß Dagstuhl in Wadern (Saarland), 24.-28.06.2013

KRONSBELN, C.-F., VOLKE, F., SCHMITT, D., BENECKE, M., SCHNIEDERBRUNS, B., BERGHAUS, A., MARTINEZ, J., HUFENDIEK, H., RUCKELSHAUSEN, A.: „Magnetische Resonanz- und Nah-Infrarot-Sensorsysteme zur Online-Messung der Feuchte bei Erntegütern“. Poster anlässlich der 33. GIL-Jahrestagung in Potsdam (Brandenburg), 20.-21.02.2013

PAUL, V.: „Das neue Service- und Administrationskonzept von D2D“. Vortrag anlässlich des Lehrgangs für KV-Mitarbeiter in St. Ingbert (Saarland), 04.09.2013

PAUL, V., BRESSER, B.: „Qualifizierte Signatur in D2D mit dem SecSigner“. Vortrag anlässlich der Sitzung der D2D-nutzenden KVen in Düsseldorf (Nordrhein-Westfalen), 18.01.2013

PAUL, V., BRESSER, B.: „Dienstemonitoring von D2D im SNK“. Vortrag anlässlich der Versammlung der KV-Telematik ARGE in Düsseldorf (Nordrhein-Westfalen), 26.02.2013

PAUL, V., BRESSER, B.: „Erweiterung des Volumens der kryptographischen Algorithmen in D2D“. Vortrag anlässlich der Sitzung der D2D-nutzenden KVen in Düsseldorf (Nordrhein-Westfalen), 28.06.2013

SCHERA, F.: „p-medicine Portal“. Vortrag und Demonstration anlässlich der p-medicine Summer School 2013, Schloß Dagstuhl in Wadern (Saarland), 24.-28.06.2013

SCHMITT, D.: „Labor der Zukunft – Tomorrow's lab technology“. Vortrag anlässlich der DELAB-Fachtagung in Mainz (Rheinland-Pfalz), 28.02.-01.03.2013

SCHRÖDER, C., HEIDTKE, K. R., DOBKOWICZ, M., WEILER, G., KIEFER, S., FORGO, N., HÄNOLD, S., NWANKWO, S., STANULLA, M., TORGE, A., GRAF, N.: „Trans-Institutional Access to Biobanks for Research in Personalized Medicine: The Metabiobank p-BioSPRE“. Vortrag anlässlich der 6th Mildred Scheel Cancer

Conference in Bonn (Nordrhein-Westfalen), 05.-07.07.2013

Abteilung Medizintechnik & Neuroprothetik Department of Medical Engineering & Neuroprosthetics

BIERKANDT, K., GEPP, M., POPPENDIECK, W., RUFF, R., HOFFMANN, K.-P., ZIMMERMANN, H.: „A Novel Bioactive Implant Material Based on Aporus Silicone-hydrogel-composite“. Poster anlässlich der 3-Ländertagung D-A-CH (BMT) 2013 in Graz (Österreich), 19.-21.09.2013

BRENSING, A., HAUCK, S., RUFF, R., POPPENDIECK, W., HOFFMANN, K.-P.: „Comparison of Different Conductive Fillers in Silicone for the Purpose of Replacing Metallic Conductive Structures in Flexible Implants“. Poster anlässlich der 3-Ländertagung D-A-CH (BMT) 2013 in Graz (Österreich), 19.-21.09.2013

HOFFMANN, K.-P.: „Implantierbare Assistenzsysteme“. Vortrag anlässlich der 1. Sitzung der VDE-übergreifenden AAL Arbeitsgruppen in Berlin (Berlin), 21.01.2013

HOFFMANN, K.-P.: „Electrodes for Nerve and Muscle Interfacing – Technologies of Manufacturing and Application“. Vortrag im Center for Neuroprosthetics & Interfaculty Institute of Bioengineering, Ecole Polytechnique Federale de Lausanne (EPFL) in Lausanne (Switzerland), 20.03.2013

KAUFF, D. W., KOCH, K. P., HOFFMANN, K.-P., LANG, H., KNEIST, W.: „Minimal Invasive Pelvic Neuromonitoring - Technical Demands and Requirements“. Vortrag anlässlich der 3-Ländertagung D-A-CH (BMT) 2013 in Graz (Österreich), 19.-21.09.2013

LEWIS, S., HAHN, M., KLEIN, C., RUSSOLD, M. F., RUFF, R., HOFFMANN, K.-P., UNGER, E., LANMÜLLER, H., ASZMANN, O., DIETL, H., KANIUSAS, E.: „Implantable Silicone Electrode for Measurement of Muscle Activity: Results of First in vivo Evaluation“.

Vortrag anlässlich der 3-Ländertagung D-A-CH (BMT) 2013 in Graz (Österreich), 19.-21.09.2013

NGUYEN, T. A. K., GONG, W., POPPENDIECK, W., DIGIOVANNA, J., MICERA, S.: „Investigating Vestibular Evoked Potentials as Feedback Signal in a Vestibular Neuroprosthesis: Relation to Eye Movement Velocity“. Vortrag anlässlich der International Conference on Neurorehabilitation in Toledo (Spanien), 14.-16.11.2012

POPPENDIECK, W., FAUDE, O., WEGMANN, M., MEYER, T.: „Cooling and Recovery from Exercise - A Systematic Review with Trained Athletes“. Vortrag anlässlich 17th Annual Congress of the European College of Sport Science (ECSS) in Brügge (Belgien), 04.-07.07.2012

POPPENDIECK, W., KROB, M.-O., WELSCH, C., MERFELD, D., MICERA, S., HOFFMANN, K.-P.: „Sandwich Electrode Technology for Precise Vestibular Electrodes with high Reliability“. Vortrag anlässlich der International Conference on Neurorehabilitation in Toledo (Spanien), 14.-16.11.2012

POPPENDIECK, W., KROB, M.-O., WELSCH, C., MERFELD, D., MICERA, S., HOFFMANN, K.-P.: „Development of Double-Sided Multi-Channel Microelectrodes for a Vestibular Prosthesis“. Vortrag anlässlich der 4th European Conference on Technically Assisted Rehabilitation in Berlin (Berlin), 14.-15.03.2013

POPPENDIECK, W., KRÜGER, T., GÖTTSCHE, T., KAISER, A., LAMADÉ, W., KNEIST, W., HOFFMANN, K.-P.: „An Assistance System for Nerve Protection During Surgery“. Poster anlässlich der 4th European Conference on Technically Assisted Rehabilitation in Berlin (Berlin), 14.-15.03.2013

POPPENDIECK, W., MUCELI, S., WELSCH, C., KROB, M.-O., SOSSALLA, A., YOSHIDA, K., FARINA, D., HOFFMANN, K.-P.: „Development of Multi-channel intramuscular EMG recording Electrodes“. Poster anlässlich der 3-Ländertagung D-A-CH (BMT) 2013 in Graz (Österreich), 19.-21.09.2013

SCOTTI, T., CARDONA AUDI, J., MÜLLER, C., RUFF, R.: „Development and Evaluation of a Silicone-based Ferrite Cover to Optimize the Transmission-Characteristics of Telemetric Interfaces for Active Medical Implants“.
Poster anlässlich der 3-Ländertagung D-A-CH (BMT) 2013
in Graz (Österreich), 19.-21.09.2013

Abteilung Biomedizinische Mikrosysteme
Department of Biomedical Microsystems

MIRSKY, V. M., NIZAMOV, S., TONDER, K., KLEMM, F., ZYBIN, A., KUZMICHEV, A., KORNYASHEV, A., DEMETRIADOU, A., KNOLL, T., XU, Y., REZNICEK, M., REZNICEK, Z., REZNICEK, V., CORS, J., MATTHEY, D., MIRSKY, A., SIDORENKO, I., TUMOSA, D., VALAUSKAS, R., JOHNSON, R., RADFORD, K., COLELLA, A.: „Ultrasensitive Plasmonic Detection of Single Nanoparticles: FP7-Project „Nanodetector““.
Poster anlässlich des Euro Nano Forums (ENF) 2013
in Dublin (Irland), 18.06.2013

RICHTER, M., WACKERLE, M., KIBLER, S., BIEHL, M., KOCH, T., MÜLLER, C., ZEITER, O., NUFFER, J., HALTER, R.: „Miniaturized Drug Delivery System TUDOS with Accurate Metering of Microliter Volumes“.
Vortrag anlässlich der AMA Konferenz SENSOR 2013
in Nürnberg (Bayern), 14.-16.05.2013, Proceedings S. 420- 425

SCOTTI, T., CARDONA AUDI, J., MÜLLER, C., RUFF, R.: „Development and Evaluation of a Silicone-based Ferrite Cover to Optimize the Transmission-Characteristics of Telemetric Interfaces for Active Medical Implants“.
Poster anlässlich der 3-Ländertagung D-A-CH (BMT) 2013
in Graz (Österreich), 19.-21.09.2013

Abteilung Medizinische Biotechnologie
Department of Medical Biotechnology

FINKLER, B., SPIES, C., OMLOR, K., RIEMANN, I., STRACKE, F., JUNG, G.: „Highly Photostable Super-Photoacids As Versatile Probes“.
Posterbeitrag anlässlich der Conference on

Methods and Applications of Fluorescence Spectroscopy 2013
in Genua (Italien), 08.-11.09.2013

IHMIG, F. R., ZIMMERMANN H.: „Design and Evaluation of Low-frequency RFID Transponder for Cryogenic Applications“.
Vortrag anlässlich des 10th International Workshops On Low Temperature Electronics in Paris (Frankreich), 14.-17.10.2013

KREINER-MØLLER, A., STRACKE, F., ZIMMERMANN, H.: „Raman Scattering Measurements of the Spatial Distribution of Hydrohalite in Slowly Frozen Mouse Fibroblast Cells“.
Posterbeitrag anlässlich der Dechema-Konferenz Trends in Bioanalytical Imaging – Bioimage 2013 in Frankfurt (Hessen), 27.-28.05.2013.

MEISER, I., PRIMAVESSY, D. A. A., BEIER, A. F. J., GASTROCK, G., LEMKE, K., ZIMMERMANN, H., NEUBAUER, J. C.: „Segmentierte, geschlossene Mikrobioreaktoren für Hochdurchsatzapplikationen humaner embryonaler Stammzellen“.
Posterbeitrag anlässlich des Mikrosystemtechnik Kongresses 2013
in Aachen (Nordrhein-Westfalen), 14.-16.10.2013.

MÜLLER, T., SCHMIDT, T., SCHÖN, U., VON WALCKE-WULFFEN, V.: „Relocation of Cryopreserved Therapeutic and Diagnostic Samples“.
Posterbeitrag anlässlich des 46. Jahreskongresses der Deutschen Gesellschaft für Transfusionsmedizin und Immunhämatologie (DGTI) e.V. in Münster (Nordrhein-Westfalen), 24.-27.09.2013

MÜLLER, T., SCHMIDT, T., SCHÖN, U., VON WALCKE-WULFFEN, V.: „Managing the Secure Transport of Cryostorage Tanks“.
Posterbeitrag anlässlich der ESBB's 2013 Annual Conference
in Verona (Italien), 08.-11.10.2013, eingereicht

VON WALCKE-WULFFEN, V., SCHÄFER, B., GEPP, M., SCHMIDT, T.: „Enabling the Cryopreservation of Parathyroid Glands for Hospitals without Biobank“.
Posterbeitrag anlässlich des 56. Symposiums der Deutschen Gesellschaft für Endokrinologie in

Düsseldorf (Nordrhein-Westfalen), 13.-16.03.2013

ZIMMERMANN, H.: „Encapsulation of Biological, Functional Tissue: Fundamentals, Technologies and Applications“.
Vortrag anlässlich des International Workshops LASERION® 2013 on „Microfabrication, nanostructured materials and biotechnology“
in München (Bayern), 03.-06.07.2013

Abteilung Zellfreie Bioproduktion
Department of Cell-Free Bioproduction

BRÖDEL, A., KUBICK, S.: „Cell-free Systems for the Production of Post-translationally Modified Proteins“.
Posterpräsentation anlässlich des 3. Statusseminars der Arbeitsgruppe Zellfreie Proteinsynthese in Potsdam (Brandenburg), 31.01.2013

BRÖDEL, A., HOFFMEISTER, C., MRUSEK, D., QUAIST, R., SACHSE, R., STECH, M., WÜSTENHAGEN, D., KUBICK, S.: „Eukaryotic in vitro Translation Systems: Cell-free Synthesis of Posttranslationally Modified Membrane Proteins“.
Posterpräsentation anlässlich des Confometrx GPCR Workshops
in Maui, Hawaii (USA), 01.-05.12.2013

BRÖDEL, A., SONNABEND, A., KUBICK, S.: „Cell-free Protein Expression System Based on Extracts from CHO Cells“.
Posterpräsentation anlässlich des 9. Workshops Molecular Interactions 2013 – Next Generation Biotechnology
in Berlin (Berlin), 14.-16.08.2013

BRÖDEL, A., SONNABEND, A., WÜSTENHAGEN, D., KUBICK, S.: „A Novel Protein Expression System based on Extracts from CHO Cells“.
Posterpräsentation anlässlich des 8. International Congress Forum Life Science
in München (Bayern), 13.-14.03.2013

DONDAPATI, S. K., KREIR, M., QUAIST, R. B., WÜSTENHAGEN, D., BRÜGGEMANN, A., FERTIG, N., KUBICK, S.: „Cell-free Systems for the Expression of Functional Membrane Proteins“.

