

Partner der Wirtschaft

Systemlösungen, intelligente Produkte
und technologie-gebundene
Dienstleistungen
für die Medizin und Biotechnologie



Fraunhofer Institut
Biomedizinische
Technik

Vorwort



Die Biotechnologie mit medizinischem und molekularbiologischem Bezug wird als die Disziplin des 21. Jahrhunderts bezeichnet, doch sie ist schon seit geraumer Zeit unaufhaltsam auf dem Vormarsch. In Forschung und Industrie sind die molekularen, zellulären und immer hochauflösenderen, meist bildgebenden Verfahren in nahezu alle Felder der Medizin aber auch in das tägliche Leben teils merklich, teils unbemerkt eingedrungen. Wir erwarten scharfe Bilder und eindeutige Darstellungen bei jedweder Untersuchung mit Ultraschall, im Tomographen und bei der traditionellen Röntgentechnik. Deutlich geworden ist in den letzten Jahrzehnten, dass neue Prinzipien und Technologien die entscheidenden Entwicklungsschübe erbringen und über die eigentliche Zielstellung hinaus den Fortschritt befördern. Mit großer Sicherheit wird dies auch in Zukunft der Fall sein, jedoch in immer enger werdender Verbindung zwischen den Ingenieurwissenschaften, der Physik, Chemie und den treibenden Feldern der Molekularbiologie und Genetik sowie der Medizin in all ihren Disziplinen von der Diagnostik bis hin zur Therapie und Prävention.

Was wir brauchen sind wirkliche Schnittstellen zwischen lebenden und technischen Systemen, in vitro-Verfahren zur gezielten Entwicklung von Geweben, vor allem aber Methoden, Materialien und Werkzeuge, die von der Nano- über die Mikro- bis hin zur Makroebene den biologischen Prinzipien angepasst sind und ihnen in den wesentlichen Randbedingungen entsprechen. Stärker als bisher, müssen sich die technischen Systeme den biologischen Gegebenheiten anpassen. So benötigt eine Zelle in der Regel eine dreidimensionale Einbettung, definierte Nachbarn an allen Seiten und keine homogene planare Oberfläche. Auch genügt es nicht, die molekulare Beschaffenheit einer künstlichen Oberfläche durch das Aufbringen von Makromolekülen einheitlich biologisch zu gestalten. Zellen verständigen sich über komplizierte Oberflächenmuster, die aus

hundertern hochselektiver und in sich beständig wechselnden Gruppierungen befindlichen Makromolekülen bestehen. In dieser Weise müssen die Oberflächen der Natur nachgestaltet werden. Man könnte das, was gegenwärtig den Wissenschaftlern, Ingenieuren, Biologen und Medizinern vor Augen steht mit dem Begriff »symbiotische Biohybride« bezeichnen. Gemeint sind technisch-biologische Kopplungen, die die Eigenschaften und Fähigkeiten beider Seiten, der technischen wie der natürlichen, wechselseitig verbessern. Ein Implantat beispielsweise, das sich aktiv in den Körper einpasst, ähnlich der natürlichen Formation zuvor.

Das Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik hat sich seit seiner Gründung vor 15 Jahren diesem Feld der biomedizinischen Technologien verschrieben und früher als Andere Forschungsgebiete aufgegriffen, die sich inzwischen weltweit zu profitablen Geschäftsfeldern entwickelt haben. Beispielhaft seien an dieser Stelle mikrosystembasierte Implantate, Biosensoren und die Chiptechnologien für die »Life Sciences« genannt. So ist es gelungen, ein Entwicklungs- und Forschungsportfolio sowie ein Produkt- und Fertigungsspektrum zu akkumulieren, das dem Institut seine herausragende Stellung nicht nur im Verbund der Fraunhofer-Gesellschaft verschafft hat. Nachdem nahezu alle Felder der Medizintechnik logistisch und inhaltlich überlegt an den verschiedenen Standorten des Institutes in St. Ingbert, Sulzbach, Berlin, Potsdam aber auch den USA und China etabliert wurden, hat das IBMT seit mehreren Jahren konsequent die technologische Entwicklung der molekularen und zellulären Biotechnologie vorangetrieben. Nach einem mehrjährigen Abschnitt der Basisinvestitionen in technische, physikalisch-chemische und genetische Labore, einen modernen und internationalen Ansprüchen genügenden Gerätepark bis hin zu Fertigungsstrecken für Sensoren und Baugruppen sowie die Entwicklung flexibler Spezialistengruppen, stehen nun auch auf diesem Feld

umfangreiche Potenzen zum industriellen Transfer entsprechend den Fraunhofer-Prinzipien zur Verfügung.

Parallel dazu entwickelt das Institut gegenwärtig Felder, von denen wir annehmen, dass sie in Zukunft für die medizinische Diagnostik und Therapie sowie die aufstrebende Biotechnologie von größter Bedeutung sein werden. Das sind einmal die bereits genannten »Biohybriden Systeme«, die Nanobiotechnologie, Medizintechnik und die Tieftemperaturkonservierung humaner, tierischer, pflanzlicher als auch bakterieller Zellen. Das Institut ist im Begriff eine Technologieplattform zu entwerfen, die vom elektronischen Kryosubstrat über Kryoequipment bis hin zu einer mikrosystembasierten Kryobank mit neuartigen Datenbankarchitekturen reichen wird.

Für unsere Kunden aus der Forschung und Wirtschaft stehen Spezialisten mit multidisziplinärer Ausbildung zur Lösung von Aufgaben der angewandten Forschung bereit. Gegenwärtig bearbeitet das Institut mehr als 380 Projekte mit einem Gesamtvolumen von etwa 9 Millionen Euro. Der Orientierung unserer Kunden und beispielhaften Beschreibung ausgewählter Entwicklungen am IBMT soll das vorliegende Heft dienen. Die angegebenen Kontaktadressen erlauben das rasche Auffinden von Ansprechpartnern und eine frühzeitige sowie direkte Absprache von Projekten. Rufen Sie uns an, kommen Sie ins Institut oder schicken Sie uns Ihre Vorschläge. Kompetente, nach marktwirtschaftlichen Prinzipien arbeitende Forscher- und Entwicklergruppen erwarten Ihre Aufträge.

St. Ingbert, den 1. Oktober 2002

Prof. Dr. Günter R. Fuhr

- Biochip-Technologie
- Biohybride Systeme
- Biomedizinische Ultraschallforschung
- Computerunterstützte Simulationen und Modellierung
- Europäisches Kompetenzzentrum für Miniaturisierte Mikrosysteme (MEDICS)
- In vitro Zellkultivierung
- Kryobank/Kryobanktechnik
- Magnetische Resonanz
- Medizin-Telematik
- Molekulare Bioanalytik & Bioelektronik
- Molekulares Tissue Engineering
- Neuroprothetik
- Piezosysteme & Entwicklung
- Sensorfertigung
- Sensorsysteme/Mikrosysteme
- Tieftemperatur-Zellkonservierung
- Ultraschall-Systementwicklung
- Zelluläre Biotechnologie
- Zell- und Gewebe-basierte Sensorik

Inhaltsverzeichnis

Das Institut im Profil	3
Schwerpunkte und Ziele	3
Kurzportrait	4
Praxis-Beispiele	5
Internationale Perspektiven	7
Institutsteil Medizinische Biotechnologie (AMBT)	8
Abteilung Molekulare Bioanalytik & Bioelektronik	8
Arbeitsgruppe Biosensorik	9
Arbeitsgruppe Nanobiotechnologie	10
Arbeitsgruppe Mikroarray & Biochiptechnologie	11
Abteilung Zelluläre Biotechnologie & Biochips	12
Arbeitsgruppe Molekulare und Zelluläre Biotechnologie	13
Arbeitsgruppe Einzelzellmanipulation und Charakterisierung	14
Arbeitsgruppe Extremophilen-Forschung	15
Institut Biomedizinische Technik (IBMT)	16
Abteilung Biohybride Systeme	16
Arbeitsgruppe Zell-basierte Sensorik & Biomonitoring	17
Arbeitsgruppe Molekulares Zell- & Tissue Engineering	18
Arbeitsgruppe Neuroprothetik	19
Arbeitsgruppe Tieftemperatur-Biophysik	20
Arbeitsgruppe Kryobank	21
Abteilung Sensorsysteme/Mikrosysteme	22
Arbeitsgruppe Magnetische Resonanz	23
Arbeitsgruppe Miniaturisierte Systeme	24
Abteilung Ultraschall	25
Arbeitsgruppe Ultraschall-Systementwicklung	26
Arbeitsgruppe Biomedizinische Ultraschallforschung	27
Arbeitsgruppe Piezosysteme & Entwicklung	28
Arbeitsgruppe Sensorfertigung	29
Arbeitsgruppe Medizin-Telematik	30
Arbeitsgruppe Computerunterstützte Simulationen	31
Europäisches Kompetenzzentrum für Biomedizinische Mikrosysteme	32
Fraunhofer-IBMT Technology Center Hialeah FTech (USA)	33
Fraunhofer-IBMT Technology Center Shenzhen FTecS und Xiamen FTecX (China)	34
Adressen und Anfahrten	35
Impressum	40



Mutterinstitut,
Ensheimer Straße 48, 66386 St. Ingbert



AMBT, Zweigstelle in Brandenburg-Berlin,
Am Zentrum für Biophysik & Bioinformatik,
Humboldt-Universität zu Berlin,
Invalidenstraße 42, 10115 Berlin



AMBT, Zweigstelle Brandenburg-Berlin,
Arthur-Scheunert-Allee 114-116,
14558 Bergholz-Rehbrücke

Das Institut im Profil

Schwerpunkte und Ziele



Sensorfertigung und Europäische Mikrosystembasierte Kryobank, Industriestraße 5, 66280 Sulzbach



Auslandsniederlassung USA, 601 W 20th Street, Hialeah, Florida, USA



Auslandsniederlassung China, Clear Water Bay, Hong Kong, China

Das Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik (IBMT) ist seit seiner Gründung im Jahre 1987 Partner der Wirtschaft bei der Bearbeitung von Aufgabenstellungen in den Gebieten Biomedizin-/Medizintechnik, Biotechnologie, Gesundheitstelematik, Umwelttechnik, Materialprüftechnik, Haus-, Klima- und Sicherheitstechnik sowie industrielle Prozessautomatisierung und inline/online-Prozessüberwachung, insbesondere für die Nahrungsmittel-, chemische und pharmazeutische Industrie. Das Institut unterstützt den »gelebten« Technologie-Transfer in die Medizin und in die unterschiedlichsten Bereiche der produzierenden Industrie und wissensintensiven Dienstleistung. Kernkompetenzen sind auf die Nicht- bzw. Minimal-Invasivität, Miniaturisierung, Ankopplung technischer Mikrosysteme an biologische Mikrosysteme (Biohybrid-Systeme, Molekulare Bioanalytik), molekulare und zelluläre Biotechnologie, Biokompatibilität, Ultraschall-Technik, Sensor-Fertigungstechnik, magnetische Resonanz, kontinuierliches Messen, telemetrische Daten- und Energieübertragung, multilokale Sensorik verbunden durch Kommunikationstechnik sowie telematische Systeme ausgerichtet. Schwerpunkte sind Anwendungen in der medizinischen Diagnostik, Therapie und Therapiekontrolle sowie diesen Themen analoge Fragestellungen aus industriellen Bereichen. Der Technologie-Transfer aus der Grundlagenforschung wird entlang der Innovations-schiene über die wissenschaftlich-techni-

sche Beratung, Machbarkeitsstudie, Prototypentwicklung, Feldtests bis hin zur Sensor-Fertigungstechnologie realisiert. Ausgründungen des IBMT übernehmen bei Bedarf die Sensor- und Systemfertigung als Serviceleistung, so dass eine schnellstmögliche Umsetzung der Wünsche unserer Kunden bis hin zum Markt gegeben ist. Das IBMT ist in vier Regionen (Saarland, Brandenburg-Berlin, Florida (USA), Shenzhen und Xiamen (China)) tätig und erfüllt in diesen Regionen übergeordnete Aufgaben bei der regionalen Umstrukturierung mit globaler Orientierung und Schaffung neuer regionaler Arbeitsmarktpotenziale.