- Posterpräsentation anlässlich des 3. Statusseminars der Arbeitsgruppe Zellfreie Proteinsynthese am Fraunhofer IBMT in Potsdam (Brandenburg), 31.01.2013
- HOFFMEISTER, C., QUAST, R., SACHSE, R., WÜSTENHAGEN, D., KUBICK, S.: „In vitro Synthesis and Chemoselective Labeling of Glycosylated Proteins“.
- Posterpräsentation anlässlich des 7th Glycanforums in Berlin (Berlin), 20.-22.03.2013
- HOFFMEISTER, C., QUAST, R., SACHSE, R., WÜSTENHAGEN, D., KUBICK, S.: „In vitro Synthesis and Chemoselective Labeling of Glycosylated Proteins“.
- Speed Lecture anlässlich des 7th Glycanforums in Berlin (Berlin), 21.03.2013
- HOFFMEISTER, C., WÜSTENHAGEN, D., ŠAMÁLKOVÁ, M., KUBICK, S.: „In vitro Synthesis and Analysis of Erythropoietin“.
- Posterpräsentation anlässlich der 20. Arbeitstagung „Micromethods in Protein Chemistry“, Ruhr-Universität Bochum in Bochum (Nordrhein-Westfalen), 24.-26.06.2013
- KUBICK, S.: „Cell-free Systems for Eukaryotic Protein Production“.
- Vortrag anlässlich der Dechema Veranstaltung „International Workshop on New and Synthetic Bioproduction Systems“ in Hamburg-Harburg (Hamburg), 06.12.2012
- KUBICK, S.: „Zellfreie Proteinsynthese“.
- Vortrag anlässlich der Ringvorlesung „Biochemie“ der Freien Universität Berlin in Berlin (Berlin), 21.12.2012
- KUBICK, S.: „Cell-free Protein Synthesis“.
- Vortrag anlässlich des 3. Statusseminars der Arbeitsgruppe Zellfreie Proteinsynthese am Fraunhofer IBMT in Potsdam (Brandenburg), 31.01.2013
- KUBICK, S.: „Cell-free Systems: Production of Membrane Proteins and Glykoproteins“.
- Vortrag anlässlich des Besuchs der Deutsch-Südafrikanischen Delegation am Fraunhofer IBMT in Potsdam (Brandenburg), 27.02.2013
- KUBICK, S.: „Eukaryotische Lysate“.
- Vortrag anlässlich des Statusseminars des Fraunhofer-Systemforschungsprojekts „Zellfreie Bioproduktion“ in Berlin (Berlin), 14.03.2013
- KUBICK, S.: „Expression von Membranproteinen“.
- Vortrag anlässlich des Statusseminars des Fraunhofer-Systemforschungsprojekts „Zellfreie Bioproduktion“ in Berlin (Berlin), 14.03.2013
- KUBICK, S.: „The Next Generation of in vitro Translation Systems: Functional Modules for Synthetic and Chemical Biology“.
- Vortrag anlässlich des Proteomic Forums 2013 in Berlin (Berlin), 20.03.2013
- KUBICK, S.: „Zellfreie Proteinsynthese“.
- Vortrag anlässlich der Ringvorlesung „Biochemie“ der Universität Potsdam in Potsdam (Brandenburg), 19.04.2013
- KUBICK, S.: „Cell-free Protein Production“.
- Vortrag an der Charité Berlin anlässlich des Seminars der Klinik für Anästhesiologie in Berlin (Berlin), 25.04.2013
- KUBICK, S.: „Neue Produktionssysteme: Zellfreie Proteinsynthese“.
- Vortrag anlässlich der Deutschen Biotechnologietage 2013 in Stuttgart (Baden-Württemberg), 14.05.2013
- KUBICK, S.: „Cell-free Protein Synthesis: Production of Membrane Proteins and Antibodies“.
- Vortrag anlässlich der „Guided Science Tour: Science Park Potsdam-Golm“ am Fraunhofer IBMT in Potsdam (Brandenburg), 05.06.2013
- KUBICK, S.: „Cell-free Protein Synthesis“.
- Vortrag anlässlich der „Advanced Biochemistry Lecture“ der Freien Universität Berlin in Berlin (Berlin), 14.06.2013
- KUBICK, S.: „In vitro Translation of Membrane Proteins and Glykoproteins“.
- Vortrag anlässlich des Kolloquiums der Konstanz Research School Chemical Biology der Universität Konstanz in Konstanz (Baden-Württemberg), 18.06.2013
- KUBICK, S.: „Cell-free Protein Synthesis“.
- Keynote Lecture anlässlich der Vortragsreihe „ScieTalk Berlin: New Frontiers in Biomedical Research“, btS Germany in Berlin (Berlin), 20.06.2013
- KUBICK, S.: „Zellfreie Proteinsynthese: Zukünftige Produkte für eine individualisierte Prävention, Diagnose und Therapie“.
- Vortrag auf dem Abschlusskongress des BMBF Strategieprozesses „Nächste Generation biotechnologischer Verfahren“, Workshop: „Auf dem Weg zu einer Biotechnologie 2020+; Produktvisionen: Wege zur Umsetzung“ in Berlin (Berlin), 27.06.2013
- KUBICK, S.: „Minimal Cells or No Cells at All – Improvements in Production Processes: Cell-free Protein Synthesis“.
- Vortrag anlässlich des Marktplatz-Forums: Industrial Biotechnology auf der Messe BIOTECHNICA in Hannover (Niedersachsen), 08.10.2013
- KUBICK, S.: „Zellfreie Proteinsynthese“.
- Vortrag anlässlich der Ringvorlesung des Fachbereichs V „Ausgewählte Kapitel der Biotechnologie“, Life Sciences and Technology, Beuth Hochschule für Technik Berlin in Berlin (Berlin), 24.10.2013
- KUBICK, S.: „Eukaryotic in vitro Translation Systems: Cell-free Synthesis of Posttranslationally Modified Membrane Proteins“.
- Vortrag anlässlich der Seminarreihe „Expression of G protein-coupled Receptors“ in der Arbeitsgruppe Prof. B. Kobilka, Molecular and Cellular Physiology and Medicine Stanford University School of Medicine in San Francisco (USA), 30.10.2013
- KUBICK, S.: „Cell-free Synthesis of Membrane Proteins and Glykoproteins“.
- Vortrag anlässlich des „Annual Meeting“ des American Institute of Chemical Engineers (AIChE) in San Francisco (USA), 08.11.2013

MRUSEK, D.: „Cell-free Synthesis of Membrane Proteins with Incorporated Non-canonical Amino Acids.“

Vortrag anlässlich des PhD Symposium on Bioelectrochemistry and Bioanalysis in Luckenwalde (Brandenburg), 28.-29.11.2013

MRUSEK, D., QUAIST, R. B., WÜSTENHAGEN, D., KUBICK, S.: „Visualization of Membrane Proteins in a Eukaryotic Cell-free Translation System using Activated Fluorescent Dyes“.

Abstract im Sammelband anlässlich des 20-jährigen Jubiläums der Peter-und-Traudl-Engelhorn-Stiftung in Tutzing (Bayern), 30.10.-01.11.2013

QUAIST, R.: „Site-directed Incorporation of Non-canonical Amino Acids in Cell-free Systems“.

Vortrag anlässlich des PhD-Symposiums on Complex Enzymes for Biosensor Applications“ in Luckenwalde (Brandenburg), 29.-30.11.2012

QUAIST, R.: „A Eukaryotic Cell-free System Expanded to Incorporate a Uniquely Reactive Amino Acid into de novo Synthesized Proteins“.

Vortrag anlässlich des 3. Statusseminars der Arbeitsgruppe Zellfreie Proteinsynthese am Fraunhofer IBMT in Potsdam (Brandenburg), 31.01.2013

QUAIST, R., BALLION, B., MATHAIYAN, N., SCHREIBER, A., WÜSTENHAGEN, D., SCHILLER, S., KUBICK, S.: „Reconstitution of Tyrosine Kinase Signaling in Cell-free Systems: Synthetic Membrane Protein Dimerization and Lipid Modification“.

Poster anlässlich des 1. Berichtstreffens im SPP1623 in Dortmund (Nordrhein-Westfalen), 02.-05.07.2013

QUAIST, R., BALLION, B., MATHAIYAN, N., SCHREIBER, A., WÜSTENHAGEN, D., SCHILLER, S., KUBICK, S.: „Reconstitution of Tyrosine Kinase Signaling in Cell-free Systems: Synthetic Membrane Protein Dimerization and Lipid Modification“.

Doktorandenvortrag anlässlich des 1. Berichtstreffens im SPP1623 in Dortmund (Nordrhein-Westfalen), 02.-05.07.2013

QUAIST, R., BALLION, B., MATHAIYAN, N., SCHREIBER, A., WÜSTENHAGEN, D., SCHILLER, S., KUBICK, S.: „Reconstitution of Tyrosine Kinase Signaling in Cell-free Systems: Synthetic Membrane Protein Dimerization and Lipid Modification“.

PI-Vortrag anlässlich des 1. Berichtstreffens im SPP1623 in Dortmund (Nordrhein-Westfalen), 02.-05.07.2013

QUAIST, R., BRÖDEL, A., DONDAPATI, S., HOFFMEISTER, C., MRUSEK, D., SACHSE, R., STECH, M., KUBICK, S.: „Cell-free Synthesis of Posttranslationally Modified Membrane Proteins“.

Poster anlässlich des 59. Benzon Symposiums Membrane Proteins: Structure, Function and Dynamics in Kopenhagen (Dänemark), 19.-22.08.2013

QUAIST, R., BRÖDEL, A., DONDAPATI, S., HOFFMEISTER, C., MRUSEK, D., SACHSE, R., STECH, M., KUBICK, S.: „Orthogonal Biosystems: Cell-free Synthesis of Posttranslationally Modified Membrane Proteins“.

Poster anlässlich der EMBO Konferenz „Protein Synthesis and Translational Control“ in Heidelberg (Baden-Württemberg), 08.-12.09.2013

QUAIST, R., KUBICK, S.: „Membrane Protein Expression and Modification in Eukaryotic Cell-free Systems by Cotranslational Incorporation of Non-canonical Building Blocks“.

Posterpräsentation anlässlich der PEGS-Konferenz in Boston (USA), 29.04.-03.05.13

QUAIST, R., KUBICK, S.: „Membrane Protein Expression and Modification in Eukaryotic Cell-free Systems by Cotranslational Incorporation of Non-canonical Building Blocks“.

Vortrag anlässlich der PEGS-Konferenz in Boston (USA), 29.04.-03.05.2013

QUAIST, R., KUBICK, S.: „An in vitro Expression System for the Cotranslational Insertion of Membrane Proteins Equipped with Non-canonical Building Blocks into Natural Membranes“.

Poster anlässlich des ISACS11 „Challenges in

Chemical Biology“ in Boston (USA), 23.-26.07.2013

QUAIST, R., KUBICK, S.: „Site-directed Modification of Membrane Proteins in Eukaryotic Cell-free Systems“.

Vortrag anlässlich des 9. Molecular Interactions Workshops Next Generation Biotechnology in Berlin (Berlin), 14.-16.08.2013

QUAIST, R., KUBICK, S.: „Modification of Membrane Proteins by Cotranslational Incorporation of Non-canonical Building Blocks in Eukaryotic Cell-free Systems“.

Poster anlässlich des 9. Molecular Interactions Workshops Next Generation Biotechnology in Berlin (Berlin), 14.-16.08.2013

QUAIST, R., SACHSE, R., WÜSTENHAGEN, D., KUBICK, S.: „Synthesis of chemically Modified Membrane Proteins in Eukaryotic Cell-free Systems“.

Poster anlässlich des CPS Meetings 2013 in Wien (Österreich), 03.-06.04.2013

QUAIST, R., WÜSTENHAGEN, D., MERK, H., GERRITS, M., KUBICK, S.: „A Eukaryotic Cell-free System Expanded to Incorporate a Uniquely Reactive Amino Acid into de novo Synthesized Proteins“.

Posterpräsentation anlässlich des 3. Statusseminars der Arbeitsgruppe Zellfreie Proteinsynthese am Fraunhofer IBMT in Potsdam (Brandenburg), 31.01.2013

QUAIST, R., WÜSTENHAGEN, D., MERK, H., GERRITS, M., KUBICK, S.: „Cell-free Systems for the Site-directed Incorporation of Uniquely Reactive Amino Acids: In vitro Synthesis and Cotranslational Integration of Modified Membrane Proteins into Lipid Bilayers“.

Posterpräsentation anlässlich des 64. Mosbacher Kolloquiums: „Membranes in Motion“ in Mosbach (Baden-Württemberg), 04.-06.04.2013

SACHSE, R.: „Functionalized Biological Membranes in Eukaryotic Cell-free Systems“.

Vortrag anlässlich des PhD-Symposiums on Complex Enzymes for Biosensor Applications in Luckenwalde (Brandenburg), 29.-30.11.2012

SACHSE, R.: „Cell-free Expression of Membrane Proteins and Formation of Translocationally Active GUVs from Insect Microsomes“.
Vortrag anlässlich des 3. Statusseminars der Arbeitsgruppe Zellfreie Proteinsynthese am Fraunhofer IBMT
in Potsdam (Brandenburg), 31.01.2013

SACHSE, R., FENZ, S., WÜSTENHAGEN, D., SCHMIDT, T., KUBICK, S.: „Cell-free Expression of Membrane Proteins and Formation of Translocationally Active GUVs from Insect Microsomes“.
Posterpräsentation anlässlich des 3. Statusseminars der Arbeitsgruppe Zellfreie Proteinsynthese am Fraunhofer IBMT
in Potsdam (Brandenburg), 31.01.2013

SACHSE, R., FENZ, S., WÜSTENHAGEN, D., SCHMIDT, T., KUBICK, S.: „Combining Cell-free Protein Synthesis and GUV-Formation: A Perfect Tool to Analyze Membrane Proteins“.
Posterpräsentation anlässlich des 64. Mosbacher Kolloquiums: Membranes in Motion
in Mosbach (Baden-Württemberg),
04.-06.04.2013

SACHSE, R., FENZ, S., WÜSTENHAGEN, D., SCHMIDT, T., KUBICK, S.: „Microsomes from Cell-free Systems as Functional Modules for GUV Formation Processes“.
Posterpräsentation anlässlich des Sixth International Meetings on Synthetic Biology (SB6.0)
in London (Großbritannien), 09.-11.07.2013

ŠAMALÍKOVÁ, M., WÜSTENHAGEN, D., MASCHER, C., KUBICK, S.: „Mass Spectrometry in Cell Free Protein Synthesis“.
Posterpräsentation anlässlich des 3. Statusseminars der Arbeitsgruppe Zellfreie Proteinsynthese in Potsdam (Brandenburg), 31.01.2013