Kurzportrait

Mit der Gründung des Instituts für Biomedizinische Technik bzw. eines Vorläufers im Jahre 1987 verfolgte die Fraunhofer-Gesellschaft das Ziel, natur- und ingenieurwissenschaftliche Forschung, moderne Technik und Technologie-Transfer im Bereich der klinischen Forschung im Saarland in Zusammenarbeit mit den Universitätskliniken in Homburg/Saar voranzutreiben. Das Institut hat seinen Sitz in St. Ingbert (Saarland) und wird seit dem 01. April 2001 von Prof. Dr. Günter Rolf Fuhr geleitet, der zum gleichen Datum einen Ruf auf den Lehrstuhl für Biotechnologie und Medizintechnik an der Medizinischen Fakultät der Universität des Saarlandes annahm. Sein Vorgänger, 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 Ko-Direktor des Fraunhofer-Instituts für zerstörungsfreie Prüfverfahren (IZFP) die Leitung des Vorläufers des IBMT, der Hauptabteilung Medizintechnik des Fraunhofer-Instituts für zerstörungsfreie Prüfverfahren (IZFP) in St. Ingbert, die sich dann aufgrund einer stetigen Entwicklung 1992 als selbständiges Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik (IBMT) etablierte. Im Jahre 1994 wurde in konsequenter Weiterentwicklung des »gelebten« Technologie-Transfers die IBMT-Außenstelle Sulzbach/Saar gegründet, in der die Arbeitsgruppe Sensorfertigung ihre Tätigkeit aufnahm. Auf einer Fläche von über 2.000 m² werden an diesem Standort neue Techniken zur flexiblen Fertigung von Sensoren entwickelt, die es kleinen und mittleren Unternehmen ermöglichen, Sensoren zu marktfähigen Kosten herzustellen. Im Jahre 1996 wurde im Rahmen des Aufbaus eines global agierenden IBMT-Netzwerkes die IBMT-Außenstelle Hialeah als Fraunhofer-IBMT Technology Center Hialeah (FTeCH) in den USA (Florida) gegründet.

Das Institut finanziert sich über Forschungs- und Entwicklungsaufträge von öffentlichen und privaten (industriellen) Auftraggebern. Die enge Verbindung von Medizintechnik, molekulare und zelluläre Biotechnologie sowie Mikrosystemtechnik verleiht ihm eine herausragende Stellung im Fraunhofer-Verbund und in Europa. Seit 1997 befindet sich im IBMT am Standort Sulzbach/Saar das European Center of Competence for Biomedical Microdevices (MEDICS). Im Jahre 1998 wurde unter der Leitung von Prof. Dr. Nai-Teng Yu (The Hong Kong University of Science and Technology, HKUST) die IBMT-Repräsentanz China in Shenzhen, Guangdong, ins Leben gerufen (FTeCS), die als weiterer Bestandteil des IBMT-Netzwerkes die Verbindungen zu Provinzregierungen und Industrie in China aufbaut. Im Jahre 2000 wurden die China-Aktivitäten durch das Fraunhofer-IBMT Technology Center in Xiamen (FTeCX) abgerundet.

Das IBMT ist in den Verbund der 56 Fraunhofer-Institute eingegliedert. Der Betriebshaushalt des IBMT betrug im Jahre 2002 ca. 9 Mio Euro. Es waren 116 wissenschaftliche und technische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie 45 studentische Hilfskräfte und 40 Praktikanten am IBMT tätig. Am Lehrstuhl für Biotechnologie und Medizintechnik, der in das IBMT räumlich integriert ist, waren 7 wissenschaftliche Mitarbeiter und Techniker beschäftigt. Zusätzlich arbeiteten 4 Gastwissenschaftler am Institut.

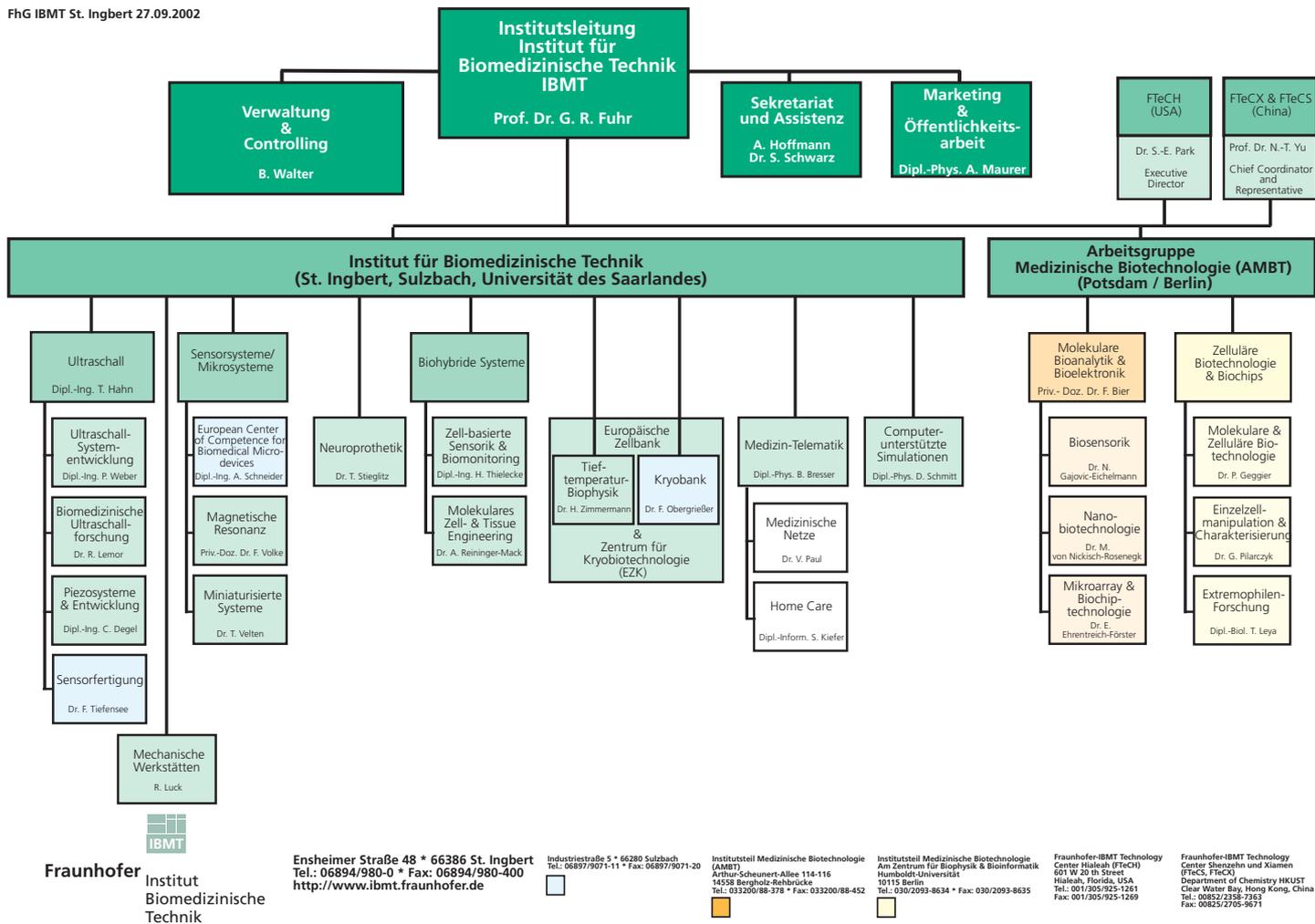
Das Institut ist entsprechend seinen Arbeitsgebieten in fünf Abteilungen gegliedert: Sensorsysteme/Mikrosysteme, Biohybride Systeme, Molekulare Bioanalytik & Bioelektronik, Zelluläre Biotechnologie & Biochips und Ultraschall. Die Abteilungen werden als eigenständige »Profit«- und »Cost«-Zentren geführt. Das Organigramm lässt die Untergliederung der Abteilungen in Arbeitsgruppen mit ihren Themenschwerpunkten (»Microprofit«/»Microcost«-Zentren) erkennen und die verantwortlichen Leiter. Das Organigramm zeigt darüber hinaus die Einbin-

dung der IBMT-Außenstellen Sulzbach/Saar, Hialeah/Florida, Shenzhen und Xiamen (China) und Potsdam/Brandenburg und des seit dem 01. Oktober 1997 am Standort Sulzbach befindlichen European Center of Competence for Biomedical Microdevices (MEDICS). Seit September 2001 ist das IBMT Gründungsmitglied des Fraunhofer-Verbundes »Life Sciences«.

Regionale und überregionale Kunden werden in ihrer Wettbewerbsfähigkeit auf dem europäischen und internationalen Markt durch das IBMT gefördert.

Praxis-Beispiele

FhG IBMT St. Ingbert 27.09.2002



Die Reputation des IBMT begründet sich auf vielfältigen Forschungsergebnissen und Dienstleistungen. Drei Praxis-Beispiele sollen stellvertretend für die Leistungen des Instituts stehen.

Effektivere Zahnsteinentfernung / Konkremententfernung mittels Ultraschall-Scalern

Die Entfernung von Zahnstein bzw. Konkrementen durch Leistungsschall ist eine vielfach angewandte Methode in Dentalpraxen und Kliniken.

Am Fraunhofer IBMT konnte in Zusammenarbeit mit der Sirona Dental Systems GmbH das Antriebssystem in seiner Effizienz signifikant verbessert werden. Betrachtet wurden hierbei sowohl die aktiven und passiven Bauteile, als auch Fertigungs- und Montageprozesse. Eine FEM-Simulation identifizierte die Optimierungspotenziale und berechnete die Leistungssteigerung. Aus diesen Berechnungen wurden Prototypen in verschiedenen Leistungsstufen erstellt. Mit einem parallel entwickelten Leistungsmessstand war es möglich, die Abtragsleistung mit den Berechnungen zu vergleichen. Hierbei

konnten die berechneten Werte erreicht bzw. übertroffen werden.

Entscheidende Vorteile durch Lab-on-Chip-Systeme

Das Immunsystem des Menschen überwacht pro Tag eine Zahl von etwa 100 Millionen Einzelzellen. Mit Hilfe spezieller Gewebe und Organe des lymphatischen Systems werden Stammzellen differenziert, Erreger detektiert sowie Immunzellen modifiziert und aktiviert, um pathogene Bakterien und Viren zu bekämpfen.

Komplexe Mikro- und Nanosysteme nachzubauen, die in der Natur bereits realisiert sind, ist ein wesentliches Ziel der Arbeitsgruppe Molekulare und Zelluläre Biotechnologie am IBMT. In enger Zusammenarbeit mit der Humboldt-Universität zu Berlin und der Firma Evotec Analytical Systems GmbH wurden in haarfeine Mikrokanäle Elektrodensysteme integriert, mit denen biologische Objekte (Zellen, Bakterien, Viren) über elektromagnetische Felder berührungslos manipuliert werden können. Diese Mikro- und Nanowerkzeuge lassen sich einsetzen, um Einzelzellen zu detektieren, ihre molekularbiologischen Eigenschaften gezielt zu modifizieren oder sie mit bestimmten Substanzen zu beladen und damit zu aktivieren, ähnlich wie die Gewebe und Organe des lymphatischen Systems. Ein wesentlicher Vorteil dieser »Lab On Chip«-Systeme gegenüber der konventionellen Mikrokapillartechnik ist, dass Zellen berührungslos und damit ohne physiologische Schäden manipuliert werden können. Das macht die Biochips zu einem bevorzugten Werkzeug für viele Anwendungen in der zellulären Biotechnologie, der medizinischen Diagnostik und dem Pharmascreening. Weitere entscheidende Vorteile der entwickelten Biochips sind ihre Kompatibilität zu gängigen Mikroskopsystemen und ihre preisgünstige kommerzielle Produktion. Sowohl das hohe Anwendungspotenzial der Biochips als auch ihre Wirtschaftlichkeit haben zu einer industriellen Umsetzung dieser Systeme geführt, die derzeit auf dem Markt von der Firma Evotec Analytical Systems GmbH vertrieben werden.