ŠAMALÍKOVÁ, M., WÜSTENHAGEN, D., MASCHER, C., KUBICK, S.: „In vitro Synthesis of Glycosylated Proteins and Analysis of their Glycosylation Pattern Using ESI-MS“.
Posterpräsentation anlässlich des
7th Glycanforums
in Berlin (Berlin), 20.-22.03.2013

SCHULZE, C.: „Funktionalitätsstudien an zellfrei synthetisierten Antikörperfragmenten“.
Vortrag im Rahmen einer Seminarreihe an der

Beuth Hochschule für Technik Berlin
in Berlin (Berlin), 12.06.2013

SCHULZE, C.: „Funktionalitätsstudien an zellfrei synthetisierten Antikörperfragmenten“.
Vortrag im Rahmen einer Seminarreihe an der Beuth Hochschule für Technik Berlin
in Berlin (Berlin), 10.07.2013

SONNABEND, A.: „Cell-free Synthesis of μ -Opioid Receptors“.
Vortrag an der Charité Berlin anlässlich des Seminars der Klinik für Anästhesiologie
in Berlin (Berlin), 23.08.2013

SONNABEND, A.: „Cell-free Synthesis of Functional G-Protein-coupled Receptors“.
Vortrag anlässlich des PhD Symposium on Bioelectrochemistry and Bioanalysis
in Luckenwalde (Brandenburg), 28.-29.11.2013

STECH, M.: „Antibody Production in Eukaryotic Cell-free Translation Systems“.
Vortrag anlässlich des 3. Statusseminars der Arbeitsgruppe Zellfreie Proteinsynthese am Fraunhofer IBMT
in Potsdam (Brandenburg), 31.01.2013

STECH, M., BRÖDEL, A. K., MASCHER, C., SONNABEND, A., WÜSTENHAGEN, D. A., KUBICK, S.: „Eukaryotische Lysate für die zellfreie Bioproduktion“.
Posterpräsentation anlässlich des Statusseminars des Fraunhofer-Systemforschungsprojekts „Zellfreie Bioproduktion“
in Berlin (Berlin), 14.03.2013

STECH, M., MERK, H., MICHEEL, B., SCHENK, J. A., STÖCKLEIN, W., WÜSTENHAGEN, D. A., KUBICK, S.: „Antibody Production in Eukaryotic Cell-free Translation Systems“.
Posterpräsentation anlässlich des 3. Statusseminars der Arbeitsgruppe Zellfreie Proteinsynthese am Fraunhofer IBMT
in Potsdam (Brandenburg), 31.01.2013

STECH, M., MERK, H., MICHEEL, B., SCHENK, J. A., STÖCKLEIN, W., WÜSTENHAGEN, D. A., KUBICK, S.: „Cell-free Production of Antibody Fragments in a Vesicle-based Translation System“.

Posterpräsentation anlässlich der PEGS-Konferenz
in Boston (USA), 29.04.-03.05.2013

STECH, M., MERK, H., SCHENK, J. A., STÖCKLEIN, W., WÜSTENHAGEN, D. A., MICHEEL, B., KUBICK, S.: „Antibody Production in a Vesicle-based Eukaryotic Translation System“.
Posterpräsentation anlässlich des 9th Workshop Molecular Interactions
in Berlin (Berlin), 15.08.2013

WÄCHTER, A., DECKERS-HEBESTREIT, G., WÜSTENHAGEN, D., HOLLMANN, B., MASCHER, C., KUBICK, S.: „Cell-free Synthesis of FOF1-ATP Synthase for Energy Recovery in Bioreactors“.
Posterpräsentation anlässlich des 3. Statusseminars der Arbeitsgruppe Zellfreie Proteinsynthese am Fraunhofer IBMT
in Potsdam (Brandenburg), 31.01.2013

WÄCHTER, A., DECKERS-HEBESTREIT, G., WÜSTENHAGEN, D., HOLLMANN, B., MASCHER, C., KUBICK, S.: „Zellfreie Synthese der Fo-F1-ATP-Synthase für die Energieregeneration in Bioreaktoren“.
Posterpräsentation anlässlich des Statusseminars des Fraunhofer-Systemforschungsprojekts Zellfreie Bioproduktion
in Berlin (Berlin), 14.03.2013

Abteilung Zelluläre Biotechnologie Department of Cellular Biotechnology

BEHM, L.: „Development of a Microdevice for Controlling Synapse Orientation between Patterned Neuronal Cells“.
Poster anlässlich des Molecular Interaction Workshops 2013
in Berlin (Berlin), 14.-16.08.2013

BOTHE, A.-S., JORDE, F., SCHELLHAAS, S., LEYA, T., PAUL, D., DIETER, P.: „Aqueous Extracts of Cryophilic Microalgae Show Cytoprotective Efficacy by Enhancing Gap Junctional Intercellular Communication (GJIC)“.
Posterpräsentation anlässlich der Konferenz 6. Bundesalgenstammtisch
in Hamburg (Hamburg), 13.-14.05.2013

DE VERA, J.-P., LOREK, A., WOLTER, D., JÄNCHEN, J., LEYA, T., FEYH, N., BRAUN, B., SZEZYK, U., SPOHN, T.: „Niches on Recent Mars could be Habitable Locations for Cyanobacteria“.
Vortrag anlässlich der Konferenz 13th European Workshop on Astrobiology EANA'13 in Szczecin (Polen), 22.-25.07.2013

DUSCHL, C.: „Novel Tools for the Noninvasive Processing and Monitoring of Cells“.
Vortrag anlässlich des 2nd South African-German Workshop on IT-based Technologies for Rural Health Care in Berlin (Berlin), 25.02.2013

DUSCHL, C.: „Microfluidics and the Lab of Chip and the Application Space“.
Vortrag anlässlich des Workshops BioNanoElectronics in iCT, Biomedicine and Development in Oulu (Finnland), 05.-06.11.2013

DUSCHL, C.: „Nano- und Mikrosysteme für die Zellforschung“.
Vortrag am Weinberg-Gymnasium Kleinmachnow anlässlich des „Call-a-Scientist“-Programms in Kleinmachnow (Brandenburg), 14.11.2013

GODINO, N., BIAGI, M. C., JÄGER, M. S., DUSCHL, C.: „Low-cost, Rapid-prototyped Spiral Channel for Concentrating Particles by Inertial Microfluidics“.
Posterpräsentation anlässlich der Seventeenth International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences (μ TAS) in Freiburg (Baden-Württemberg), 27.-31.10.2013

JÄGER, M. S.: „Sensor Technologies“.
Vorlesung im Master-Studiengang „Zelluläre Biologie“ der Universität Potsdam in Potsdam (Brandenburg), 05.07.2013

JÄGER, M. S., KOCH, H., DUSCHL, C.: „Microreactor for Continuous Cell-free Protein Synthesis using Cross-flow Filtration“.
Posterpräsentation zur Seventeenth International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences (μ TAS) in Freiburg (Baden-Württemberg), 27.-31.10.2013

KIRSCHBAUM, M.: „Microstructured Thermoresponsive Polymer Coatings as a Promising Tool for Controlling Neurite Outgrowth in Artificial Neuronal Networks“.
Poster anlässlich der Seventeenth International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences (μ TAS) in Freiburg (Baden-Württemberg), 27.-31.10.2013

LEYA, T., JORDE, F.: „CCryo - Culture Collection of Cryophilic Algae: A Novel Bioresource of Algal Production Strains and Linked-column PBR Systems for High-quality Products“.
Poster anlässlich der Konferenz 6. Bundesalgenstammtisch in Hamburg (Hamburg), 13.-14.05.2013

MADABOOSI, N., UHLIG, K., JAEGER, M., DUSCHL, C., VOLODKIN, D. V.: „Cellular Microarrays Assembled in Multilayered Polymer Films using Microfluidic Platform“.
Vortrag anlässlich der Konferenz Biotechnology: State of the Art and Prospects of Development in Moskau (Russland), 19.-22.03.2013

PRILL, S., BAVLI, D., EZRA, E., JÄGER, M. S., NAHMIAS, Y., DUSCHL, C.: „Applications of Electrochemical and Optical Sensors in Cell Culture“.
Abstract anlässlich der Seventeenth International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences (μ TAS) in Freiburg (Baden-Württemberg), 27.-31.10.2013

SCHMIDT, S., MADABOOSI, N., UHLIG, K., MOHWALD, H., DUSCHL, C., VOLODKIN, D. V.: „Self-assembled Protein Particles by templating on Decomposable Carbonate Cores. Mechanical Properties, Stability, and Cellular Uptake“.
Posterpräsentation anlässlich des Biennial Australian Colloid and Interface Symposium in Noosa (Australien), 03.-07.02.2013

VELK, N., UHLIG, K., MADABOOSI, N., VOLODKIN, D.: „Peculiarities of Adsorption and Diffusion of Lysozyme in Poly-L-lysine/Hyaluronic Acid Polyelectrolyte Multilayers“.
Posterpräsentation anlässlich des 8. German Biosensor Symposiums TH Wildau

in Wildau (Brandenburg), 10.-13.03.2013

VOLODKIN, D. V.: „Protein Nano(micro)particles as Drug Delivery Vehicles“.
Vortrag anlässlich der Konferenz Biocatalysis-2013, Fundamentals and Applications, MSU in Moskau (Russland), 02.-05.07.2013

VOLODKIN, D. V.: „2D and 3D “Multilayer” Polymer Self-assemblies. Fundamental Aspects and Bio-applications“.
Vortrag anlässlich des 9th Zsigmondy Colloquiums in Essen (Nordrhein-Westfalen), 06.-08.03.2013

VOLODKIN, D. V.: „Bioapplications of soft Polyelectrolyte Layer-by-layer Films“.
Vortrag anlässlich des PhD Symposium on Bioelectrochemistry and Bioanalysis in Luckenwalde (Brandenburg), 28.-29.11.2013

**Abteilung Nanobiotechnologie
Department of Nanobiotechnology**

ARNOLD, S., BIER, F. F., VON NICKISCH-ROSENEGK, M.: „Epitope Mapping of MRSA-specific Bacterial Antigens using Pooled Human Serum“.
Posterpräsentation anlässlich der FEMS 2013 in Leipzig (Sachsen) 21.-25.07.2013

ARNOLD, S., VON NICKISCH-ROSENEGK, M., BIER, F. F.: „Epitope Mapping of MRSA-specific Bacterial Antigens using Pooled Human Serum“.
Posterpräsentation anlässlich des 8. Deutschen BioSensor Symposiums (DBS) in Wildau (Brandenburg), 10.-13.03.2013

BADER, D., HETTRICH, C., WESSIG, P., BIER, F. F.: „Synthese und Charakterisierung molekularer Stäbe für die biosensorische Anwendung“.
Posterpräsentation anlässlich des 8. Deutschen BioSensor Symposiums (DBS) in Wildau (Brandenburg), 10.-13.03.2013

BIER, F. F.: „Outsourcing von Technologieentwicklungen - Erfolgreiche Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen“.
Vortrag anlässlich der 18. Handelsblatt Jahrestagung „Pharma 2013“ in Frankfurt (Hessen), 20.02.2013

- BIER, F. F.: „Small-Smaller-Nano: Die Vision des Lab-on-a-Chip wird immer realer“.
Vortrag anlässlich der 17. Jahrestagung der IGLD Symposiums INSTAD
in Dresden (Sachsen), 16.03.2013
- BIER, F. F.: „Development of the Integrated Diagnostic Nano- and Microsystems“.
Vortrag anlässlich der 21st International Conference Biodetection Technologies 2013
in Alexandria (USA), 17.-19.06.2013
- BIER, F. F.: „Bioelektronik in der Anwendung“.
Vortrag anlässlich der Eröffnung des gemeinsamen Labors für Bioelektronik (Joint Lab Bioelectronics)
in Berlin (Berlin), 20.09.2013
- BIER, F. F.: „Zwischen Taschentuch und Tricorder - Bioanalytik im Alltag der Zukunft“.
Vortrag anlässlich des Mini-Symposiums „Trends in Analysis and Bioanalysis“
in Wildau (Brandenburg), 20.09.2013
- BIER, F. F.: „Miniaturisierung der DNA-Nachweistechiken“.
Vortrag anlässlich des Life Science Day 2013 „2012 - Jahr der DNA“
in Berlin (Berlin), 24.10.2013
- BIER, F. F., WILLMITZER, L.: „Kooperationelle Wissenschaft/Wirtschaft in den Lebenswissenschaften“.
Vortrag anlässlich des 12. T³-Technologie-TransferTags Berlin-Brandenburg
in Potsdam (Brandenburg), 26.09.2013
- BOSSERDT, M.: „Surface-imprinted Polymer Films for Recognition of Proteins prepared by Electrospotting“.
Vortrag anlässlich des PhD Symposium on Bioelectrochemistry and Bioanalysis
in Luckenwalde (Brandenburg), 28.-29.11.2013
- BOSSERDT, M., GAJOVIC-EICHELMANN, N., SCHELLER, F. W.: „Elektropolymerisation für funktionelle »Cytochrome c MIPs«“.
Posterpräsentation anlässlich des 8. Deutschen BioSensor Symposiums (DBS)
in Wildau (Brandenburg), 10.-13.03.2013
- DECHTRIRAT, D.: „Hybrid Material for Protein Sensing based on Electrosynthesized MIP on a Mannose Terminated SAM“.
Vortrag anlässlich des PhD Symposium on Bioelectrochemistry and Bioanalysis
in Luckenwalde (Brandenburg), 28.-29.11.2013
- DECHTRIRAT, D., GAJOVIC-EICHELMANN, N., BIER, F. F.: „Elektrochemischer Verdrängungsassay für saccharidbindende Proteine“.
Posterpräsentation anlässlich des 8. Deutschen BioSensor Symposiums (DBS)
in Wildau (Brandenburg), 10.-13.03.2013
- DECHTRIRAT, D., JETZSCHMANN, K., STÖCKLEIN, W., SCHELLER, F. W., GAJOVIC-EICHELMANN, N.: „Protein Binding to an Electrochemical Surface-confined Epitope Imprint“.
Posterpräsentation anlässlich des 8. Deutschen BioSensor Symposiums (DBS)
in Wildau (Brandenburg), 10.-13.03.2013
- ERMILOVA, E., BIER, F. F., HÖLZEL, R.: „Dielectric Spectroscopy of DNA up to 110 GHz“.
Vortrag anlässlich der International Conference on Electromagnetic Wave Interaction with Water and Moist Substances
in Weimar (Sachsen), 25.-27.09.2013
- GAJOVIC-EICHELMANN, N.: „Bioanalytical Methods using Molecularly-imprinted Polymers and Rapid Homogeneous Immunoassays“.
Vortrag anlässlich des Vietnamesisch-Deutschen Biotechnologiewerkshops
in Hanoi (Vietnam), 14.-17.01.2013
- GAJOVIC-EICHELMANN, N.: „Molekular geprägte Polymere für die Biosensorik“.
Vortrag anlässlich des 8. Deutschen BioSensor Symposiums (DBS)
in Wildau (Brandenburg), 10.-13.03.2013
- HÖLZEL, R., WENGER, C., KNIGGE, X., LAUX, E.-M., KALETTA, U., BIER, F. F.: „Spatial Manipulation of Nanoparticles and Biomolecules by AC Electric Fields“.
Posterpräsentation anlässlich der NanoBioEurope 2013
in Toulouse (Frankreich), 10.-12.06.2013
- HÖLZEL, R., WENGER, C., KNIGGE, X., LAUX, E.-M., KALETTA, U., OTTO, S., STANKE, S., BIER, F. F.: „Dielectrophoretic Immobilisation of Antibodies and Enzymes on Nanoelectrodes“.
Vortrag anlässlich des ITP 2013 - 20th International Symposiums on Electro- and Liquid Phase-Separation Techniques
in Puerto de la Cruz, Teneriffa (Spanien), 06.-09.10.2013
- HOPPE, S.: „Rapid Identification of Novel Immunodominant Proteins and Subsequent Characterization of Linear Epitopes of Pathogenic Bacteria“.
Vortrag anlässlich des World Biotechnology Congress
in Boston (USA), 03.-06.06.2013
- HOPPE, S., BIER, F. F., VON NICKISCH-ROSENEGK, M.: „Charakterisierung neuartiger immundominanter bakterieller Proteine als mögliche Zielstrukturen zur spezifischen Detektion“.
Posterpräsentation anlässlich des 8. Deutschen BioSensor Symposiums (DBS)
in Wildau (Brandenburg), 10.-13.03.2013
- HÜTTL, C., HENKLEIN, P., HETTRICH, C., BIER, F. F.: „Synthetische Rezeptorstruktur für die Hämagglutinindektion auf Basis einer peptidischen Linkereinheit“.
Posterpräsentation anlässlich des 8. Deutschen BioSensor Symposiums (DBS)
in Wildau (Brandenburg), 10.-13.03.2013
- JETZSCHMANN, K.: Surface-imprinted Electropolymer for Molecular Recognition of Acetylcholinesterase“.
Vortrag anlässlich des PhD Symposium on Bioelectrochemistry and Bioanalysis
in Luckenwalde (Brandenburg), 28.-29.11.2013
- JETZSCHMANN, K., DECHTRIRAT, D., GAJOVIC-EICHELMANN, N., SCHELLER, F. W.: „Ein vektorieell oberflächengeprägtes Polymer für die molekulare Erkennung von Acetylcholinesterase - ein möglicher Biomarker in der Alzheimer'schen Krankheit“.
Posterpräsentation anlässlich des 8. Deutschen BioSensor Symposiums (DBS)
in Wildau (Brandenburg), 10.-13.03.2013

KALETTA, U., WENGER, C., KNIGGE, X., HÖLZEL, R.: „Nanoelectrodes for Biomedical Applications“.

Posterpräsentation anlässlich des 8. Deutsches BioSensor Symposiums in Wildau (Brandenburg), 10.-13.03.2013

KERSTING, S., RAUSCH, V., VON NICKISCH-ROSENEGK, M., BIER, F. F.: „Detektion von pathogenen Mikroorganismen mit Hilfe von isothermischer Nukleinsäureamplifikation und Teststreifen“.

Posterpräsentation anlässlich des 8. Deutschen Biosensor Symposiums (DBS) in Wildau (Brandenburg), 10.-13.03.2013

KERSTING, S., RAUSCH, V., VON NICKISCH-ROSENEGK, M., BIER, F. F.: „Isothermal Nucleic Acid Amplification as an Alternative Approach for Point-of-Care Testing“.

Vortrag anlässlich des 7. Senftenberger Innovationsforum Multiparameteranalytik in Senftenberg (Brandenburg), 18.-19.04.2013

KNIGGE, X., LAUX, E., NICKLAS, K., KALETTA, U., BIER, F. F., WENGER, C., HÖLZEL, R.: „Dielektrophoretische Immobilisierung von Nanopartikeln und Proteinen an Nanoelektroden“.

Poster anlässlich der Eröffnungsveranstaltung des Gemeinsamen Labors für Bioelektronik der TU Berlin und des IHP Frankfurt in Berlin (Berlin), 20.09.2013

KNIGGE, X., LAUX, E.-M., NICKLAS, K., KALETTA, U., WENGER, C., HÖLZEL, R., BIER, F. F.: „Dielektrophoretische Immobilisierung von Nanopartikeln und Proteinen an Nanoelektroden“.

Posterpräsentation anlässlich des 8. Deutschen BioSensor Symposiums in Wildau (Brandenburg), 10.-13.03.2013

KÖHLER, K.: „Improving the Biomarker Validation by a Cross-platform Comparison“.

Vortrag anlässlich der Konferenz Functional Genomics and Proteomics - Applications, Molecular Diagnostics & Personalized Medicine in Frankfurt (Hessen), 31.01.-01.02.2013

KÖHLER, K.: „Platform Technologies for a Point-of-Care Test: Protein Microarrays: Qualitative vs.

Quantitative Analysis“.

Vortrag anlässlich des Scienion Workshops in Berlin (Berlin), 13.06.2013

LAUX, E.-M., KNIGGE, X., KALETTA, U., BIER, F. F., WENGER, C., HÖLZEL, R.: „Dielektrophoretic Immobilization of Nanoparticles and Proteins on Nanoelectrodes“.

Posterpräsentation anlässlich der NanoBioEurope 2013 in Toulouse (Frankreich), 10.-12.06.2013

LAUX, E.-M., KNIGGE, X., KALETTA, U., BIER, F. F., WENGER, C., HÖLZEL, R.: „Positioning Nanoparticles and Proteins on Nanoelectrodes Arrays by Dielectrophoresis“.

Posterpräsentation anlässlich des ITP 2013 - 20th International Symposium on Electro- and Liquid Phase-Separation Techniques in Puerto de la Cruz, Teneriffa (Spanien), 06.-09.10.2013

MÜKUSCH, S.: „Identification of Post-translational Modifications on Peptide Microarrays“.

Posterpräsentation anlässlich des Workshops Molecular Interactions in Berlin (Berlin), 14.-16.08.2013

MÜKUSCH, S., SEITZ, H.: „Screening for Drug Abuse as a Model for a POC Test“.

Posterpräsentation anlässlich des eBio Kickoff Meetings in Mainz (Rheinland-Pfalz), 23.-25.09.2013

RAUSCH, V., KERSTING, S., VON NICKISCH-ROSENEGK, M., BIER, F. F.: „Detection of Plasmodium falciparum with Isothermal Recombinase Polymerase Amplification (RPA) and Lateral-flow (LF) Strips“.

Posterpräsentation anlässlich des 7. Senftenberger Innovationsforums Multiparameteranalytik in Senftenberg (Brandenburg), 18.-19.04.2013

SHELLER, F. W.: „Imprinted oder Nicht-imprinted - das ist die Frage“.

Vortrag anlässlich des Mini-Symposiums „Trends in Analysis and Bioanalysis“ in Wildau (Brandenburg), 20.09.2013

SCHUMACHER, S.: „Functional Genomics and Proteomics - Applications, Molecular Diagnostics & Personalized Medicine“.

Posterpräsentation anlässlich des South African-German Workshops on IT-based Technologies for Rural Health Care „Point-of-Care-Diagnostic: First Steps towards a New Platform for Drug-screening“ in Frankfurt (Hessen) 31.01.-01.02.2013

SCHUMACHER, S.: „Screening for Drug Abuse as a Model for a POC Test“.

Posterpräsentation anlässlich der μ -Med-A – Microsystems for African Health - Delegationsreise mit Minister Christoffers in Pretoria (Südafrika), 11.-13.09.2013

SEITZ, H.: „MoBiMed - IT-based Health Technologies for Rural Areas“.

Vortrag anlässlich der μ -Med-A – Microsystems for African Health - Delegationsreise mit Minister Christoffers Stellenbosch (Südafrika), 11.-13.09.2013

SEITZ, H.: „ μ -Med-A – Microsystems for African Health“.

Vortrag anlässlich der μ -Med-A – Microsystems for African Health - Delegationsreise mit Minister Christoffers in Pretoria (Südafrika), 11.-13.09.2013

TANNE, J.: „Carbon Nanotube-polymer Nanohybrid as Potential Biosensor Material“.

Vortrag anlässlich des PhD Symposium on Bioelectrochemistry and Bioanalysis in Luckenwalde (Brandenburg), 28.-29.11.2013

TANNE, J., DIETZEL, B., SCHULZ, B., BIER, F. F., TELLER, C.: „Towards a Conductive and Biocompatible Electrode Material for Biosensor and Biofuel Cell Applications“.

Posterpräsentation anlässlich des 8. Deutschen BioSensor Symposiums (DBS) in Wildau (Brandenburg), 10.-13.03.2013

WELLHAUSEN, R.: „Pitfalls and Payoffs in Relative Protein Quantification“.

Vortrag anlässlich der Konferenz Functional Genomics and Proteomics - Applications, Molecular Diagnostics & Personalized Medicine in Frankfurt (Hessen), 31.01.-01.02.2013

YARMAN, A., GAJOVIC-EICHELMANN, N., SCHELLER, F. W.: „Biomimetischer Sensor auf der Basis einer Mikroperoxidase/MIP Sandwich-Struktur“.
Posterpräsentation anlässlich des 8. Deutschen BioSensor Symposiums (DBS) in Wildau (Brandenburg), 10.-13.03.2013

Abteilung Molekulare Bioanalytik Department of Molecular Bioanalytics

EHRENTREICH, E.: „Fraunhofer ivD-plattform: Assessment of Cardiac Risk using a Credit-Card sized System for Patient-near Testing“.
Posterpräsentation anlässlich der Dechema Tagung in Frankfurt (Hessen), 31.01.-01.02.2013

KOZMA, P.: „Handheld Fluorescent Microarray Reader for Biodetection“.
Posterpräsentation anlässlich der Konferenz der European Materials Research Society (E-MRS) in Warschau (Polen), 17.-21.09.2012

KOZMA, P.: „Handheld Fluorescent Microarray Reader for Biodetection“.
Posterpräsentation anlässlich der Konferenz der 4th Potsdam Days on Bioanalysis in Potsdam (Brandenburg), 07.-08.10.2012

KOZMA, P.: „A Novel Handheld Fluorescent Microarray Reader for Point-of-Care Diagnostic“.
Vortrag anlässlich der Konferenz der Ungarischen Biophysikalischen Gesellschaft in Veszprem (Ungarn), 30.08.2013

MEMCZAK, H.: „Development of Hemagglutinin-binding Peptides for Influenza Virus Detection and their Inhibitory Potency“.
Vortrag anlässlich des PhD Symposium on Bioelectrochemistry and Bioanalysis in Luckenwalde (Brandenburg), 28.-29.11.2013

PETER, H., BERGGRAV, K., THOMAS, P., PFEIFER, Y., WITTE, W., TEMPLETON, K., BACHMANN, T. T.: „Direct Detection and Genotyping of KPC Carbapenemases from Urine using a New DNA Microarray Test“.
Posterpräsentation anlässlich des 8. Deutschen BioSensor Symposiums (DBS) in Wildau (Brandenburg), 10.-13.03.2013

PETER, H., HENIHAN, G., PIERCE, K. E., TEMPLETON, K., MISTRY, R., VOLPE, C., WANGH, L. J., BACHMANN, T. T.: „Taking the Bull by the Horns - A New High Content Molecular Assay addressing Complex ESBL Detection“.
Posterpräsentation anlässlich des 8. Deutschen BioSensor Symposiums (DBS) in Wildau (Brandenburg), 10.-13.03.2013

PLEINER, D., ZHANG, Q., HOVESTAEDT, M., MEMCZAK, H., ZHANG, X., RAPPICH, J., EHRENTREICH-FÖRSTER, E., BIER, F. F., STÖCKLEIN, W.: „Novel functionalized Surfaces for Peptide-Protein Binding Studies using Surface Plasmon Resonance (SPR)“.
Posterpräsentation anlässlich des 8. Deutschen BioSensor Symposiums (DBS) in Wildau (Brandenburg), 10.-13.03.2013

SCHMITZ-HERTZBERG, S.-T., TELLER, C., LIESE, R., BIER, F. F.: „Encapsulation of Autonomous Biosensors“.
Posterpräsentation anlässlich des 7. Senftenberger Innovationsforums Multiparameteranalytik in Senftenberg (Brandenburg), 18.-19.04.2013
Preis: 3. Platz

TANNE, J., DIETZEL, B., SCHULZ, B., BIER, F. F., TELLER, C.: „Towards a Conductive and Biocompatible Electrode Material for Biosensor and Biofuel Cell Applications“.
Posterpräsentation anlässlich des 8. Deutschen BioSensor Symposiums (DBS) in Wildau (Brandenburg), 10.-13.03.2013

TANNE, J., DIETZEL, B., SCHULZ, B., BIER, F. F., TELLER, C.: „Towards a Conductive and Biocompatible Electrode Material for Biosensor and Biofuel Cell Applications“.
Posterpräsentation anlässlich des 7th Senftenberger Innovationsforums Multiparameteranalytik in Senftenberg (Brandenburg), 18.-19.04.2013

TANNE, J., DIETZEL, B., SCHULZ, B., BIER, F. F., TELLER, C.: „Towards a Conductive and Biocompatible Electrode Material for Biosensor and Biofuel Cell Applications“.
Vortrag anlässlich des ScieTalk Berlin 2013: New Frontiers in Biotechnology Research in Berlin (Berlin) 20.06.2013