Aufbau- und Verbindungstechnik mittels MicroFlex-Technologie

Leistungsfähige aktive medizinische Implantate, wie z.B. Nerven- und Muskelstimulatoren oder Medikamentendosiersysteme, enthalten Mikrosensoren oder -aktoren sowie elektronische Halbleiterchips zu deren Steuerung. Wichtige Anforderungen an solche Implantate sind Zuverlässigkeit, Biokompatibilität und Kompaktheit. Daher ist eine zuverlässige Aufbau- und Verbindungstechnik nötig, welche die Integration von mikromechanischen Strukturen und ungehäusten Halbleiterchips auf engstem Raum erlaubt und auf biokompatiblen Substraten basiert. Die am Fraunhofer IBMT entwickelte MicroFlex-Technologie bietet eine Aufbaumöglichkeit für Mikrosensoren und -aktoren sowie für Standard IC's, Löt- und Klebebauteilen bei höchster Zuverlässigkeit und Integrationsdichte. Die Technologie basiert auf wenigen Mikrometer dünnen, extrem flexiblen, biokompatiblen Folienmaterialien und erlaubt das Kontaktieren von IC's mit einem Pitch von 80 µm. Neben den Kontaktpads enthalten die Foliensubstrate eingebettete Leiterbahnen, welche auch mehrlagig angeordnet werden können. Die mechanische Flexibilität des Foliensubstrats bietet neben der hohen Packungsdichte die Möglichkeit zum Ausgleichen unterschiedlicher Bauteilhöhen sowie zum Anpassen der Implantatform an die vorgegebene Form im Körper. Die elektrische und mechanische Verbindung der Mikrobauteile mit dem Foliensubstrat erfolgt über eine Art Niet. Als Niet dient dabei der »Gold-Ball« eines Ball-Wedge-Drahtbonders. Die beim herkömmlichen Drahtbonden

vorhandenen fragilen Bonddrähte können entfallen, was zu einer sehr robusten und zuverlässigen Verbindungstechnik führt. Im medizinischen Bereich konnte die MicroFlex-Technologie in mehreren Forschungsprojekten erfolgreich eingesetzt werden. Beispiele sind ein Implantat zur Stimulation der Netzhaut (Retina-Implantat) sowie implantierbare Stimulatoren für periphere Nerven. Neben medizinischen sind aber auch technische Anwendungen möglich, wie z.B. Multi-Chip-Module, 3D-Packaging, koplanare Wellenleiterstrukturen, schwingungsentkoppelter Aufbau von Bauteilen.

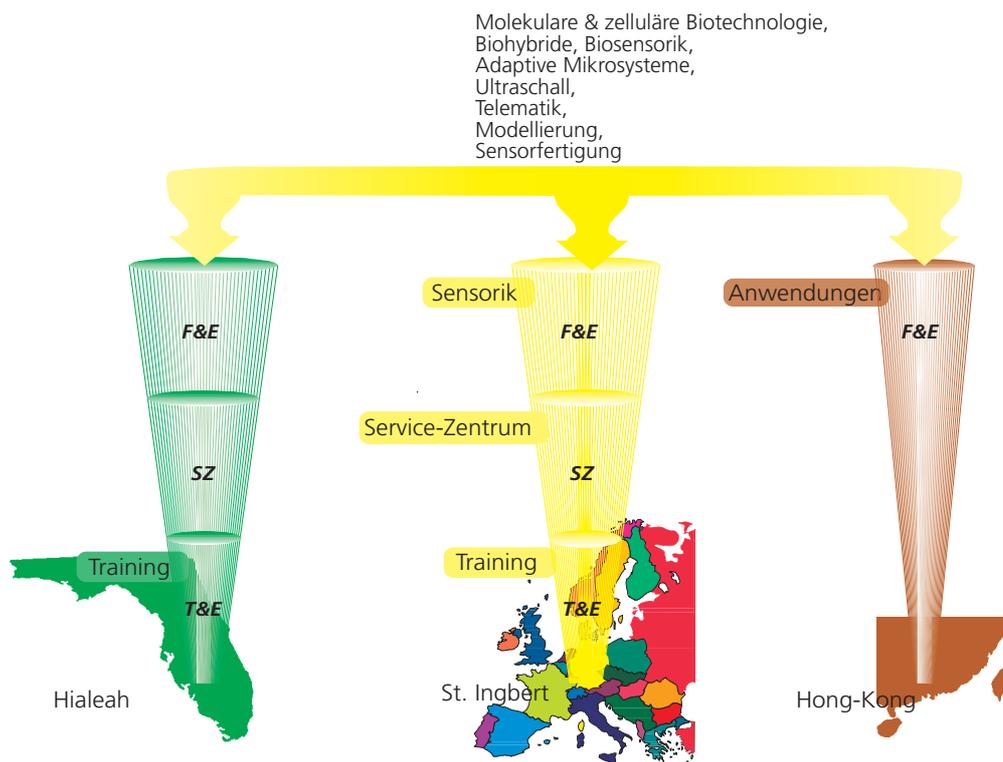
Internationale Perspektiven

Im Rahmen der weiteren Globalisierung der IBMT-Aktivitäten ist vor allem auch die im Jahre 1998 in Angriff genommene Etablierung der China-Repräsentanz des IBMT, das Fraunhofer-IBMT Technology Center Shenzhen (FTeCS) zu nennen. Im Vordergrund des FuE-Angebotes des FTeCS steht die Unterstützung der Automatisierungs- und Prozessüberwachungstechnik unterschiedlichster Industriebereiche durch Einbringen von Mikrosystemen, Mikrosensoren, Mikroaktoren und Signalverarbeitungsroutinen. Einen ersten Kundenkreis bilden die medizintechnische, kunststoffverarbeitende und chemieveredelnde Industrie. Neben diesen spezifischen Aufgaben ist FTeCS Anlaufstelle für FuE-Kunden, die sich der Expertise der gesamten Fraunhofer-Gesellschaft bedienen wollen. FTeCS wird daher die Repräsentanz der FhG in China wahrnehmen. Eine wesentliche Aufgabe besteht auch darin, deutsche Unternehmen in China beim Aufbau und der Optimierung von Sensorfertigungsverfahren und Sensor-Fertigungsstätten zu unterstützen. Im Jahre 2000 wurden die China-Aktivitäten durch das

Fraunhofer-IBMT Technology Center in Xiamen (FTeCX) abgerundet.

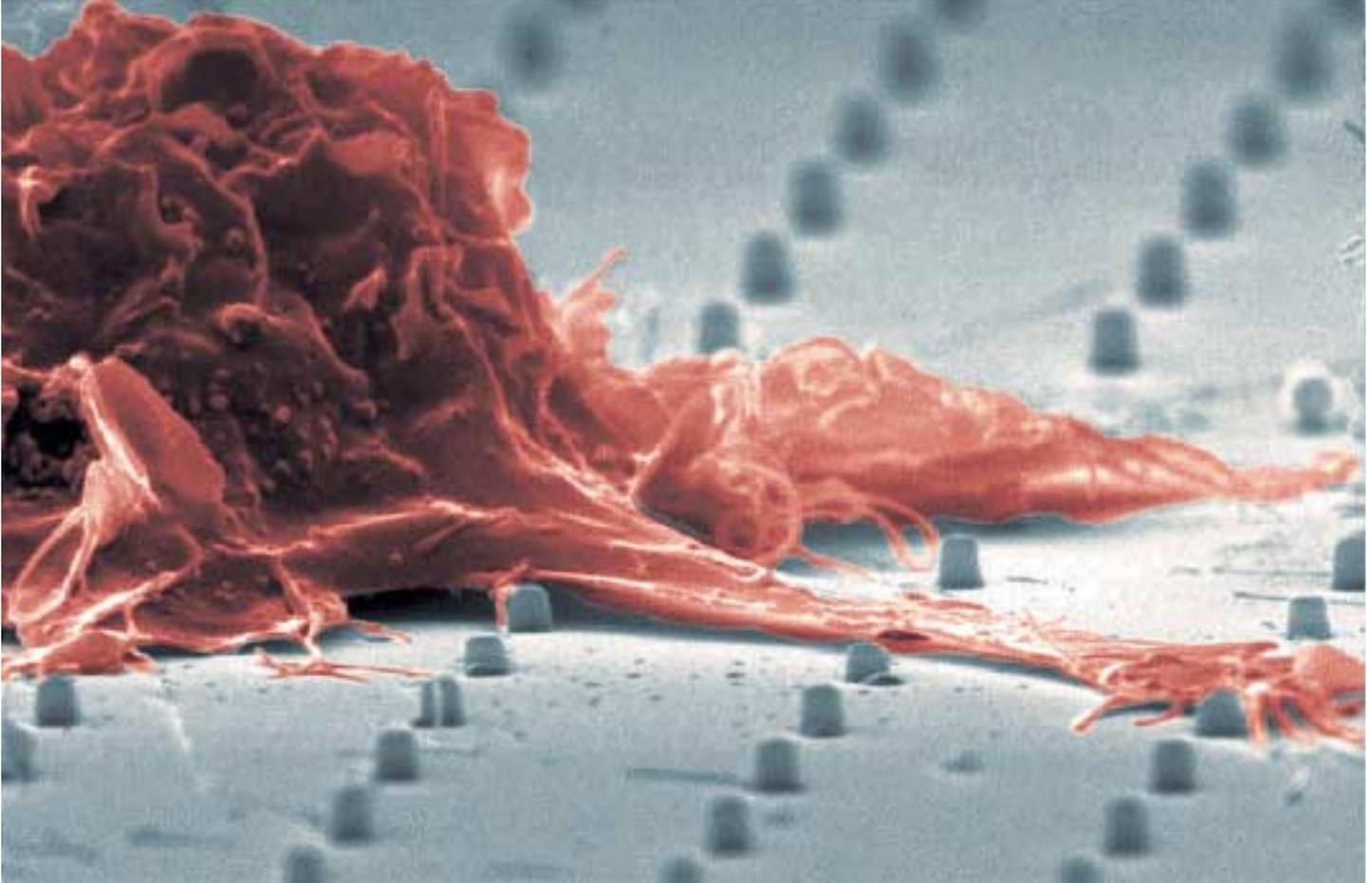
Ein wichtiger Beitrag zur besseren Bedienung des USA-Marktes durch das IBMT wird durch das seit 1996 bestehende Fraunhofer-IBMT Technology Center Hialeah (FTeCH) geleistet. In dieser Einheit bietet das IBMT, ergänzend zum Mutter-Institut in St. Ingbert, Forschung und Entwicklung (Schwerpunkte liegen auf dem Gebiet der Aktorik/Mikroaktorik und der komplexen Systeme/Mikrosysteme), Systemtechnik (mit Produktentwicklungen des Instituts in St. Ingbert als Ausgangspunkt), Kurse und Training für industrielle Mitarbeiter sowie Sensorfertigung als Service für Unternehmen und Firmen an. Die wissenschaftlichen Erkenntnisse und praktischen Ergebnisse aus langjähriger Erfahrung in den Bereichen Sensorsysteme/Mikrosysteme, Ultraschall und Magnetische Resonanz sowie die neuen Erfahrungen auf dem Gebiet der Sensorfertigung gewährleisten eine hohe Qualität der FuE-Leistungen und die flexible, kunden- und problemorientierte Aufgabendefinition.

Die City of Hialeah und die Fraunhofer-Gesellschaft etablierten FTeCH im November 1996. Diese Partnerschaft zielt auf ein synergetisches Modell der Zusammenarbeit zwischen einer internationalen Forschungsorganisation und einer lokalen Regierung ab im Dienste des technologischen Fortschrittes und des wirtschaftlichen Wachstums der Region. Die City of Hialeah, am südlichsten Ende der Vereinigten Staaten gelegen, bietet kleinen, mittleren oder großen Unternehmen hervorragende Möglichkeiten, sich im Zentral- oder Lateinamerikanischen Markt wie auch auf dem US Markt zu behaupten. Diese Möglichkeiten berücksichtigend, verstärkt die Außenstelle im Bundesstaat Florida gegenwärtig die Aktivitäten auf dem Biotechnologiesektor. Kleine und mittlere Firmen der Branche nutzen die Möglichkeit, Applikationslabore im Rahmen gemeinsamer Forschungsprojekte zu betreiben.