WUNDERLICH, K., MICHEL, D., EHRENTREICH-FÖRSTER, E.: „Entwicklung einer Multiparameteranalyse als Lab-on-Chip-Messung mittels Antigen-Antikörper-Reaktionen in der Antidopinganalyse“.
Vortrag anlässlich des 8. Deutschen Biosensor Symposiums (DBS) in Wildau (Brandenburg), 10.-13.03.2013

ZERBE, I., EHRENTREICH-FÖRSTER, E., BIER, F. F.: „Virale Infektionsarrays zur Charakterisierung molekularer Kontrastmittel“.
Posterpräsentation anlässlich des 8. Deutschen BioSensor Symposiums (DBS) in Wildau (Brandenburg), 10.-13.03.2013

Arbeitsgruppe Metadatenbanken Working Group Metadata Banks

GRAF, N., SCHERA, F., WEILER, G., STENZHORN, H., SCHRÖDER, C., FORGÒ, N., HÄNOLD, S., NWANKWO, S., KIEFER, S.: „The Need for Virtual Biobanks in International Clinical Trials – A Solution for SIOP-RTSG within the p-medicine Project“.
Vortrag anlässlich der 8th International Conference on Pediatric Renal Tumor Biology in Bethesda, MD (USA), 08.–10.05.2013

SCHRÖDER, C.: „Battling against the „My-Syndrome“: Building Metabiobanks for Translational Medical Research“.
Vortrag anlässlich des 2nd South-African-German Workshop on IT-based Technologies for Rural Health Care in Berlin (Berlin), 25.–28.02.2013

SCHRÖDER, C.: „Metabiobanken – Projektportale – BBMRI: Über die nationale und internationale Vernetzung von Biobanken“.
Vortrag anlässlich des Fraunhofer Life Sciences Kooperationsforums in Rostock (Mecklenburg-Vorpommern), 20.-21.03.2013

SCHRÖDER, C.: „Biobanks, Biobank Networks and Metabiobanks: Infrastructure, Governance, and Legal Framework“.
Vortrag anlässlich der Sommerakademie „Computational Oncology“, Schloss Dagstuhl in Wadern (Saarland), 23.–28.06.2013

SCHRÖDER, C., HEIDTKE, K. R., DOBKOWICZ, M., WEILER, G., KIEFER, S., FORGÓ, N., HÄNOLD, S., NWANKWO, S., STANULLA, M., TORGE, A., ZIMMERMANN, M., GRAF, N.: „Trans-institutional Access to Biobanks for Research in Personalized Medicine: The Metabiobank p-BioSPRE“. Posterpräsentation anlässlich der 6th Mildred Scheel Cancer Conference in Königswinter (Nordrhein-Westfalen), 05.–07.06.2013

**4. Zeitschrift (Herausgeberschaft)
Journals (Editorship)**

HOFFMANN, K.-P.: „Das Neurophysiologie Labor“. Wissenschaftlicher Beirat

5. Buchbeitrag / Book contribution

Institutsleitung / Head of Institute

FUHR, G., TAUPITZ, J., ZWICK, A., SALKIC, A.: „Unterbrochenes Leben? Naturwissenschaftliche und rechtliche Betrachtung der Kryokonservierung von Menschen“. Hrsg.: Günter Fuhr; Fraunhofer IBMT, St. Ingbert; 2013
Fraunhofer Verlag
ISBN 978-3-8396-0593-6

**Abteilung Biomedizinische Mikrosysteme
Department of Biomedical Microsystems**

NEUZIL, P., XU, Y., MANZ, A.: „Trends and Perspectives“. In: Day, P., Manz, A., Zhang, Y.: Microdroplet Technology: Principles and Emerging Applications in Biology and Chemistry. Springer, 2012, 229-240. [ISBN 978-1-4614-3264-7]

**Abteilung Medizinische Biotechnologie
Department of Medical Biotechnology**

IHMIG, F. R.: „WHO-UNAIDS Reference Guide for HIV-1 Vaccine Trial Preparedness: Characteri-

zation of Virus and Host Immune Responses“. Kapitel 7 – Specimen storage, eingereicht

**Abteilung Zellfreie Bioproduktion
Department of Cell-Free Bioproduction**

STECH, M., BRÖDEL, A. K., QUAIST, R. B., SACHSE, R., KUBICK, S.: „Cell-free Systems: Functional Modules for Synthetic and Chemical Biology“. Advances in Biomedical Engineering/Biotechnology (2013)

SHELLER, F. W., YARMAN, A., BACHMANN, T., HIRSCH, T., KUBICK, S., RENNEBERG, R., SCHUMACHER, S., WOLLENBERGER, U., TELLER, C., BIER, F. F.: „Future of Biosensors: A Personal View“. Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology Volume: Aptamer and Enzyme Biosensors Volume Editors: Man Bock Gu and Hak-Sung Kimi, in Druck

**Abteilung Zelluläre Biotechnologie
Department of Cellular Biotechnology**

LEYA, T.: „Snow Algae: Adaptation Strategies to Survive on Snow and Ice“. In: Seckbach, J., Oren, A. & Stan-Lotter, H., (eds.): Polyextremophiles, Vol. 27, p. 401-423, Springer Netherlands (2013)

**Abteilung Nanobiotechnologie
Department of Nanobiotechnology**

BIER, F. F., SCHUMACHER, S.: „Integration in Bioanalysis: Technologies for Point-of-Care Testing“. in: Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology Vol. 133, 1-14
Springer Berlin Heidelberg New York (2013)
ISBN 978-3-642-37690-0

REGIERER, B., ZAZZU, V., SUDBRACK, R., KÜHN, A., LEHRACH, H.: „Future of Medicine: Models in Predictive Diagnostics and Personalized Medicine“. in: Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology Vol. 133, 15-33

Springer Berlin Heidelberg New York (2013)
ISBN 978-3-642-37690-0

SHELLER, F. W., YARMAN, A., BACHMANN, T., HIRSCH, T., KUBICK, S., RENNEBERG, R., SCHUMACHER, S., WOLLENBERGER, U., TELLER, C., BIER, F. F.: „Future of Biosensors: A Personal View“. Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology Volume: Aptamer and Enzyme Biosensors Volume Editors: Man Bock Gu and Hak-Sung Kimi, in Druck

SCHUMACHER, S., LÜDECKE, C., EHRENTREICH-FÖRSTER, E., BIER, F. F.: „Platform Technologies for Molecular Diagnostics near Patient's Bed-site“. in: Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology Vol. 133, 75-87
Springer Berlin Heidelberg New York (2013)
ISBN 978-3-642-37690-0

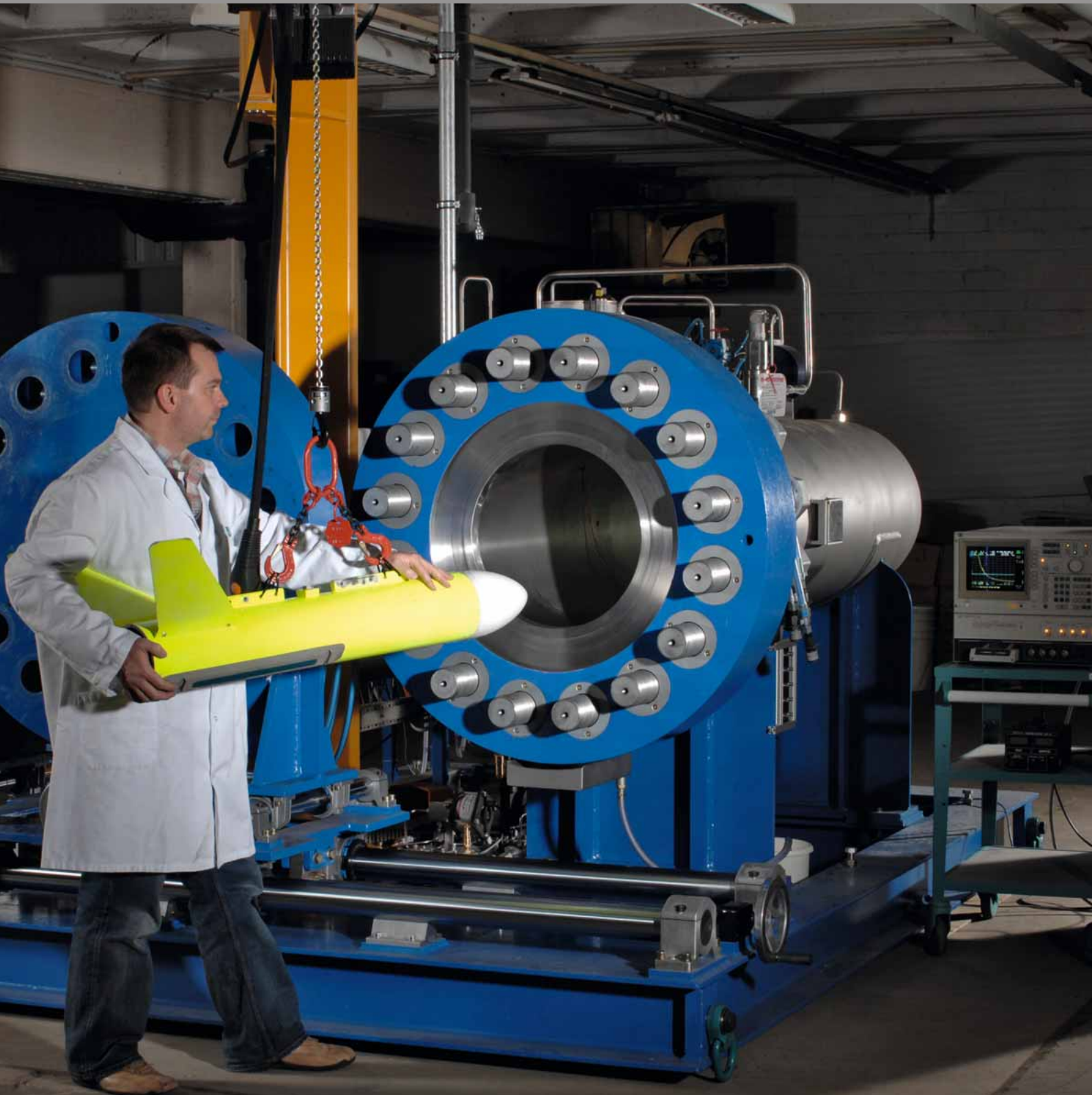
SCHUMACHER, S., SEITZ, H.: „Biomarker Validation“. Wiley Verlag, in Vorbereitung

SCHUMACHER, S., SEITZ, H. (Eds): „Molecular Diagnostics“. Advances in Biochemical Engineering/Biotechnology Vol. 133, Springer-Verlag Berlin Heidelberg (2013)
ISBN 978-3-642-37690-0
ISBN-Ebook: 978-3-642-37691-7
DOI 10.1007/978-3-642-37691-7

SEITZ, H.: „Protein Microarrays – Methoden und Anwendungen“. Springer Spektrum, Springer Berlin Heidelberg New York (2013)
ISBN 978-3-642-34833-4, in Druck

In der Druckkammer des Fraunhofer IBMT können Komponenten und Module für den Einsatz in der Tiefsee bei 600 bar Außendruck getestet werden (Foto: Bernd Müller).

The pressure chamber of the Fraunhofer IBMT is used to test components and modules for deep-sea applications at 600 bar external pressure (Photo: Bernd Müller).



PUBLIKATIONEN UND VORTRÄGE 2014

PUBLICATIONS AND PRESENTATIONS 2014

1. Artikel in Fachzeitschrift (print oder online), peer-reviewed Articles in journals (print or online), peer-reviewed

Hauptabteilung Zellbiologie & Angewandte Virologie Division of Cell Biology & Applied Virology

BÜLTER, A., MOOSMANN, A., SÖBBING, J., WIEHE, A., MULAC, D., WEHE, C. A., REIFSCHNEIDER, O., BLASKE, F., WAGNER, S., SPERLING, M., VON BRIESEN, H., LANGER, K., KARST, U.: „A Palladium Label to Monitor Nanoparticle-Assisted Drug Delivery of a Photosensitizer into Tumor Spheroids by Elemental Bioimaging“.
Metallomics, 2014, 6, 77-81 (2014)

DADPARVAR, M., WAGNER, S., WIEN, S., WOREK, F., VON BRIESEN, H., KREUTER, J.: „Freeze-Drying of HI-6-Loaded Recombinant Human Serum Albumin Nanoparticles for Improved Storage Stability“.
Eur. J. Pharm. Biopharm. (2014),
DOI: 10.1016/j.ejpb.2014.06.008

GARMENDIA, L., IAGIRRE, U., SOTO, M., LERMEN, D., KOSCHORREK, J.: „Combining Chemical and Biological Endpoints, a Major Challenge for XXIst Century's Environmental Specimen Banks“.
DOI: 10.1007/s11356-014-2925-5, 04/2014

LERMEN, D., SCHMITT, D., BARTEL-STEINBACH, M., SCHRÖTER-KERMANI, C., KOLOSSA-GEHRING, M., VON BRIESEN, H., ZIMMERMANN, H.: „A New Approach to Standardize Multi-center Studies: Mobile Lab Technology for the German Environmental Specimen Bank“.
PLOS ONE, Volume 9, Issue 8, August 2014

MARTINEZ VERA, N. P., SCHMIDT, R., LANGER, K., ZLATEV, I., WRONSKI, R., AUER, E., HAVAS, D., WINISCH, M., VON BRIESEN, H., WAGNER, S., STAB, J., DEUTSCH, M., PIETRZIK, C., FAZEKAS, F., ROPELE, S.: „Tracking of Magnetite Labeled Nanoparticles in the Rat Brain Using MRI“.
PLOS ONE, 2014, 9(3), e92068 (2014)

MEISTER, S., ZLATEV, I., STAB, J., DOCTER, D., BACHES, S., STAUBER, R. H., DEUTSCH, M., SCHMIDT, R., ROPELE, S., WINDISCH, M., LANGER, K., WAGNER, S., VON BRIESEN, H., WEGGEN, S., PIETRZIK, C. U.: „Nanoparticulate Flurbiprofen Reduces Amyloid-β42 Generation in an In Vitro Blood-Brain Barrier Model“.
Alzheimer's Res Ther. 2013 Nov 27; 5(6):51