Institutsteil Medizinische Biotechnologie (AMBT)

Abteilung Molekulare Bioanalytik & Bioelektronik



Tierische Zelle (Fibroblast)
auf einem nanostrukturierten
Substrat (Rasterelektronen-
aufnahme).

Seit 1998 ist die Abteilung Molekulare Bioanalytik & Bioelektronik in Bergholz-Rehbrücke bei Potsdam tätig, um die Schnittstelle »Biomolekül - Technische Systeme« in analytischen, bioelektronischen und nanotechnologischen Anwendungen nutzbar zu machen. Die Arbeitsgebiete sind die Biosensorik, Bioanalytik und die BioChip-Technologie in allen Bereichen der Lebenswissenschaften. Fragestellungen der Einzelmolekülmanipulation an Oberflächen wurden in einer BioFuture-Projektgruppe erarbeitet.

Kontakt

Priv.-Doz. Dr. Frank F. Bier
Fraunhofer-Institut
für Biomedizinische Technik
Institutsteil
Medizinische Biotechnologie AMBT
Molekulare Bioanalytik & Bioelektronik
Arthur-Scheunert-Allee 114-116
14558 Bergholz-Rehbrücke
Telefon: 033200/88-378
Fax: 033200/88-452
Email: frank.bier@ibmt.fraunhofer.de

Themen

Angewandte Forschung & Entwicklung:

- Entwicklung von integrierten Biosensor-Lösungen (Mikrofluidik, Detektion und Auswertesoftware)
- Entwicklung von Vor-Ort-Analysesystemen zur kostengünstigen Diagnose und Therapiekontrolle bzw. Umweltüberwachung (z.B. Point-of-Care-Analysen für die medizinische Sofortdiagnostik, Beprobung kontaminierter Böden und systematisches Produktmonitoring während der Produktion)
- chemische-/biochemische Kopplung von biologischen Funktionsmolekülen an anorganische Oberflächen
- optische Transducer mit Evaneszentfeld- und Fluoreszenz-basierten Sensoren
- Nukleinsäure- und Biosensorik
- Faseroptischer Sensor für Telomeraseaktivität (Cancerogenitätstests)
- Hormonbestimmung in Blutproben
- Detektion von Sprengstoffderivaten

Service:

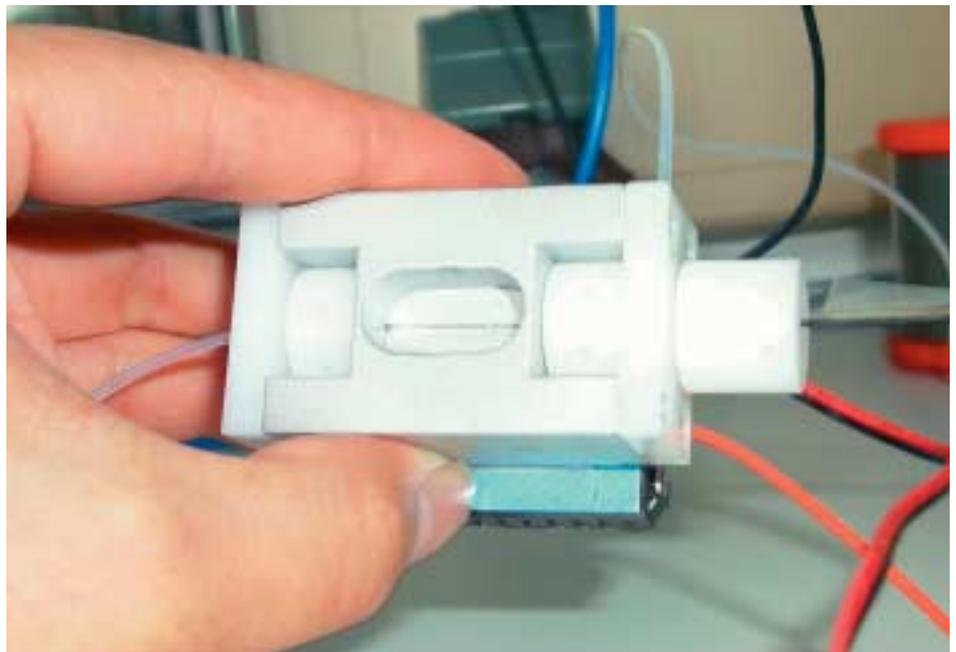
- biomolekulare Wechselwirkungsanalyse und Modellierung (Affinitätsanalyse)
- Assayentwicklung

Ausstattung

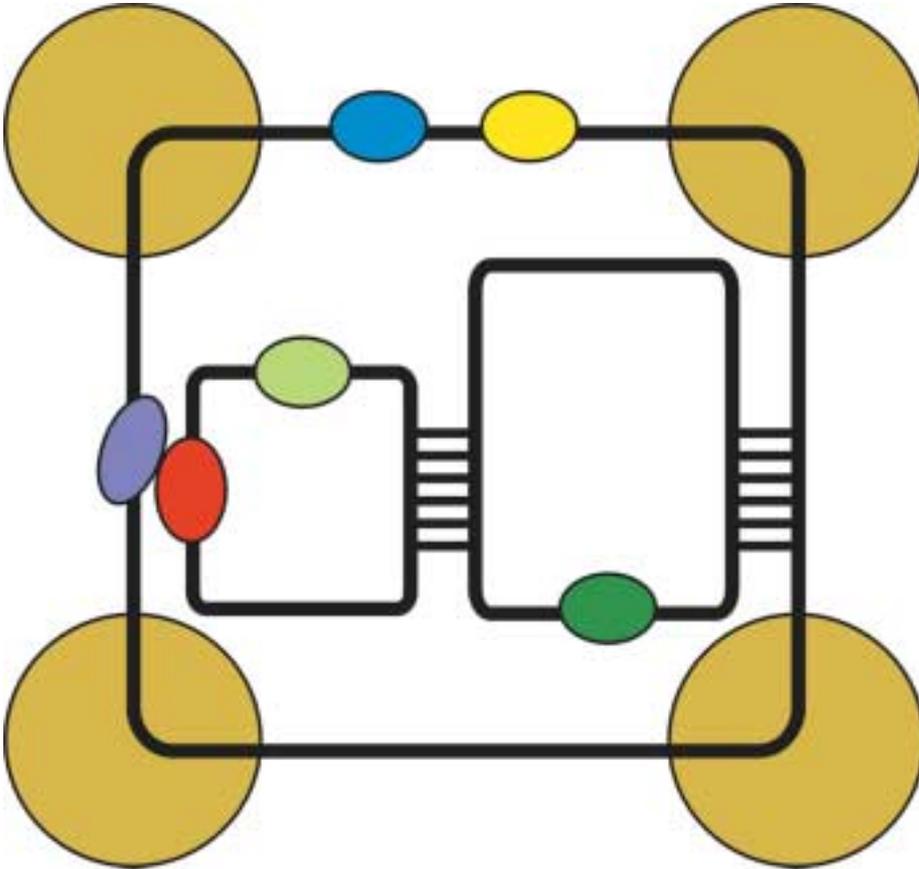
- Bioaffinitäts-Analyse mit labelfreien Detektionstechniken
- Laborausstattung zum Arbeiten mit gentechnisch veränderten Organismen (S1, Zellkultur, Hefe-Labor, PCR, Elektrophorese, Gel-Imager, Zentrifugen etc.)
- UV-vis-Spektralphotometer
- Biolumineszenz
- FT-IR-Spektrometer
- Fluoreszenz-MTP-Reader
- Fluoreszenz-Polarisation
- elektrochemische Workstation (Impedanz-Spektroskopie, Amperometrie etc.)
- optische Messtechnik (u.a. Leistungsmessung, Spektralanalyse)

Kontakt

Dr. Nenad Gajovic-Eichelmann
Fraunhofer-Institut für
Biomedizinische Technik
Institutsteil
Medizinische Biotechnologie AMBT
Biosensorik
Arthur-Scheunert-Allee 114-116
14558 Bergholz-Rehbrücke
Telefon: 033200/88-350
Fax: 033200/88-452
Email: nenad.gajovic@ibmt.fraunhofer.de



Faseroptischer Biosensor zur Durchflussmessung mit Temperierung zur Erfassung von Sprengstoffderivaten.



Schematische Darstellung einer Nanostruktur. Biomoleküle überspannen den Raum zwischen Elektroden, die im Abstand weniger Mikrometer aufgebracht sind. Die Struktur der Biomoleküle wird genutzt, um eine räumliche Adressierung des Zwischenraumes zu erreichen (farbige Flächen).

Themen

Angewandte Forschung & Entwicklung:

- hochaufgelöste, laterale Strukturierung von Immobilisaten (»Nanostrukturen«)
- Etablierung der Nanotechnologie mit Biomolekülen, Einzelmolekülverankerung
- PCR auf dem Chip
- DNA-Protein-Wechselwirkungsanalyse
- DNA-Computing
- Oberflächenanalytik (Rastersondenmikroskopie, AFM, SNOM, MFM)

Technologie-Schulung:

- Workshop für Rastersondenmikroskopie

Ausstattung

- Laser-Scanning-Mikroskop (LSM, 350-633 nm)

- Fluoreszenz-Korrelations-Spektroskop (Zeiss »Confocor«, mit LSM gekoppelt)
- Rastersondenmikroskopie (AFM, SNOM)
- Laborausstattung zum Arbeiten mit gentechnisch veränderten Organismen (S1, Zellkultur, Hefe-Labor, PCR, Elektrophorese, Gel-Imager, Zentrifugen etc.)

Kontakt

Dr. Markus von Nickisch-Rosenegk
Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik
Institutsteil
Medizinische Biotechnologie AMBT
Nanobiotechnologie
Arthur-Scheunert-Allee 114-116
14558 Bergholz-Rehbrücke
Telefon: 033200/88-207
Fax: 033200/88-452
Email: markus.nickisch@ibmt.fraunhofer.de

Arbeitsgruppe Mikroarray & Biochip-Technologie

Themen

Angewandte Forschung & Entwicklung:

- chemische-/biochemische Kopplung von biologischen Funktionsmolekülen an anorganische Oberflächen
- laterale Strukturierung von Immobilisaten (BioChip-Design)
- DNA-Chip-Entwicklung
- Antikörper-Mikroarrays
- Entwicklung von Fertigungstechniken für die Biochip-Herstellung
- SNP-Analyse mit dynamischem Mikroarray
- Enzymaktivität an immobilisierten Substraten
- chemische Arrays
- Softwareentwicklung
- Bioinformatik/Datenbanken

Service:

- Fertigung von Test- und Kleinserien

Technologie-Schulung:

- Workshop Biochip-Technologie
- Workshop Bioinformatik

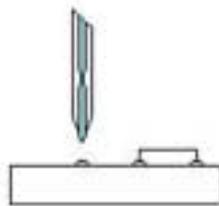
Ausstattung

- Biochip-Arrayer zur Herstellung von DNA- und Bio-Chips (verschiedene Arrayer verfügbar, Kontakt und non-Kontakt)
- Biochip-Scanner: Applied Precision »Arrayworx«
- Eigenentwicklung »FLOW« zur simultanen kinetischen Messung im Durchfluss
- Laser-Scanning-Mikroskop (LSM, 350-633 nm)
- Rastersondenmikroskopie (AFM, SNOM)
- Plasma-Reinigung
- Spin-Coating
- Sputtern

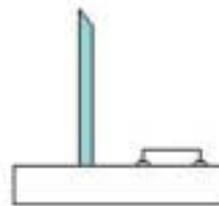
Kontakt

Dr. Eva Ehrentreich-Förster
Fraunhofer-Institut für
Biomedizinische Technik
Institutsteil
Medizinische Biotechnologie AMBT
Mikroarray & Biochiptechnologie
Arthur-Scheunert-Allee 114-116
14558 Bergholz-Rehbrücke
Telefon: 033200/88-293
Fax: 033200/88-452
Email: eva.ehrentreich
@ibmt.fraunhofer.de

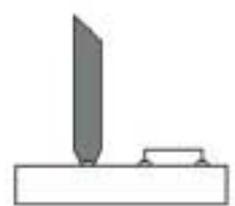
Verschiedene Methoden, wenige Nanoliter (10^{-9} l) kleine Tropfen aktivierter Chemikalien zu positionieren und in sog. Spots abzulegen werden in der Arbeitsgruppe angewandt. Unten sind typische Spots der Techniken abgebildet, der Abstand der Spots beträgt 0,8 mm.



**Ink-Jet
(NanoTip)**



**Fused Silica
Capillary**



Pin-Tool

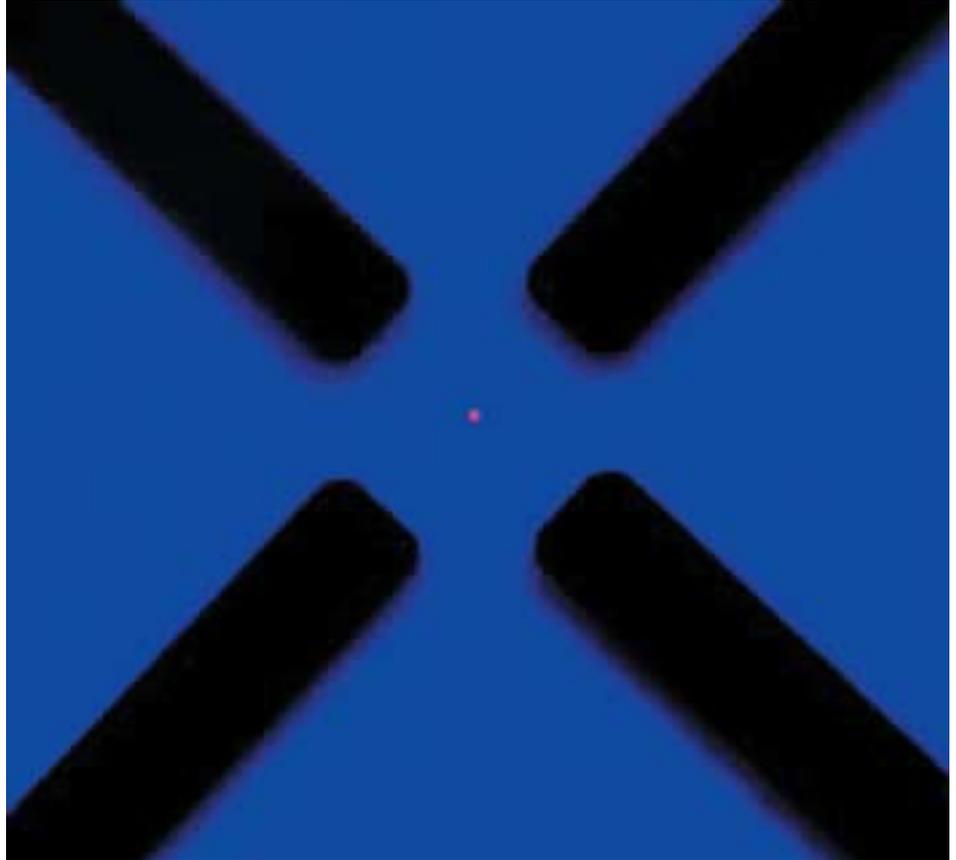


Abteilung Zelluläre Biotechnologie & Biochips

Entwicklung dynamischer, chipbasierter Immunoassays (Fluoreszenz-Korrelations-Spektroskopie), Entwicklung von Bioanalytikmodulen, chipbasierte Kryoprozeduren, Zellhandling mittels Dielektrophorese, Elektrophorese, Analyse von Zell-Substrat-Wechselwirkungen (Total-Reflection Aqueous Fluorescence Microscopy), Hard- und Softwareentwicklungen, Prototypfertigung von Mikrostrukturen mittels Excimer-Laser, Lab-on-Chip für kundenspezifische Zellcharakterisierungs- und Zellseparationsaufgaben, tierische Zellkultur, Zellspuranalyse und Einzelzellcharakterisierung, Bionanotechnologie.

Kontakt

Fraunhofer-Institut für
Biomedizinische Technik
Institutsteil
Medizinische Biotechnologie AMBT
Zelluläre Biotechnologie & Biochips
Am Zentrum für
Biophysik & Bioinformatik
Humboldt-Universität zu Berlin
Invalidenstraße 42
10115 Berlin
Telefon: 030/2093-8634
Fax: 030/2093-8635
Email: guenter.fuhr@ibmt.fraunhofer.de



Wenige Mikrometer großes
Teilchen (rot), freischwebend in
einem dielektrischen flüssig-
keitsgefüllten Käfig gefangen.

Arbeitsgruppe Molekulare und Zelluläre Biotechnologie

Themen

- Design, Realisierung und Anpassung von Mikrosystemen für die zelluläre Biotechnologie
- kundenspezifische Mikrosystementwicklung für biologische Objekte mit Größen zwischen 0.1 und 150 μm
- Zellsortieren, Zellmanipulation in freier Lösung, Zellbeladung, Zellpermeation
- Einzelzellspektroskopie
- Mikrofluidik-Simulation
- Berechnung und Modellierung elektrophoretischer und dielektrophoretischer Kräfte in beliebigen Mikrosystemen (in Zusammenarbeit mit Evotec OAI und der Humboldt-Universität zu Berlin)
- Untersuchung der Wirkung hochfrequenter elektrischer Felder (10 kHz bis 2 GHz) auf biologische Objekte
- Spezialmikroskopentwicklungen (TIRF), Kombination IRM-TIRF-Fluoreszenz-Mikroskopie, IRM-AFM)
- Beschichtung von Oberflächen mit dünnen Filmen
- Excimer-Laser-Ablation und Strukturherstellung bis zu einer Auflösung von 2 μm
- Erfassung und Auswertung von statischen und dynamischen Adhäsionsmustern adhärenter tierischer und humaner Zellen auf biokompatiblen Oberflächen
- Mustererkennung und -analyse

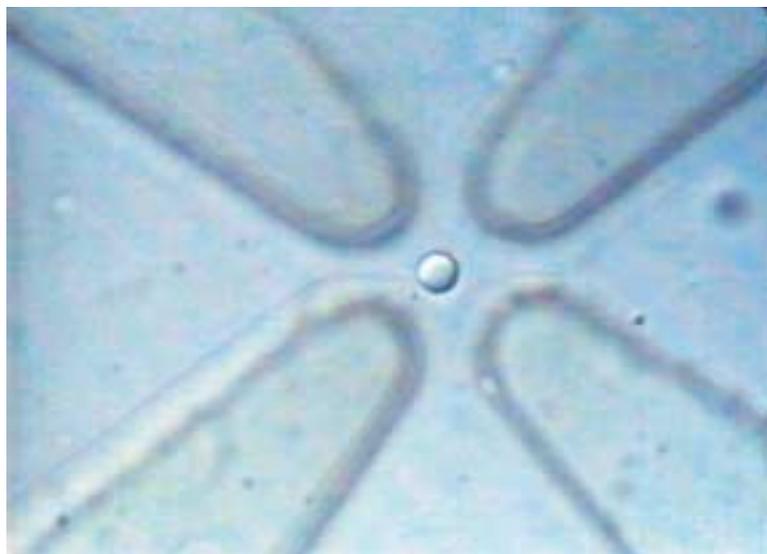
Ausstattung

- konfokales Laser-Scanning Mikroskop (CLSM)
- Interferenzreflexionsmikroskop (IRM) mit temperierbarer Messkammer und Zeitraffereinrichtung zur mehrtägigen Zellbeobachtung
- räumlich und zeitlich hochauflösendes Totalreflexionsfluoreszenzmikroskop (TIRF) mit thermoelektrisch gekühlter CCD-Kamera
- Kryomikroskop mit piezogesteuertem Objektisch und digitaler Bildverarbeitung
- Mikro-Robot-Stage (P.A.L.M.) mit optischer Pinzette
- Cytoman TM und Cytocon TM300 und Technologie zur Ausführung zellbiologischer Operationen in mikrofluidischen Chips
- Fluoreszenz-Korrelationspektrometer (FCS)
- Excimer-Laser-Ablationsanlage
- Gefrierätzeinrichtung
- Durchlicht- und Auflichtmikroskope mit Differentialinterferenzkontrast und Fluoreszenzeinrichtung
- CASY (Zellanalysator)
- Standard-Zellzuchtlabore mit begasten Inkubatoren
- Raster-Elektronenmikroskop
- Transmissions-Elektronenmikroskop

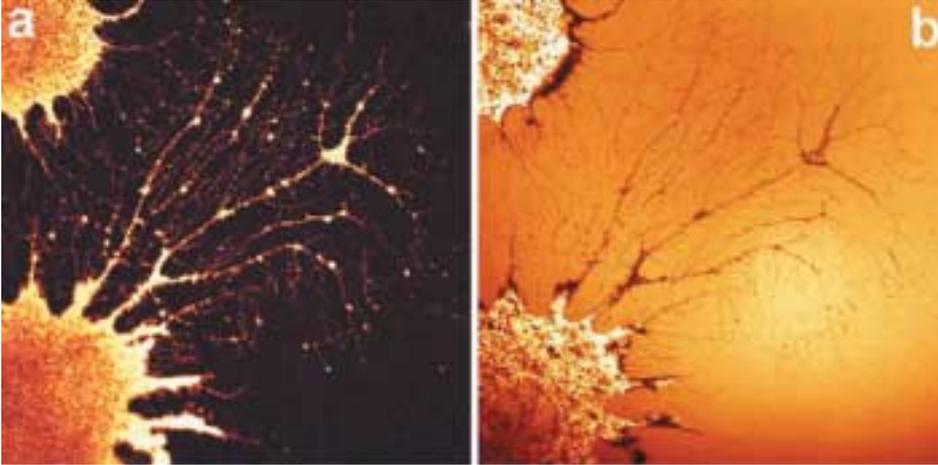
Kontakt

Dr. Peter Geggier
Fraunhofer-Institut für
Biomedizinische Technik
Institutsteil
Medizinische Biotechnologie AMBT
Molekulare und Zelluläre Biotechnologie
Am Zentrum für
Biophysik & Bioinformatik
Humboldt-Universität zu Berlin
Invalidenstraße 42
10115 Berlin
Telefon: 030/2093-8809
Fax: 030/2093-8635
Email: peter.geggier@ibmt.fraunhofer.de

Dielektrische Feldkäfige werden in integrierten Mikrosystemen eingesetzt, um biologische Partikel zu fangen, zu halten und rotieren zu lassen unter Vermeidung jeglicher mechanischer Kontakte oder einer Berührung mit einer Oberfläche (Partikeldurchmesser 5 μm).



Arbeitsgruppe Einzelzellmanipulation und Charakterisierung



Mausfibroblasten der Linie L929, gewachsen auf Fibronectin beschichteten Glasträgern. Immunofluoreszenzlokalisierung des Transferrin-Rezeptors in Zellspuren.
a: Konfokale Fluoreszenzdetektion des Rezeptors.
b: Konfokale Reflektionsabbildung der Zellmembran im Bereich der Zellanhaftungsregion.