Hauptabteilung Ultraschall Division of Ultrasound

BOST, W., FOURNELLE, M., LEMOR, R.: „Optoacoustic Imaging of Subcutaneous Microvasculature with a Class One Laser“.
IEEE Transactions on Medical Imaging (2014)
ISSN: 0278-0062
DOI: 10.1109/TMI.2014.2326552

BOST, W., FOURNELLE, M., ÖRI, M.: „A Novel System Calibration Method for Photoacoustic Tomography“.
IEEE Transactions on Medical Imaging (2014), eingereicht

FOURNELLE, M.: „Ultraschallbildgebung – Neue Techniken für die Forschung und den klinischen Einsatz“.
GIT Labor-Fachzeitschrift, 32-34 (Juni 2014)

Abteilung Labor- & Informationstechnologie Department of Laboratory & Information Technology

KIEFER, S., SCHÄFER, M., BRANSCH, M., BRIMMERS, P., BARTOLOMÉ, D., BAÑOS, J., ORR, J., JONES, D., JARA, M., STOCKMANN, M.: „A Novel Approach to Integrated Decision Support and Guidance in Personal Health Systems for Disease Management“.
Proceedings anlässlich der 25th European Medical Informatics Conference MIE2014 in Istanbul (Türkei) (2014)

MARÉS, J., SHAMARDIN, L., WEILER, G., ANGUIA, A., SFAKIANAKIS, S., NERI, E., ZASADA, S. J., GRAF, N., COVENEY, P. V.: „p-medicine: A Medical Informatics Platform for Integrated Large Scale Heterogeneous Patient Data“.
Proceedings anlässlich der AMIA 2014 Annual

Symposium in Washington DC (USA), in Druck (2014)

SCHERA, F., WEILER, G., NERI, E., KIEFER, S., GRAF, N.: „The p-medicine Portal – A Collaboration Platform for Research in Personalized Medicine“.
Ecancermedalscience 2014; 8: 398 (2014)

WEILER, G., SCHRÖDER, C., SCHERA, F., DOBKOWICZ, M., KIEFER, S.: „p-BioSPRE - An ICT Framework for Transnational Biomaterial Sharing and Access“.
Ecancermedalscience 2014; 8: 401 (2014)

Abteilung Medizintechnik & Neuroprothetik Department of Medical Engineering & Neuroprosthetics

BIERKANDT, K., LIPPEK, J., GEPP, M. M., RUFF, R., POPPENDIECK, W., ZIMMERMANN, H., HOFFMANN, K.-P.: „Silicone-Alginate-Composite for Cell-based Therapies: A Novel Silicone-based Implant Material for Immobilization of Drug releasing Cells“.
Proceedings anlässlich des 48th Annual Congress of the German Society for Biomedical Engineering, akzeptiert (2014)

BIRKHOFF, M., GLOGENER, P., BASMER, T., GLÖS, F., GENSCHOW, D., WELSCH, C., RUFF, R., HOFFMANN, K.-P.: „System Integration of a Silicone-Encapsulated Glucose Monitor Implant“.
Proceedings anlässlich des 48th Annual Congress of the German Society for Biomedical Engineering, akzeptiert (2014)

ENGELBERT, S., KAUFF, D. W., HOFFMANN, K.-P., KNEIST, W.: „Sacral Neuromodulation – Evolution of Techniques, Procedures and Outlook into the Future“.
Proceedings anlässlich des 48th Annual Congress of the German Society for Biomedical Engineering, eingereicht (2014)

LANG, T., CARDONA AUDI, J., MOSZKOWSKI, T., RUFF, R., HOFFMANN, K.-P.: „DSP-based Real-time-compression of Bio-signals for Intelligent Implants“.
Proceedings anlässlich des 48th Annual Congress of the German Society for Biomedical Engineering, akzeptiert (2014)

MEYER, T., WEGMANN, M., POPPENDIECK, W., FULLAGAR, H.: „Regenerative Interventions in Professional Football“. Sport-Orthopädie – Sport-Traumatologie, Vol. 30, pp. 112-118 (2014)

POPPENDIECK, W., MUCELLI, S., DIDERIKSEN, J., ROCON, E., FARINA, D., PONS, J. L., HOFFMANN, K.-P.: „Multi-channel EMG Recording and Muscle Stimulation Electrodes for Diagnosis and Treatment of Tremor“. Proceedings anlässlich der 19th International Functional Electrical Stimulation Society (IFESS) Annual Conference, eingereicht (2014)

POPPENDIECK, W., SOMERLIK-FUCHS, K. H., KRÜGER, T. B., KOCH, K. P., HOFFMANN, K.-P.: „Neural Stimulation and Signal Acquisition during Pelvic Intraoperative Neuromonitoring – A Technical Point of View“. Proceedings anlässlich des 48th Annual Congress of the German Society for Biomedical Engineering, akzeptiert (2014)

POPPENDIECK, W., SOSSALLA, A., KROB, M.-O., WELSCH, C., NGUYEN, T. A. K., GONG, W., DIGIOVANNA, J., MICERA, S., MERFELD, D. M., HOFFMANN, K.-P.: „Development, Manufacturing and Application of Double-Sided Flexible Implantable Microelectrodes“. Biomedical Microdevices, in Druck (2014)

RUSSOLD, M., LEWIS, S., ABU SALEH, L., CARDONA, J., HAHN, M., SCHIESTL, M., RUFF, R., SCHROEDER, D., TAGHIZADEH, B., PLÜMER, S., HOFFMANN, K.-P., KRAUTSCHNEIDER, W., GAIL, A., MEINERS, T., LANMÜLLER, H., ASZMANN, O., DIETL, H.: „Development of a Fully Implantable EMG Measurement System: Status Report on the MyoPlant Project“. Proceedings anlässlich des 48th Annual Congress of the German Society for Biomedical Engineering, akzeptiert (2014)

**Abteilung Biomedizinische Mikrosysteme
Department of Biomedical Microsystems**

CARDOSO, V. F., KNOLL, T., VELTEN, T., REBOUTA, L., MENDES, P. M., LANCEROS-MÉNDEZ, S., MINAS, G.: „Polymer-Based Acoustic Streaming for Improving Mixing and Reaction

Times in Microfluidic Applications“. RSC Adv. 2014, S. 4292-4300 (2014)

NEUGEBAUER, U., KURZ, C., BOCKLITZ, T., BERGER, T., VELTEN, T., CLEMENT, J. H., KRAFFT, C., POPP, J.: „Raman-Spectroscopy-Based Cell Identification on a Microhole Array Chip“. Micromachines 2014, 5(2), 204-215 (2014), DOI:10.3390/mi5020204

**Abteilung Medizinische Biotechnologie
Department of Medical Biotechnology**

DJUZENOVA, C. S., FIEDLER, V., MEMMEL, S., KATZER, A., HARTMANN, S., KROHNE, G., ZIMMERMANN, H., SCHOLZ, C.-J., POLAT, B., FLENTJE, M., SUKHORUKOV, V. L.: „Actin Cytoskeleton Organization, Cell Surface Modification and Invasion Rate of 5 Glioblastoma Cell Lines differing in PTEN and p53 Status“. Experimental Cell Research (2014), akzeptiert

FINKLER, B., SPIES, C., VESTER, M., WALTE, F., OMLOR, K., RIEMANN, I., ZIMMER, M., STRACKE, F., GERHARDS, M., JUNG, G.: „Highly Photostable „Super“-Photoacids for Ultra-sensitive Fluorescence Spectroscopy“. Photochemical & Photobiological Sciences 13(3): 548-562 (2014), DOI: 10.1039/c3pp50404b (2014)

HERAS-BAUTISTA, C. O., KATSEN-GLOBA, A., SCHLOERER, N. E., DIELUWEIT, S., ABD EL AZIZ, O. M., PEINKOFER, G., ATTIA, W. A., KHALIL, M., BROCKMEIER, K., HESCHELER, J., PFANNKUCHE, K.: „The Influence of Physiological Matrix Conditions on Permanent Culture of Induced Pluripotent Stem Cell-derived Cardiomyocytes“. Biomaterials 35(26): 7374-7385 (2014), DOI: 10.1016/j.biomaterials.2014.05.027

KATSEN-GLOBA, A., MEISER, I., PETRENKO, Y. A., IVANOV, R. V., LOZINSKY, V. L., ZIMMERMANN, H.: „Towards Ready to Use 3-D Scaffolds for Regenerative Medicine: Adhesion-based Cryopreservation of Human Mesenchymal Stem Cells Attached and Spread within Alginate-gelatin Cryogel Scaffolds“.

J Mater Sci: Mater Med (2014) 25:857-871, DOI: 10.1007/s10856-013-5108-x

KREINER-MØLLER, A., STRACKE, F., ZIMMERMANN, H.: „Hydrohalite Spatial Distribution in Frozen Cell Cultures Measured Using Confocal Raman Microscopy“. Cryobiology (2014), published online, DOI: 10.1016/j.cryobiol.2014.04.018

LE HARZIC, R., MENZEL, R., HENNING, S., HEILMANN, A., STRACKE, F., ZIMMERMANN, H.: „Cross-sectional Study of High Spatial Frequency Ripples Performed on Silicon using Nanojoule Femtosecond Laser Pulses at High Repetition Rate“. Appl Surf Sci (2014) 305: 670-673, DOI: 10.1016/j.apsusc.2014.03.159

LERMEN, D., SCHMITT, D., BARTEL-STEINBACH, M., SCHROTER-KERMANI, C., KOLOSSA-GEHRING, M., VON BRIESEN, H., ZIMMERMANN, H.: „A New Approach to Standardize Multi-center Studies: Mobile Lab Technology for the German Environmental Specimen Bank“. PLoS ONE, 9(8): e105401 (2014)

MEISER, I., MÜLLER, S. C., EHRHART, F., SHIRLEY, S. G., ZIMMERMANN, H.: „A New Validation Method for Clinical grade Micro-encapsulation: Quantitative high speed Video Analysis of Alginate Capsule“. Microsystem Technologies (2014), Epub ahead

**2. Artikel in Fachzeitschrift (print oder online), nicht peer-reviewed (oder scientific papers)
Articles in journals (print or online), not peer-reviewed (or scientific papers)**

**Hauptabteilung Zellbiologie & Angewandte Virologie
Division of Cell Biology & Applied Virology**

SCHRÖTER-KERMANI, C., SCHMITT, D., LERMEN, D.: „Die Umweltprobenbank – Mobiles Labor füllt Probenbank des Bundes“. GIT Labor-Fachzeitschrift 7/2014

**Abteilung Biomedizinische Mikrosysteme
Department of Biomedical Microsystems**

KNOLL, T., JENKE, G., BRENNER, A., VELTEN, T.: „Mikrostrukturen als Meterware“. wt-online 6-2014, 406-410 (2014)

**3. Weitere Publikationen (u. a. Rezensionen, Lexikon-, Konferenzbeiträge, Vorträge, Abstracts, Poster), nicht peer-reviewed
Further Publications (including reviews, lexicon and conference contributions, presentations, abstracts, posters), not peer-reviewed)**

Institutsleitung / Head of Institute

KLUMP, J., LEYA, T., FUHR, G. F.: „Mapping Snowfields in the High Arctic by UAV“. Abstrakt anlässlich der European Geosciences Union General Assembly (EGU) 2014, EGU2014-9675 in Wien (Österreich), 27.04.-02.05.2014

ZIMMERMANN, H.: „Automated Pluripotent Stem Cells Production and Processing“. Vortrag anlässlich der Conference Horizons in Human Cells in Edinburgh (Schottland), 26.-28.05.2014

**Hauptabteilung Zellbiologie & Angewandte Virologie
Division of Cell Biology & Applied Virology**

CONRAD, A., LERMEN, D., WINTERMEYER, D., KOLOSSA-GEHRING, M.: „Experiences from the German Environmental Survey (GerES) and the German Environmental Specimen Bank (ESB)“. Vortrag und Poster anlässlich der ISES 2014 in Cincinnati (USA), 12.-16.10.2014

KRENZLIN, S., WIELAND, G., LANGER, K., WAGNER, S., FRANKENFELD, K., ANCZYKOWSKI, B., WELZ, R.: „Biokonjugate zur peroralen Anwendung für den Transport von

Problemarzneistoffen zur Behandlung des Cholangiozellulären Karzinoms“. Poster und Vortrag anlässlich der MEDI-WING in Nürnberg (Bayern), 01.-03.07.2014

LERMEN, D., CONRAD, A., BARTEL-STEINBACH, M., VON BRIESEN, H., SCHRÖTER-KERMANI, C., GÖEN, T., KOLOSSA-GEHRING, M.: „The German Environmental Specimen Bank – Long Term Monitoring of Human Exposure and Exposure Factors“. Vortrag und Poster anlässlich des Jahrestreffens der Society of Environmental Toxicology and Chemistry in Basel (Schweiz), 11.-15.05.2014

LERMEN, D., SCHMITT, D., VON BRIESEN, H., ZIMMERMANN, H.: „Towards the Use of Mobile Lab Technologies for the Collection of Human Samples of the German Environmental Specimen Bank“. Vortrag und Poster anlässlich der ISBER 2014 in Orlando (USA), 20.-24.05.2014

MOOSMANN, A., KLEIN, J. C., KURZ, C., KNOLL, T., SÖBBING, J., WIELAND, G., LANGER, K., VELTEN, T., VON BRIESEN, H., WAGNER, S.: „Transport of Nanoparticles across the Intestinal Barrier“. Vortrag und Poster anlässlich des 9. PBP World Meetings in Lissabon (Portugal), 31.03.-03.04.2014

MOOSMANN, A., KURZ, C., KNOLL, T., VELTEN, T., VON BRIESEN, H., WAGNER, S.: „Nanoparticle Transport across the Mucus Barrier – Analysis via Microchip Array“. Vortrag und Poster anlässlich der Biological Barriers in Saarbrücken (Saarland), 17.-19.02.2014

MOOSMANN, A., KURZ, C., KNOLL, T., VELTEN, T., VON BRIESEN, H., WAGNER, S.: „The Intestinal Barrier – A Challenge for Drug Transport“. Vortrag und Poster anlässlich des 16. Barriere- und Transportertreffens in Bad Herrenalb (Baden-Württemberg), 26.-28.05.2014