Themen

- Einsatz dielektrophoretischer Partikelmanipulation zur Zellcharakterisierung und Zellfraktionierung in Minimalvolumina
- lichtoptische und elektronenoptische Mikroskopie zur Darstellung von Zellen und Zellverbänden: Immunofluoreszenz und Rasterelektronenmikroskopie in vitro
- Fluoreszenzmikroskopische Überwachung von zellphysiologischen Parametern (pH-Wert, zytosolische Calciumregulation, Membranladung) in vivo
- Nachweis sehr geringer Molekülzahlen im Zytosol und in zellfreier Umgebung
- Charakterisierung von Zustand, Zusammensetzung und Verhalten von Zellspuren als Hybridumgebung an der Grenze zwischen lebenden Zellen und in vitro Systemen
- Untersuchung der Wechselwirkungen der membranösen Zellspuren sowie von membranfreien Zellekreten mit biophysikalisch maßgeschneiderten Oberflächen zur Testung von Zell/Träger-Schnittstellen
- Anwendung lichtoptischer Mikrotechniken zur Beeinflussung und Schaltung zellphysiologischer Systeme (Zellen, Modellgewebe, ex vivo Systeme)
- Kombination mikrofluidischer und mikrodielektrischer On-Chip-Systeme mit rekonstituierten Zellschichten zur Simulation kardialer Pathophysiologie

Ausstattung

- konfokales Laser-Scanning Mikroskop (CLSM)
- Interferenzreflexionsmikroskop (IRM) mit temperierbarer Messkammer und Zeitraffereinrichtung zur mehrtägigen Zellbeobachtung
- räumlich und zeitlich hochauflösendes Totalreflexionsfluoreszenzmikroskop (TIRF) mit thermoelektrisch gekühlter CCD-Kamera
- Kryomikroskop mit piezogesteuertem Objektisch und digitaler Bildverarbeitung
- Mikro-Robot-Stage (P.A.L.M.) mit optischer Pinzette
- Cytoman TM und Cytocon TM300 und Technologie zur Ausführung zellbiologischer Operationen in mikrofluidischen Chips
- Fluoreszenz-Korrelationspektrometer (FCS)
- Excimer-Laser-Ablationsanlage
- Gefrierätzeinrichtung
- Durchlicht- und Auflichtmikroskope mit Differentialinterferenzkontrast und Fluoreszenzeinrichtung
- CASY (Zellanalysator)
- Standard-Zellzuchtlabore mit begasten Inkubatoren
- Raster-Elektronenmikroskop
- Transmissions-Elektronenmikroskop

Kontakt

Dr. Götz Pilarczyk
Fraunhofer-Institut für
Biomedizinische Technik
Institutsteil
Medizinische Biotechnologie AMBT
Einzelzellmanipulation und
Charakterisierung
Am Zentrum für
Biophysik & Bioinformatik
Humboldt-Universität zu Berlin
Invalidenstraße 42
10115 Berlin
Telefon: 030/2093-8767
Fax: 030/2093-8635
Email: goetz.pilarczyk
@ibmt.fraunhofer.de

Themen

- Kultivierung kryophiler Süßwassermikroalgen (Schneealgen) in einer Kultursammlung CCCryo – Culture Collection of Cryophilic Algae
- taxonomische Charakterisierung mittels mikroskopischer Verfahren (LM, CLSM, REM, TEM)
- phylogenetische Untersuchungen anhand der 18S rDNA und ITS Regionen
- physiologische Untersuchungen zur Psychrophilie
- populationsgenetische Untersuchungen zur bipolaren Verbreitung von Schneealgen
- Untersuchungen zur Produktion sekundärer Pigmente (Karotin, Astaxanthin)
- Extremozymforschung

Ausstattung

- Durchlicht- und Auflichtmikroskope mit Differentialinterferenzkontrast und Fluoreszenzeinrichtung und digitaler Bildverarbeitung
- Zellkulturschränke (+3 bis +15 °C)
- Klimakulturraum (-10 bis +35 °C)
- Kryomikroskop mit piezogesteuertem Objektisch und digitaler Bildverarbeitung

Weiteres siehe auch Liste der Abteilung Zelluläre Biotechnologie & Biochips.

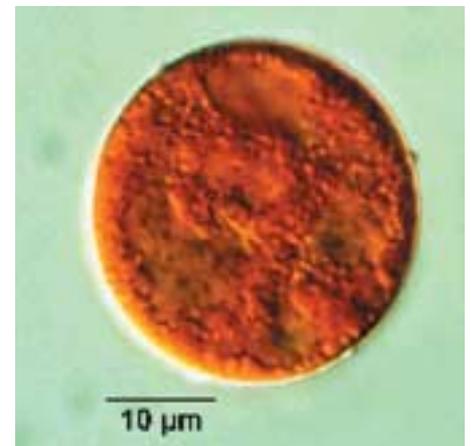
In Zusammenarbeit mit verschiedenen Lehrstühlen der Humboldt-Universität zu Berlin:

- konfokales Laser-Scanning Mikroskop (CLSM)
- Raster-Elektronenmikroskop
- Transmissions-Elektronenmikroskop
- Genlabore der Sicherheitsklassen S1 und S2
- PCR-Thermozykler
- DNA-Sequenzierer

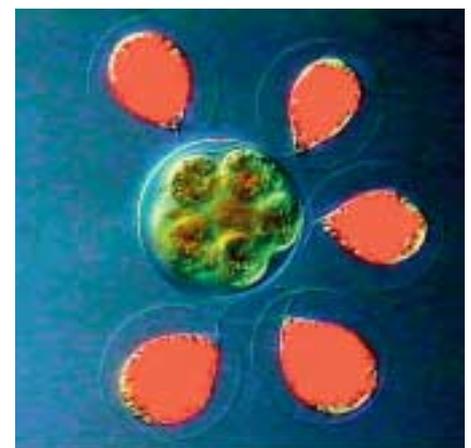
Kontakt

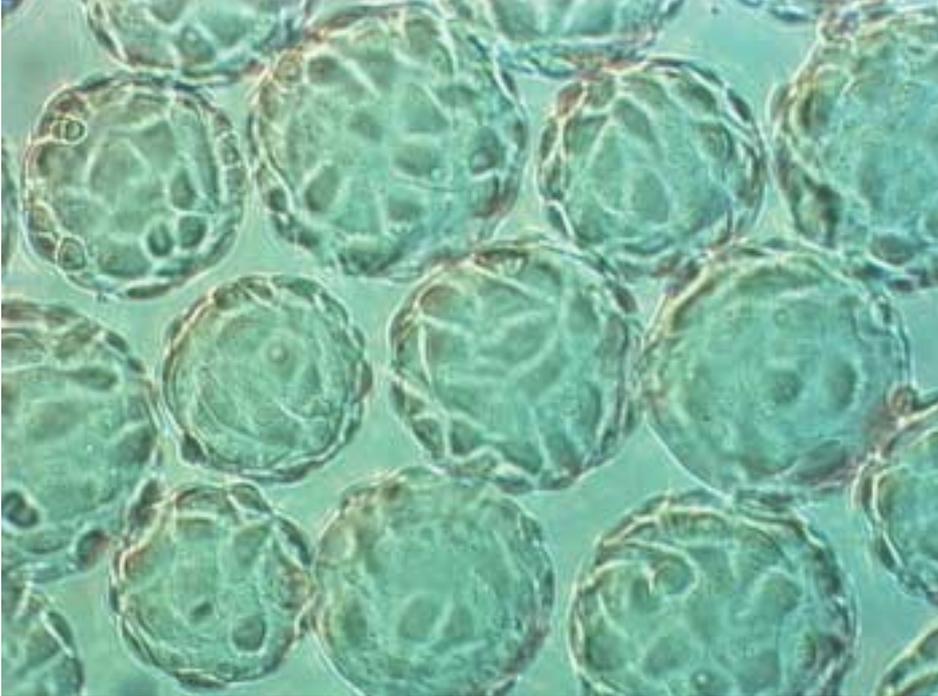
Dipl.-Biol. Thomas Leya
Fraunhofer-Institut für
Biomedizinische Technik
Institutsteil
Medizinische Biotechnologie AMBT
Extremophilen-Forschung
Am Zentrum für
Biophysik & Bioinformatik
Humboldt-Universität zu Berlin
Invalidenstrasse 42
10115 Berlin
Telefon: 030/2093-8350
Fax: 030/2093-8635
email: thomas.leya@rz.hu-berlin.de

Dauerform einer durch
Astaxanthin rot
pigmentierten Schneealge.



Haematococcus pluvialis.





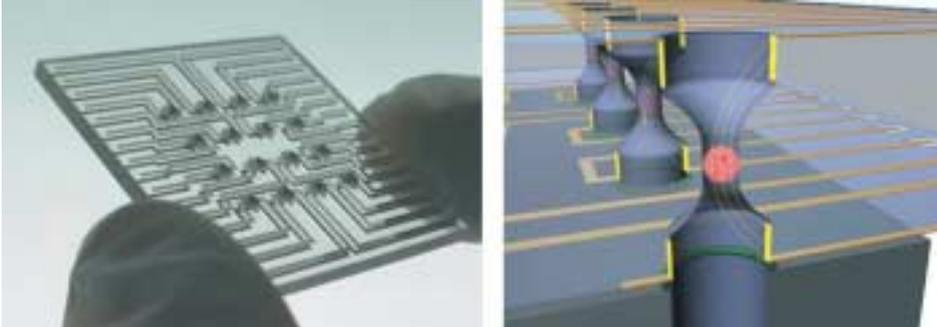
Mit Zellen bewachsene Microcarrier-Beads.

Die Abteilung Biohybride Systeme arbeitet als Forschungs- und Entwicklungspartner im Bereich Biotechnologie, biohybride Mikro- und Nanotechnologie. Ein interdisziplinär arbeitendes Team aus Molekular- und Zellbiologen, Pharmazeuten, Biophysikern und Ingenieuren entwickelt an der Schnittstelle von Biotechnologie, Mikrosystem- und Sensortechnik neue Module für die Automatisierung, Parallelisierung und Synchronisierung von Analytikprozessen im Bereich Life Sciences.

Ausstattung

- Zellkulturlaboratorien (Gentechnik-Sicherheitsklasse S1 (Ausstattung für S2-Zulassung); L2) mit Schleusenbereich und separierten Medien-/Autoklaverräume für (a) prokaryotische Zellen und (b) eukaryotische Zellen (jeweils 2 Laminar Flow-Sterilarbeitsbänke der Klasse 2)
- Genlaboratorien (Gentechnik-Sicherheitsklasse S1 (Ausstattung für S2-Zulassung) mit 3 Laminar Flow- Sterilarbeitsbänken der Klasse 1 und 2)
- Durchlicht- und Auflichtmikroskope mit Phasen- und Differentialinterferenzkontrast und Fluoreszenzeinrichtung
- Bildverarbeitungssysteme inkl. 3D-Videokamera
- Spektralphotometer für Mikrotiterplatten
- SNOM (optisches Nahfeldmikroskop)
- Axiphot-Fluoreszenzmikroskop mit Foto- & Digitalkameravorrichtung
- UV/VIS-Spektralphotometer
- automatisches Partikelmessgerät zur Bestimmung der Zellkonzentration und Zelldurchmesser (Multisizer II)
- Gefriermikrotom
- molekularbiologische Ausstattung (PCR-, Elektrophorese-Equipment, etc.)
- Bioelektroniklabor (Gentechnik-Sicherheitsstufe S1)
- Impedanzmessplatz (elektrochemischer Messplatz) mit Solatron SI 1260, SI 1281, SI 1287, SI 1294
- elektrophysiologischer Messplatz mit Datenerfassungssystem
- Grass-Stimulator
- BX 50 WI-Forschungsmikroskop

Arbeitsgruppe Zell-basierte Sensorik & Biomonitoring



Mikrokapillar-Array für den funktionellen Wirkstofftest an 3D-Gewebe-modellen.
Links: Fotografische Abbildung eines Mikrokapillar-Arrays, Rechts: Schematische Schnittdarstellung einer Kapillare mit Gewebemodell (Sphäroid).