MORHARDT, E., BENECKE, M., PETER, L., SCHMITT, D., GORJUP, E., FUHR, G.:

„The Embryogenesis of the Chicken (Gallus Domesticus) in the Opened Egg“. Poster anlässlich des Abschlusstreffens des Flüssigphasen (Eier) Projekts in St. Ingbert (Saarland), 14.05.2014

OPPENBERG, J., WILHELM, N., NOSKE, N., VON BRIESEN, H., GORJUP, E., LANGER, K.: „A Nanoparticle-Based Gene Delivery System for the Safe Virus-Free Application in Gene and Cell Therapy“. Poster anlässlich der EuroNanoMed II – 2nd Review Seminar in Düsseldorf (Nordrhein-Westfalen), 29.-30.01.2014

RIEHMANN, K., QU, Y., SCHULZE, T., HARDES, K., ÖZTÜRK, C., KOHL, Y., WAGNER, S., SPALLEK, M., CHEN, C., FUCHS, H.: „Nanoscale Investigation of Biophysical Properties of Macrophages Interacted with Starch Coated Metal Oxide Nanoparticles“. Vortrag und Poster anlässlich der NANOTOX 2014 in Antalya (Türkei), 23.-26.04.2014

RUFFING, U., AKULENKO, R., KAZIMOTO, T., SCHUBERT, S., VUBIL, D., WENDE, L., ABDULLA, S., ALABI, A., GERMANN, A., GROBUSCH, M., HOFFMANN, J., ISSIFOU, S., KERN, W., MANDOMANDO, I., SCHAUMBURG, F., PETERS, G., MELLMANN, A., HELMS, V., HERRMANN, M., VON MÜLLER, L.: „DNA Microarray Based Genotyping of 1200 Staphylococcus Aureus Isolates of the African-German Staph-Net Multicentre Study“. Poster anlässlich der ECCMID 2014 in Barcelona (Spanien), 10.-13.05.2014

SCHÖN, U.: „Mobile Open Lab Day“. Vortrag anlässlich des Open Lab Day in Kapstadt (Südafrika), 29.11.2013

STAB, J., ZLATEV, I., MEISTER, S., LANGER, K., WRONSKI, R., WINDISCH, M., ROPELE, S., SCHMIDT, R., DEUTSCH, M., PIETRIZIK, C., VON BRIESEN, H., WAGNER, S.: „Painkillers for Alzheimer's Disease – A Nanoparticle-Based Approach to Transport Flurbiprofen to the Brain“.

Poster und Vortrag anlässlich des 9. PBP World

Meetings
in Lissabon (Portugal), 31.03.-03.04.2014

STAB, J., ZLATEV, I., MEISTER, S., LANGER, K., WRONSKI, R., WINDISCH, M., ROPELE, S., SCHMIDT, R., DEUTSCH, M., PIETRZIK, C., VON BRIESEN, H., WAGNER, S.: „Trojan Horses for Alzheimer's Disease Treatment – Flurbiprofen-Loaded Poly (Lactid Acid) Nanoparticles Reduce Aβ42 Levels in a Primary Porcine In Vitro Blood-Brain Barrier Model“.
Vortrag und Poster anlässlich des 16. Barriere- und Transportertreffens
in Bad Herrenalb (Baden-Württemberg), 26.-28.05.2014

VON BRIESEN, H.: „Tissuebanking“.
Vortrag anlässlich des MD/PhD Seminars am IBMT
in Sulzbach (Saarland), 16.04.2014

Hauptabteilung Ultraschall Divison of Ultrasound

BARTSCHERER, T., DEGEL, C., FONFARA, H., GEORGII, J., GÜNTHER, M., HAHN, H., HEWENER, H., KIPSHAGEN, T., KOCEV, B., LOTZ, J., OJDANIC, D., OLESCH, J., ROTHLÜBBERS, S., SPEICHER, D., TRETBAR, S.: „Improving Breast Biopsies by Motion Tracking“.
Poster anlässlich des ersten Kongresses IGIC (Image-Guided Interventions (IGIC))
in Magdeburg (Sachsen-Anhalt), 13.-14.10.2014

BOST, W., FOURNELLE, M., ÖRI, M.: „A Novel System Calibration Method in Photoacoustic Tomography“.
Poster anlässlich der Konferenz BMT 2014
in Hannover (Niedersachsen), 08.-10.10.2014

BÜCKER, A., FRENZEL, F., GRÜNHAGE, F., HEWENER, H., KUBALE, R., TRETBAR, S.: „Analyse von Radiofrequenzdaten zur Leberparenchymbeschreibung“.
Vortrag anlässlich des 38. Dreiländertreffens Degum/SGUM/ÖGUM
in Innsbruck (Österreich), 29.-31.10.2014

FOURNELLE, M.: „The Iacobus Project“.
Vortrag und Poster anlässlich des European

Meeting in Molecular Imaging 2014
in Antwerpen (Belgien), 04.-06.06.2014

TRETBAR, S.: „Ultraschall – automatisierte Verfahren und Anwendungen“.
Vortrag anlässlich des 10. VDE Symposiums Krankenhaus der Zukunft
in Hamburg (Hamburg), 04.04.2014

Abteilung Labor- & Informationstechnologie Department of Laboratory & Information Technology

KIEFER, S., SCHÄFER, M.: „Das EU-Projekt d-LIVER und die IT-Applikation Personal Health Manager“.
Vortrag anlässlich der Digital Health - Innovationstage Medizin
in Berlin (Berlin), 01.-02.12.2014

KIEFER, S., WEILER, G.: „Technologien für die integrative Datensemantik in der personalisierten Medizin“.
Poster anlässlich des Partnering Day „i:DSem - Integrative Datensemantik in der Systemmedizin“
in Berlin (Berlin), 15.05.2014

WAMBSGANSS, P.: „Eigenschaften und optimale Anpassung von induktiven und kapazitiven Systemen zum kontaktlosen Übertragen von Energie“.
Vortrag anlässlich des Power Management Congresses
in München (Bayern), 02.07.2014

WAMBSGANSS, P., KIEFER, S.: „Eine prozessorientierte Telemedizinplattform zum Management von Patienten mit chronischen Lebererkrankungen“.
Vortrag anlässlich des Entwicklerforums Medizinelektronik 2014
in München (Bayern), 08.-09.10.2014

Abteilung Medizintechnik & Neuroprothetik Department of Medical Engineering & Neuroprosthetics

BIERKANDT, K., LIPPEK, J., GEPP, M., RUFF, R., POPPENDIECK, W., ZIMMERMANN, H., HOFFMANN, K.-P.: „Silicone-Alginate-Composite

for Cell-based Therapies: A Novel Silicone-based Implant Material for Immobilization of Drug releasing Cells“.

Poster anlässlich der 48. DGBMT Jahrestagung in Hannover (Niedersachsen), 08.-10.10.2014

BIRKHOLZ, M., GLOGENER, P., BASMER, T., GLÖS, F., GENSCHOW, D., WELSCH, C., RUFF, R., HOFFMANN, K.-P.: „System Integration of a Silicone-Encapsulated Glucose Monitor Implant“.
Vortrag anlässlich der 48. DGBMT Jahrestagung in Hannover (Niedersachsen), 08.-10.10.2014, akzeptiert

ENGELBERT, S., KAUFF, D. W., HOFFMANN, K.-P., KNEIST, W.: „Sacral Neuromodulation – Evolution of Techniques, Procedures and Outlook into the Future“.
Vortrag anlässlich der 48. DGBMT Jahrestagung in Hannover (Niedersachsen), 08.-10.10.2014, eingereicht

HOFFMANN, K.-P.: „Intelligente Implantate: Biologische Handprothesen“.
Vortrag anlässlich des 2. Teils der Impulswerkstatt „Medizintechnik“
in Dresden (Sachsen), 15.01.2014

HOFFMANN, K.-P.: „Neuroprothesen - biologisch-technische Schnittstellen zum Nervensystem - Stand der Technik und Perspektiven“.
Eingeladener Vortrag anlässlich der 65. Jahrestagung der Gesellschaft für Neurochirurgie (DGNC)
in Dresden (Sachsen), 11.-14.05.2014

HOFFMANN, K.-P., ABU-SALEH, L., CARDONA AUDI, J. M., DIETL, H., FRANK, H., GAIL, A., KANIUSAS, E., KRAUTSCHNEIDER, W. H., LEWIS, S., MEINERS, T., RUFF, R., RUSSOLD, M., SCHROEDER, D., WESTENDORFF, S.: „Implantierbares Myo-elektrisches Assistenzsystem zur intuitiven Steuerung einer bionischen Handprothese“.
Vortrag anlässlich der OTWorld 2014
in Leipzig (Sachsen), 16.05.2014

HOFFMANN, K.-P., RUFF, R., CARDONA, J., GAIL, A., RUSSOLD, M., DIETL, H.: „Drahtlose Signalübertragung zur Steuerung einer Handprothese“.

Vortrag anlässlich der 48. DGBMT Jahrestagung in Hannover (Niedersachsen), 08.-10.10.2014, eingereicht

KRUEGER, T. B., SOMERLIK-FUCHS, K. H., HOFFMANN, K.-P., MATTMÜLLER, R.: „Pelvic intraoperative Neurophysiologic Monitoring – Development and Realization as Medical Device“.

Vortrag anlässlich der 48. DGBMT Jahrestagung in Hannover (Niedersachsen), 08.-10.10.2014, eingereicht

LANG, T., CARDONA AUDI, J., MOSZKOWSKI, T., RUFF, R., HOFFMANN, K.-P.: „DSP-based Real-time-compression of Bio-Signals for Intelligent Implants“.

Poster anlässlich der 48. DGBMT Jahrestagung in Hannover (Niedersachsen), 08.-10.10.2014

MOREL, P., FERREA, E., TAGHIZADEH-SARSHOURI, B., PLÜMER, S., CARDONA AUDI, J. M., LEWIS, S., RUFF, R., RUSSOLD, M., HOFFMANN, K.-P., GAIL, A.: „Long-term Continuous Decoding of Force Profiles for Prosthetic Control from Wireless Myoelectric Signals“.

Vortrag anlässlich der Bernstein Konferenz in Göttingen (Niedersachsen), 03.-05.09.2014, akzeptiert

POPPENDIECK, W.: „Fertigung von flexiblen implantierbaren Mikrostrukturen für die Medizintechnik“.

Vortrag anlässlich des Workshops „Miniaturisierung in der Medizintechnik“ des Materials Valley e.V.

in Hanau (Hessen), 20.02.2014

POPPENDIECK, W., HOFFMANN, K.-P.: „Myogen-Regulated Intelligent Implant and Interfaces to Themuskular System“.

Vortrag anlässlich der MEDTEC2014 in Stuttgart (Baden-Württemberg), 04.05.2014

POPPENDIECK, W., MUCELI, S., DIDERIKSEN, J., ROCON, E., FARINA, D., PONS, J. L., HOFFMANN, K.-P.: „Multi-channel EMG Recording and Muscle Stimulation Electrodes for Diagnosis and Treatment of Tremor“.

Vortrag anlässlich der 19th International Functional Electrical Stimulation Society (IFESS)

Annual Conference in Kuala Lumpur (Malaysia), 17.-19.09.2014, eingereicht

POPPENDIECK, W., SOMERLIK-FUCHS, K. H., KRÜGER, T. B., KOCH, K. P., HOFFMANN, K.-P.: „Neural Stimulation and Signal Acquisition During Pelvic Intraoperative Neuromonitoring – A Technical Point of View“.

Vortrag anlässlich der 48. DGBMT Jahrestagung in Hannover (Niedersachsen), 08.-10.10.2014

RUSSOLD, M., LEWIS, S., ABU-SALEH, L., CARDONA AUDI, J., RUFF, R., SCHROEDER, D., TAGHIZADEH, B., PLÜMER, S., HOFFMANN, K.-P., KRAUTSCHNEIDER, W., GAIL, A., MEINERS, T., LANMÜLLER, H., DIETL, H.: „A fully Implanted EMG Measurement System: Comparison of Signals from Implanted and Surface Electrodes in A Rhesus Macaque: First Results“.

Vortrag anlässlich des MEC '14 Myoelectric Controls Symposiums in Fredericton (Kanada), 18.-22.08.2014

RUSSOLD, M., LEWIS, S., ABU SALEH, L., CARDONA, J., HAHN, M., SCHIESTL, M., RUFF, R., SCHROEDER, D., TAGHIZADEH, B., PLÜMER, S., HOFFMANN, K.-P., KRAUTSCHNEIDER, W., GAIL, A., MEINERS, T., LANMÜLLER, H., ASZMANN, O., DIETL, H.: „Development of a Fully Implantable EMG Measurement System: Status Report on the MyoPlant Project“.

Vortrag anlässlich der 48. DGBMT Jahrestagung in Hannover (Niedersachsen), 08.10.10.2014

**Abteilung Biomedizinische Mikrosysteme
Department of Biomedical Microsystems**

KNOLL, T.: „Miniaturized Systems for Cell Culturing and Cell Handling“.

Vortrag anlässlich des Workshops "Hydrogels in Applied Science" der Research Training Group 1865 der TU Dresden in Lübbenau (Brandenburg), 10.07.2014

MOOSMANN, A., KURZ, C., KNOLL, T., VELTEN, T., VON BRIESEN, H., WAGNER, S.: „Nanoparticle Transport across the Mucus Barrier - Analysis via Microchip Array“.

Poster und Vortrag anlässlich der BioBarriers 2014 in Saarbrücken (Saarland), 17.-19.02.2014

MOOSMANN, A., KLEIN, J. C., KURZ, C., KNOLL, T., SÖBBING, J., WIELAND, G., LANGER, K., VELTEN, T., VON BRIESEN, H., WAGNER, S.: „Transport of Nanoparticles across the Intestinal Barrier“.

Poster und Abstrakt anlässlich des 9th World Meeting on Pharmaceutics, Biopharmaceutics and Pharmaceutical Technology in Lissabon (Portugal), 31.03.-03.04.2014

MOOSMANN, A., KURZ, C., KNOLL, T., VELTEN, T., VON BRIESEN, H., WAGNER, S.: „The Intestinal Barrier - A Challenge for Drug Transport“.