Themen

- Zell- und Gewebe-basierte Biosensoren für den funktionellen Wirkstofftest sowie für die medizinische Diagnostik in den Bereichen Onkologie, Neurologie und Kardiologie
- elektrochemische Mikrosensoren und Methoden für das funktionelle, markierungsfreie Testen von Wirkstoffen, für das in vivo Monitoring und für die Bioprozesstechnik
- Bioimpedanzspektroskopie (in vitro und in vivo)
- Biointerfaces (z. B. implantierbare, geregelte Wirkstofffreisetzungsmodule)
- Sensorsysteme für die medizinische in vivo Diagnostik
- Sensorsysteme und Verfahren für toxikologische Untersuchungen im Umweltbereich
- Methodenentwicklung für die Detektion und das Monitoring von Nervengiften (z. B. biologische und chemische Kampfstoffe, Umwelttoxine, Lebensmittelgifte)
- Mikroarrays zur Charakterisierung, Manipulation (z. B. Gentransfer) und Positionierung von Einzelzellen
- in line-Sensorik für die Lebensmittel-industrie und Bioprozesskontrolle
- Durchführung von theoretischen und experimentellen Studien auf den oben genannten Gebieten

Biokompatibilitätstest.



Kontakt

Dipl.-Ing. Hagen Thielecke
Fraunhofer-Institut für
Biomedizinische Technik
Zell-basierte Sensorik & Biomonitoring
Ensheimer Straße 48
66386 St. Ingbert
Telefon: 06894/980-162
Fax: 06894/980-400
Email: hagen.thielecke
@ibmt.fraunhofer.de

Arbeitsgruppe Molekulares Zell- & Tissue- Engineering

Themen

Angewandte Forschung und
Entwicklung:

- Zellkultur- und Zellaggregationsmodelle für Medizintechnik und Pharmaka-Untersuchung
- Kultivierung neuronaler Zellen, Zelllinien und Primärzellkulturen (z.B. Neuroblastoma-, Retina-, retinale Pigmentepithelzellen, Oligodendrogliazellen) u.a. auf mikrostrukturierten Materialien
- dreidimensionale, organotypische Zellkulturtechnik unter Rotationsbedingungen (Tumor-, Retinosphäroide (in vitro Retina), 3D-Herzmuskelzellsphäroide)
- Gentechnologie und Biotechnologie (Gentherapie, Fermentation, Bioreaktoren)
- Gentransferstudien und Mikromanipulation
- experimentelle Zytogenetik, funktionelles Biomonitoring
- Immunhistochemie und In situ-Hybridisierung, Fluoreszenzmikroskopie
- Protein- und Nukleinsäureanalytik

Toxizitätsprüfungen in vitro (Medizin-
produkteprüfung
nach EN 30993 / ISO 10993):

- Biomaterialforschung (z.B. heat shock Protein-, Cytokin-, Metalloproteinase-Expression, Gewebeinhibitoren)
- Biokompatibilitätsprüfungen (z.B. Zytotoxizitätstests, Genotoxizitätstests)
- Produktion rekombinanter Wachstumsfaktoren (Neurotropher Faktoren) und Enzyme; Fixierung der Proteine bzw. Enzyme auf implantierbare Biomatrizes, Bestimmung von Stoffwechselmetaboliten
- quantitative morphometrische Bildanalyse
- Literatur- und Patentrecherchen, Biomaterialien und Tissue Engineering



Technologie-Schulung:

- Anforderungen an biologische Sicherheitsprüfungen für Medizinprodukte in Europa, USA, Kanada, Japan
- Schulungen in Zellkulturtechniken
- Machbarkeitsstudien im Gesundheitswesen
- wissenschaftlich-technische Informationsvermittlung

Regenerierung von
3D-Netzhautmodellen
aus embryonalen
Ausgangsmaterialien
(Huhn).

Kontakt

Dr. Alexandra Reiningger-Mack
Fraunhofer-Institut für
Biomedizinische Technik
Molekulares Zell- & Tissue-Engineering
Ensheimer Straße 48
66386 St. Ingbert
Telefon: 06894/980-279
Fax: 06894/980-400
Email: alexandra.reiningermack
@ibmt.fraunhofer.de

Arbeitsgruppe Neuroprothetik

Themen

- Ableitung von Nerven- und Muskel-signalen
- beschleunigte Alterung
- Biotelemetrie
- Blasenstimulation
- Charakterisierung von Mikroelektroden
- Cuff-Elektroden
- Epimysialelektroden
- externe Stimulatoren
- funktionelle Elektrostimulation
- Greif-Prothetik
- implantierbare Stimulatoren
- Implantattechnologie
- Kapselung
- Kapselungstests
- Maskendesign für Mikroelektroden
- Mikroelektrodenfertigung
- Mikroimplantate
- Neuromodulation
- Neuroprothetik
- Neurotechnologie
- Parylene
- Polyimid
- Retina-Stimulator
- Sieb-Elektroden
- Silikon
- Stand-Gang-Prothetik
- SU-8
- technische Assistenz bei Implantationen und Versuchen

Ausstattung

- Entwurfswerkzeuge zur Entwicklung von flexiblen Substraten mit integrierten Elektroden für Neuroimplantate (CAD: LASI, elektromechanische Simulation: FlexPDE)
- Zugriff auf Reinraum zur Fertigung und Assemblierung von Neuroimplantaten mit minimaler Strukturgröße von ca. 5 Mikrometern (Lithographie, Metallabscheidung, reaktives Ionenätzen, Polyimidofen, Parylene C-Abscheidung, Bonder)
- Labor zur Assemblierung (Kleben, Löten, Schweißen) und Kapselung (Parylene, Silikon) von Elektroden, Kabeln und Implantaten; Herstellung von Gussformen
- PC-gesteuerter Messplatz zur Charakterisierung von Elektroden: Impedanz, transiente Strompulse, zyklische Voltammetrie (HP 3245 A, HP 3458 A, EG&G 5302); Scanner zur Messung der elektrischen Potenzialverteilung in physiologischen Medien; Stabilität unter mechanischer Belastung
- PC-gesteuerter Messplatz für elektrische Impedanzspektroskopie (Solartron 1255B/1287)
- PC-gesteuerter Messplatz zur Charakterisierung von Isolationsschichten über die Aufnahme von Leckströmen bis in den Sub-Picoampere-Bereich in physiologischen Medien unter Umgebungstemperatur und beschleunigter Alterung (Keithley 617 E Elektrometer)
- Entwurfswerkzeuge zur Entwicklung von analogen und digitalen Schaltungen und Systemen für die physiologi-

sche Messtechnik und Elektrostimulation sowie für Testumgebungen zur Charakterisierung von miniaturisierten (Neuro-) Implantaten (OrCAD, Visual C++, LabWindows/CVI, Logikanalysator Philips PM 3585, Emulatorsysteme für 80C31, PIC- und 8051-Familie, PIC- und EPROM-Programmer, Digital-Oszilloskop HP 54504-400 MHz)

- PC-gesteuerter Messplatz zur Untersuchung von Rauschgrößen an elektronischen Schaltungen und Systemen sowie an Elektroden in physiologischen Medien (FFT Servo Analyzer Advantest R 924 C, Spectrum Analyzer Advantest R 3361 C, Multimeter Keithley 199, Funktionsgeneratoren)
- Messaufbauten zur nicht-invasiven Messung der Griffkraft und von Momenten an der unteren Extremität
- Multikanal-Stimulator mit willkürlichen Pulsformen (strom-/spannungskonstant) zur Elektrostimulation und Mehrkanal-Ableitsystem für electrophysiologische Fragestellungen

Kontakt

Dr. Thomas Stieglitz
Fraunhofer-Institut für
Biomedizinische Technik
Neuroprothetik
Ensheimer Straße 48
66386 St. Ingbert
Telefon: 06894/980-160
Fax: 06894/980-400
Email: thomas.stieglitz
@ibmt.fraunhofer.de



Mikroelektroden zur selektiven
Ganglienzell-Stimulation innerhalb
eines Retina-Implantates
(Platin-Dünnschicht auf Polyimid).

Arbeitsgruppe Tiefemperatur-Biophysik

Themen

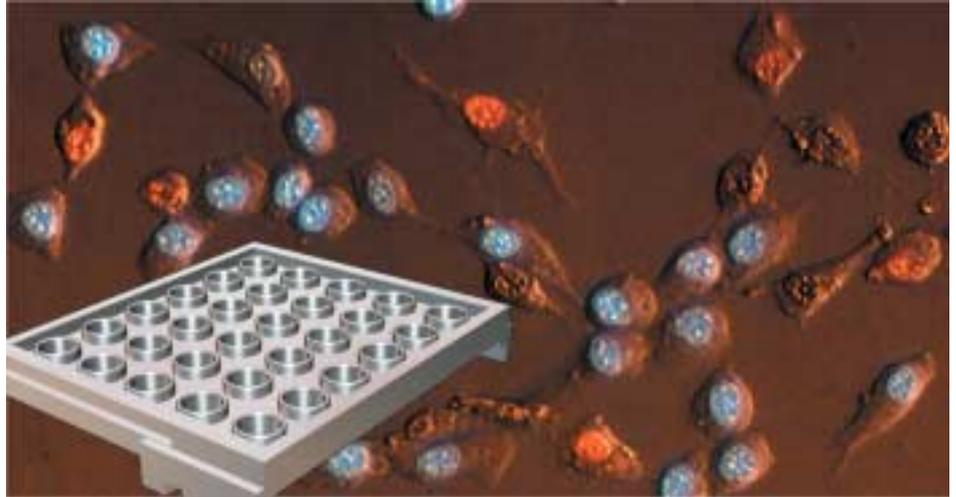
- Forschung und Entwicklung im Bereich Kryo-Biotechnologie
- Entwicklung von Kryoequipment (Substrate, Heiz-/Kühltsche, Mikroskope, etc.)
- Entwicklung von Einfrierprozeduren

Ausstattung

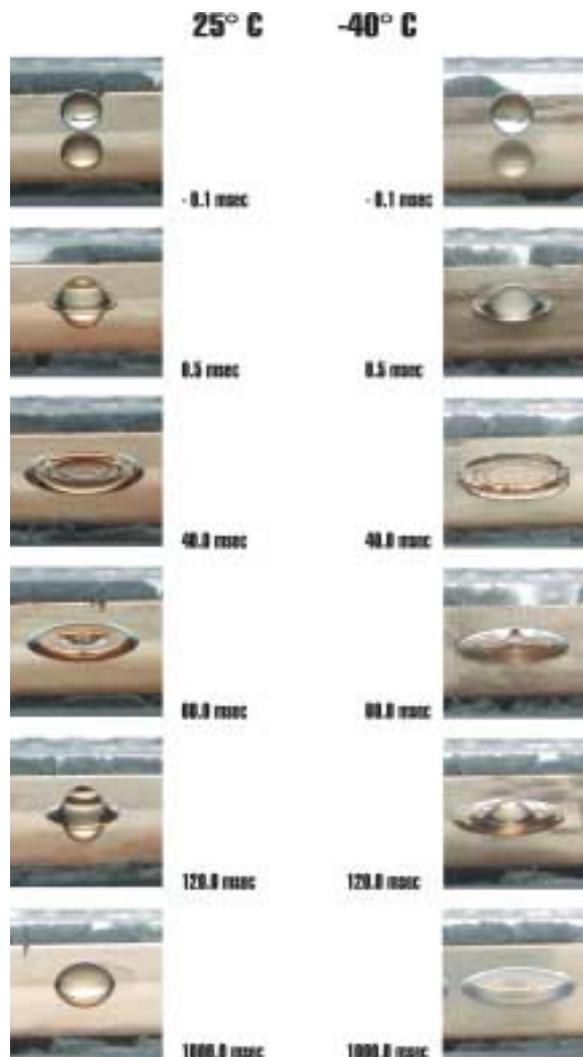
- Tiefemperatur-Lagersysteme (bis $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$) mit medizinischer Zulassung
- modifizierte Einfrier-Automaten (programmierbar)
- Thermographie-System für tiefe Temperaturen
- Nano-Plotter zur Befüllung von Mikrokryosubstraten
- zellbiologisches Labor
- modifizierte Forschungsmikroskope
- kombiniertes Reflexions-/Rasterkraftmikroskop für Messungen biologischer Objekte in wässriger Umgebung
- Test-Equipment (digital/analog) für Tiefemperatur-Elektronik

Kontakt

Dr. Heiko Zimmermann
Fraunhofer-Institut für
Biomedizinische Technik
Tiefemperatur-Biophysik
Ensheimer Straße 48
66386 St. Ingbert
Telefon: 06894/980-257
Fax: 06894/980-400
Email: heiko.zimmermann
@ibmt.fraunhofer.de



Kryokonservierte tierische Zellen und Prototyp eines neuen mikrosystembasierten Kryosubstrates. Die lichtmikroskopische Aufnahme zeigt einen Vitalitätstest auf Fluoreszenzbasis (unbeschädigte Zellen leuchten hell blau).