Vortrag anlässlich des 16. Barriere- und Transporttreffens in Bad Herrenalb (Baden-Württemberg), 26.-28.05.2014

SCHNEIDER, A.: „Labor der Zukunft“.
Vortrag anlässlich der Abschlussveranstaltung der Medizintechnikkampagne „Germany - Partner for Medical Technology“ in Erlangen (Bayern), 19.02.2014

**4. Zeitschrift (Herausgeberschaft)
Journals (Editorship)**

HOFFMANN, K.-P.: „Das Neurophysiologie Labor“.
Wissenschaftlicher Beirat

PATENTE PATENTS

Fuhr, Günter R.; Zimmermann, Heiko
„Kryo-Lagereinrichtung und Verfahren zu deren Betrieb“

Patentanmeldung: 10 2012 024 105.4

Prioritätstag: 10.12.2013, 12F53785

Zimmermann, Heiko; Neubauer, Julia
„Kultivierungsgefäß und Verfahren zur Kultivierung biologischer Zellen in hängenden Tropfen“

Patentanmeldung: 10 2013 011 534.5

Prioritätstag: 10.07.2013, 13F54341

Zimmermann, Heiko; Neubauer, Julia
„Verkapselungseinrichtung und -verfahren zur Verkapselung einer Probe in einer Polymerkapsel“

Patentanmeldung: 10 2013 012 467.0

Prioritätstag: 26.07.2013, 13F54355

Zimmermann, Heiko; Gepp, Michael
„Vorrichtung und Verfahren zur Ablösung biologischen Materials von einer Oberfläche eines Trägers“

Patentanmeldung: 10 2013 013 003.4

Prioritätstag: 02.08.2013, 13F54356

Kubick, Stefan; Wüstenhagen, Doreen; Stech; Marlitt

„Entwicklung eines Verfahrens zur Steigerung der Syntheseleistung eines eukaryotischen in vitro-Translationssystems unter Anwendung eines Dialysesystems und Zusatz eines Caspase-Inhibitors“

Patentanmeldung: 10 2013 015 977.6

Prioritätstag: 25.09.2013, 13F54425

Fuhr, Günter R.; Zimmermann, Heiko; Tretbar, Steffen; Hewener, Holger

„Mobiles Ultraschall-System mit software-basierter Ultraschall-Signalverarbeitung auf mobilen Consumer-Endgeräten“

Patentanmeldung: 10 2013 019 206.4

Prioritätstag: 15.11.13, 13F54450

Fuhr, Günter R.; Velten, Thomas; Knoll, Thorsten
„Verfahren und Anordnung zur dreidimensionalen Mikroskopie von kleinen Objekten“

Patentanmeldung: 10 2013 018 943.8

Prioritätstag: 12.11.2013, 13F54451

Kubick, Stefan; Stech, Marlitt; Hanack, Katja; Messerschmidt, Katrin

„Method for producing polyclonal antibodies using an antigenic composition comprising protein-containing membrane vesicles“

Patentanmeldung: EP 13004943.0

Prioritätstag: 15.10.2013, 13F54593

Fournelle, Marc; Bost, Wolfgang; Kleffner, Bernhard

„System zur extrakorporalen Blutbehandlung und optoakustische Messvorrichtung zur extrakorporalen Bestimmung einer Bluteigenschaft“

Patentanmeldung: 10 2013 018 340.5

Prioritätstag: 31.10.2013, 13F54642

Velten, Thomas; Kurz, Christian

„Vorrichtung und Verfahren zum Reduzieren von Tremor“

Patentanmeldung: 10 2014 002 910.7

Prioritätstag: 28.02.2014, 13F54859

Fuhr, Günter R.

„Verfahren und Vorrichtung zur exkorporalen Entwicklung von Organstrukturen eines nicht-humanen Säugers, insbesondere unter Verwendung von Embryo-Co-Kulturen“

Patentanmeldung: 10 2014 004 242.1

Prioritätstag: 24.03.2014, 14F55178

UMBAU DER RÜCKFASSADE IN ST. INGBERT RECONSTRUCTION OF THE REAR FACADE IN ST. INGBERT

Am 02. Juli 2012 begann der Umbau der Rückfassade des IBMT-Hauptgebäudes in St. Ingbert. Dieser war sowohl aus bautechnischen als auch energietechnischen Gründen sowie der Installation dringend erforderlicher technischer Anlagen im Altbau des Mutterinstituts notwendig geworden. Für mehr als 1 Jahr hatten die betroffenen Mitarbeiter mit erheblichen Lärmbelästigungen umzugehen und mussten teilweise Ausweichquartiere im Haus nutzen.

The reconstruction of the rear facade of the main IBMT building in St. Ingbert began on 2 July 2012. This had become necessary for constructional and energy-related reasons, as well as for the installation of urgently needed technical facilities in the old building of the parent institute. For more than a year the staff concerned had to live with a considerable noise burden and, in some cases, had to use provisional quarters in the building.

1 Detail view of the rear facade with proliferation of piping built up, which has now been tidied up.

2 Dismantling the installation at the rear facade as of 5 July 2012.

3 Scaffolding on 16.07.2012.

4 Scaffolding on 17.07.2012.

5 Scaffolding and site hoarding on 23.07.2012.

6 Installation of windows in the rear facade on 06.11.2012

(Photos: Annette Maurer).



1 Detailansicht der Rückfassade mit Rohrleitungswildwuchs, der nun geordnet werden konnte.



2 Demontage der Installationen an der Rückfassade ab 05. Juli 2012.



3 Gerüstbau am 16.07.2012.



4 Gerüstbau am 17.07.2012.



5 Gerüstbau und Umhüllung der Baustelle am 23.07.2012.



6 Fenstereinbau auf der Rückfassade am 06.11.2012
(Fotos: Annette Maurer).

FAKTENTEIL

7 Dismantling the scaffold on 17 June 2013.

8 Dismantling the scaffold on 22 October 2013.

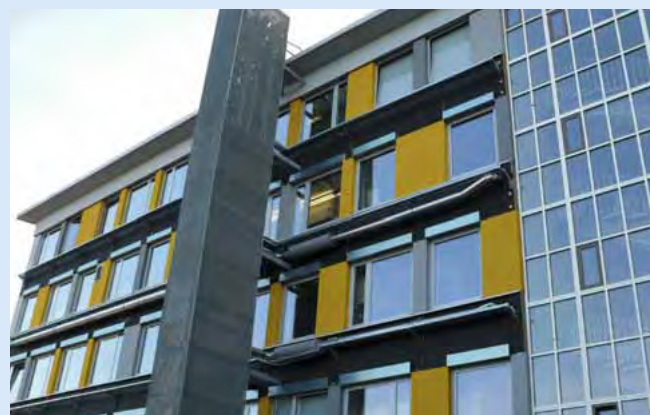
9 Installation of the panelling on 15 April 2014.

10 Panelling on 11 June 2014.

11 Finished panelling on 4 August 2014 (Photos: Annette Maurer).



7 Rückbau des Gerüsts am 17. Juni 2013.



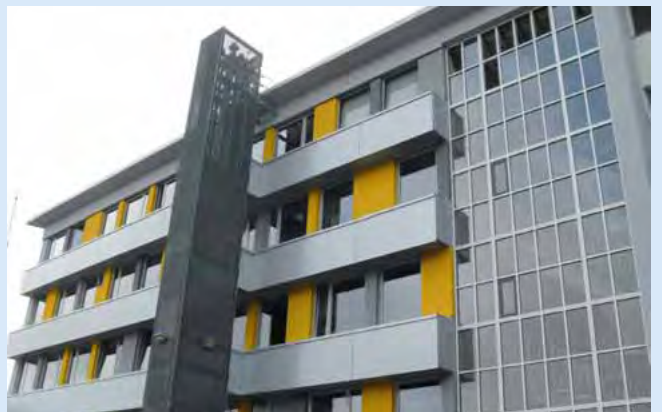
8 Rückbau des Gerüsts am 22. Oktober 2013.



9 Installation der Verkleidung am 15. April 2014.



10 Verkleidungen am 11. Juni 2014.



11 Fertig montierte Verkleidung am 04. August 2014
(Fotos: Annette Maurer).

IMPRESSUM

IMPRINT

**Fraunhofer-Institut
für Biomedizinische Technik (IBMT)
Fraunhofer Institute
for Biomedical Engineering (IBMT)**

Ensheimer Straße 48
66386 St. Ingbert
Germany
Telefon: +49 (0) 6894/980-0
Fax: +49 (0) 6894/980-400
info@ibmt.fraunhofer.de
www.ibmt.fraunhofer.de (deutsch/englisch)

Leitung / Head of Institute

Prof. Dr. Günter R. Fuhr
guenter.fuhr@ibmt.fraunhofer.de

Prof. Dr. Heiko Zimmermann
heiko.zimmermann@ibmt.fraunhofer.de

**Presse- und Öffentlichkeitsarbeit / Redaktion
Press and Public Relations / Editing**

Dipl.-Phys. Annette Eva Maurer
Telefon: +49 (0) 6894/980-102
Fax: +49 (0) 6894/980-188
annette.maurer@ibmt.fraunhofer.de

Layout und Satz / Composition and layout

Stephan Scherer, Merchweiler

Lektorat / Editorial office

Gudrun M. Müller, Saarbrücken

Druck / Printing

Ottweiler Druckerei und Verlag GmbH
Johannes-Gutenberg-Straße 14
66564 Ottweiler

ANFAHRT HAUPTSITZ ST. INGBERT

HOW TO FIND OUR HEADQUARTERS IN ST. INGBERT

Mit dem Auto

Autobahn A 6/Ausfahrt St. Ingbert-West, links abbiegen in Richtung Flughafen Saarbrücken-Ensheim, nach der Ampel links abbiegen in Richtung St. Ingbert-Süd (Ensheimer Straße), im Kreisverkehr geradeaus, nach ca. 1,5 km liegt das Institut auf der linken Seite.

Autobahn A 1/bis Autobahnkreuz Saarbrücken, weiter Richtung Karlsruhe/Mannheim auf der A 8 bis Autobahnkreuz Neunkirchen, weiter in Richtung Saarbrücken auf der A 6.

Autobahn A 8/bis Autobahnkreuz Neunkirchen, weiter in Richtung Saarbrücken auf der A 6.

Autobahn A 4/bis Autobahndreieck Saarbrücken, weiter in Richtung Mannheim auf der A 6.

Mit der Bahn

Ab Saarbrücken Hauptbahnhof mit dem Taxi ca. 15 Minuten; mit dem Bahnbus oder mit dem Zug bis Bahnhof St. Ingbert, von dort mit dem Taxi ca. 1 Minute oder zu Fuß ca. 5 Minuten.

Mit dem Flugzeug

Ab Flughafen Saarbrücken-Ensheim mit dem Taxi 5–10 Minuten.

By car

Autobahn A 6/exit St. Ingbert-West, turn left in the direction of Saarbrücken-Ensheim Airport, after the traffic lights left in the direction of St. Ingbert-Süd (Ensheimer Strasse), straight through the roundabout, the Institute is on the left after around 1.5 km.

Autobahn A 1/drive to Autobahn junction Saarbrücken, then continue in the direction of Karlsruhe/Mannheim on the A 8 to Autobahn junction Neunkirchen, then in the direction of Saarbrücken on the A 6.

Autobahn A 8/ drive to Autobahn junction Neunkirchen, then in the direction of Saarbrücken on the A 6.

Autobahn A 4/to Autobahn junction Saarbrücken, then in the direction of Mannheim on the A 6.

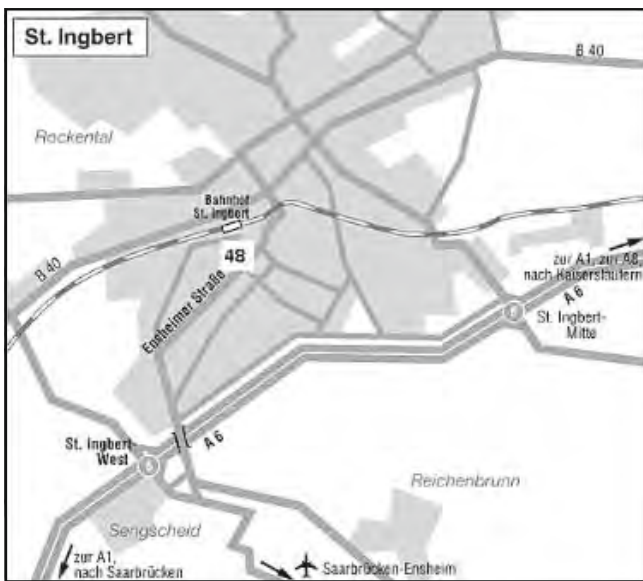
By rail

From Saarbrücken-Hauptbahnhof (main station): either 15 minutes by taxi, or first by bus or train to St. Ingbert station, then 1 minute by taxi or approx. 5 minutes on foot.

By air

5 to 10 minutes by taxi from Saarbrücken-Ensheim Airport.

ANFAHRT STANDORT SULZBACH DIRECTIONS TO THE SULZBACH LOCATION



Mit dem Auto

Autobahn A 6 Richtung Saarbrücken, Ausfahrt St. Ingbert-West, Hinweisschild: Richtung Sulzbach (ca. 6 km) folgen, vor Sulzbach Abfahrt »Industriegebiet Neuweiler« nehmen, dem Hinweisschild »Fraunhofer-Institut« folgend unter der Brücke durchfahren, erste Möglichkeit rechts, Hinweisschild »Fraunhofer-Institut«, nach 10 m rechts abbiegen, rechter Hand: Einfahrt durch blaues Doppelflügeltor.

By car

Coming from the A 6 in the direction of Saarbrücken, exit St. Ingbert-West, follow the sign in the direction Sulzbach (approximately 6 km); before Sulzbach take the exit "Industriegebiet Neuweiler"; follow the sign "Fraunhofer-Institut", drive under the bridge; take the first possible right, follow the sign "Fraunhofer-Institut"; turn right after 10 metres; on the right-hand side: entrance through the blue double gate.