Wassertropfen (aqua dest) beim Aufprall auf eine $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ warme bzw. $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ kalte Oberfläche. (Photo Schelenz, Hagedorn)

Arbeitsgruppe Kryobank

Themen

- Einlagerung von biologischem Material zu Forschungszwecken
- Erprobung von kundenspezifisch entwickeltem Kryoequipment (Substrate, Heiz-/Kühltische, Mikroskope, etc.)
- Erprobung von Kryoprozeduren
- Design und Konzeption von Kryobanken
- Erprobung von Kryobankkonzepten

Ausstattung

Erste Teilbereiche des Europäischen Zentrums für Kryo-Biotechnologie sind in Betrieb genommen. Lagerkapazität ab Ende 2002 verfügbar.

Kontakt

Dr. Frank Obergrießer
Fraunhofer-Institut für
Biomedizinische Technik
Kryobank
Industriestraße 5
66280 Sulzbach
Telefon: 06897/9701-90
Fax: 06897/9071-99
Email: frank.obergiesser
@ibmt.fraunhofer.de



Europäisches Zentrum für Kryo-
Biotechnologie in Sulzbach/Saar.



Kryobehälter-Raum.



Abteilung Sensorsysteme/Mikrosysteme



Dünnschichttechniken
im Reinraum Klasse 100.

Die Abteilung Sensorsysteme/Mikrosysteme ist 1990 entstanden, um Forschung und Entwicklung auf den Gebieten der Festkörper-Sensorik und Mikrosystemtechnik voranzutreiben und in Produkte umzusetzen. Die Abteilung verfügt über anspruchsvolle Technologien und Prozesse, die für den Aufbau von hybriden, integrierten Sensorsystemen genutzt werden. Im Nachfolgenden sind die Arbeitsgruppen der Abteilung beschrieben.

Arbeitsgruppe Magnetische Resonanz

Themen

Biomedizinische Forschung (NMR, FT-IR):

- Evaluierung von Wirkstoffen mit NMR-Spektroskopie und MR-Imaging
- NMR-Mikroimaging und MRI (Magnetresonanz-Tomografie)
- Arzneimitteltest in Zellkulturen, Tumorsphäroiden und künstlicher Haut
- Formulierung von Wirkstoffen, Cremes, Gelen, etc.
- Permeationsverhalten von Vesikeln, Drug-Carriers und Zellen
- Wechselwirkung membranaktiver Pharmaka mit Modell- und Biomembranen
- Liposomen als Wirkstoffträger
- Charakterisierung (in vitro) von Zellbestandteilen und Stoffwechselaktivitäten in Zellen mit hochauflösenden Festkörper-NMR-Techniken
- molekulare Charakterisierung von Biomineralisierungsprozessen
- Alterungsprozesse in Gelen, Cremes, etc.
- Hydratationseigenschaften von Biopolymeren
- Hydratationseigenschaften von Werkstoffen
- Beschichtung von Oberflächen (Biokompatibilität)
- in vitro und in vivo Studien zur Wirkung von Cremes und Salben auf Haut
- Biokleber
- Biosensoren
- Zellen unter extremen Belastungen

Materialforschung (NMR, FT-IR, AFM)

- molekulare Struktur und Dynamik in Polymeren und Biopolymeren
- Diffusionsverhalten von Flüssigkeiten in Polymeren
- NMR-Mikroimaging in Verbundmaterialien
- Quellfähigkeit von Polymeren und Biopolymeren
- Evaluierung von Filtermaterialien (chemische Industrie, Lebensmitteltechnologie, Biotechnologie, Pharmazie)

- Evaluierung der Schutzwirkung von Wachsen
- selbstorganisierende Moleküle zur Herstellung von Nanostrukturen für den technischen Einsatz NMR-Technologie
- nicht-invasive NMR-Fluss-Messungen mit hoher Auflösung, schnelle Bildgebungsverfahren für On-Line Kontrolle, Flussverhalten an Oberflächen unterschiedlicher physiko-chemischer Eigenschaften (Biokompatibilität)
- schnelle 3D-MR-Bildgebung auch für Festkörper
- NMR-Probenköpfe für Spektroskopie und Microimaging mit Spulendurchmesser von 2 mm bis 40 mm, angepasst an entsprechende Untersuchungsobjekte
- State-of-the Art Gradientenspulen für NMR-Microimaging, z.B. 200 G/cm Gradientensysteme in x,y,z- Richtung und Zeiten für die Messbereitschaft beginnend bei 50 Mikrosekunden
- NMR-Spulen für medizinische Ganzkörper-Tomografen, z.B. Lungen-Spule für MRI am klinischen Gerät für (polarisiertes) Helium und/oder Xenon
- minimal-invasive NMR-Technik, z.B. NMR-Spulen in Verbindung mit endoskopischen Eingriffen

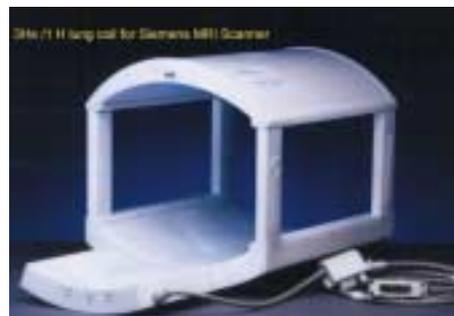
Ausstattung

- zwei 9,4 Tesla Hochfeld-NMR-Spektrometer für Spektroskopie (Flüssigkeiten, Gele, Festkörper) und Mikroimaging (Auflösung bis 6 μm), einschliesslich nichtinvasiver Flussmessungen
- schnelle MR 3D-Bildgebung
- hochauflösende-MAS (Magic Angle Spinning)-NMR-Spektroskopie an viskosen Stoffen und Festkörpern in Verbindung mit mehrdimensionaler NMR
- Diffusionsmessungen (Selbstdiffusionskoeffizienten) bis 10^{-14} m^2/s mit Pulsed-Field-Gradient-NMR
- CAD und CAM von NMR-Probenköpfen (bis 800 MHz) und Magnetischen Feldgradienten Einheiten (bis 500 G/cm) für Mikroimaging und Sonderanfertigungen für klinische MRT-Systeme

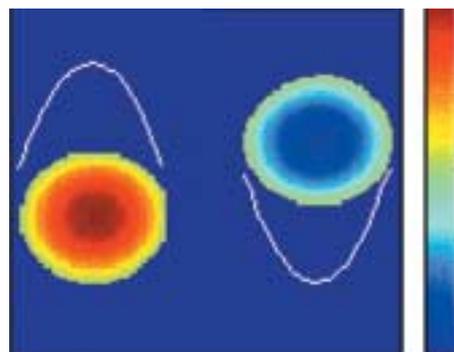
- CAD und CAM von MRI und NMR Zubehör, z.B. Positioniersysteme
- 200 MHz NMR-Spektrometer mit Zusatz für Festkörperhochauflösung (MAS)
- FT-IT-Spektrometer mit ATR-Zusatz für Spektroskopie an Grenzflächen
- medizinische Software (z.B. Hautkrebs-Früherkennung)

Kontakt

Priv.-Doz. Dr. Frank Volke
Fraunhofer-Institut für
Biomedizinische Technik
Magnetische Resonanz
Ensheimer Straße 48
66386 St. Ingbert
Telefon: 06894/980-405
Fax: 06894/980-400
Email: frank.volke@ibmt.fraunhofer.de



3He/1H-MRI-Spule für Siemens MR-Tomografen zur Früherkennung von Lungenerkrankungen.

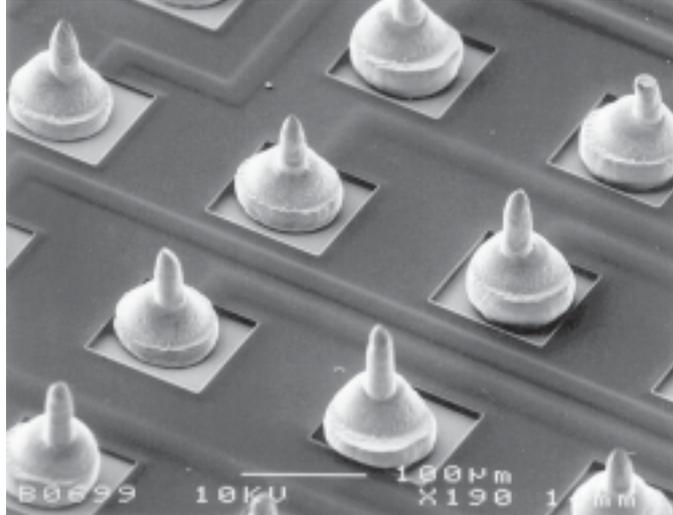


Flussmessungen mit MR (Strömungsprofile).

Arbeitsgruppe Miniaturisierte Systeme

Themen

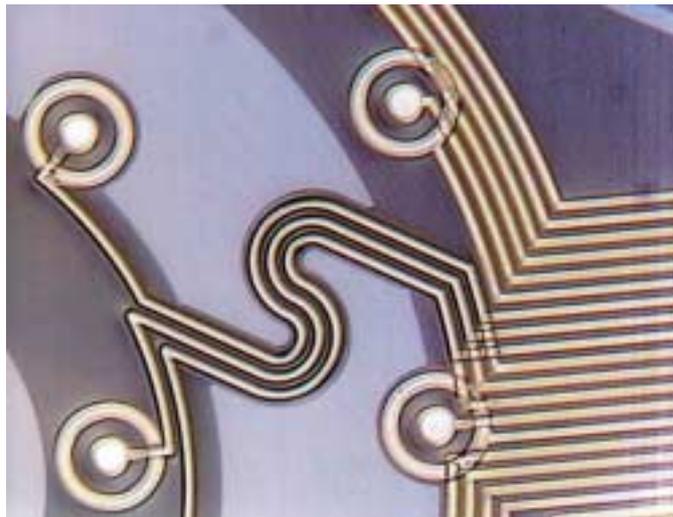
- miniaturisierte, mikrostrukturierte Sensor-Systeme
- mikromechanische Silizium-Sensoren als massen-sensitive Bakterien- und Zellsensoren
- Biozell-Handlingsysteme (mikromechanisch hergestellte Multidüsenstruktur zum parallelen Handling mehrerer Zellen)
- Mikrofluidik-Systeme für Biosensoren und Biochips
- Mikrostrukturierung verschiedener, insbesondere flexibler, biokompatibler Materialien
- Aufbau- und Verbindungstechnik (u.a. von Mikroimplantaten und Bio-Analysechips)
- Puls-/Blutpuls-Sensoren
- miniaturisierte Telemetriesysteme für biomedizinische Anwendungen
- taktile Sensoren (Endoskopie, Robotik)
- Hybrid-integrierte Schichttechniken (Dickschicht-, Dünnschichttechnik)



MikroFlex:
Eine biokompatible Verbindungstechnik zur Integration von IC's, nackten Chips und Mikrokomponenten auf flexiblen Substraten.

Ausstattung

- vollständige Photo-Lithographie mit Resistprozessor und doppelseitigem Maskaligner für die Mikrostrukturierung
- Trockenätzung (RIE) für Silizium-Substrate oder für Kunststoffsubstrate
- Prozessanlage für anisotropes Ätzen von Silizium
- Aufbau- und Verbindungstechnologien
- anodischer Bonder
- Dünnschichtprozessanlagen (Sputtern, Aufdampfen, PECVD)
- Abscheideanlage für Parylene C
- Hybrid-Laborlinie
- Design-Technik für Masken-Layout
- Design-Technik für Schaltungs-Layout
- 3D Laser-Profilometer
- Rasterelektronenmikroskop (REM, EDX)
- Rastersondenmikroskop (SPM, AFM)

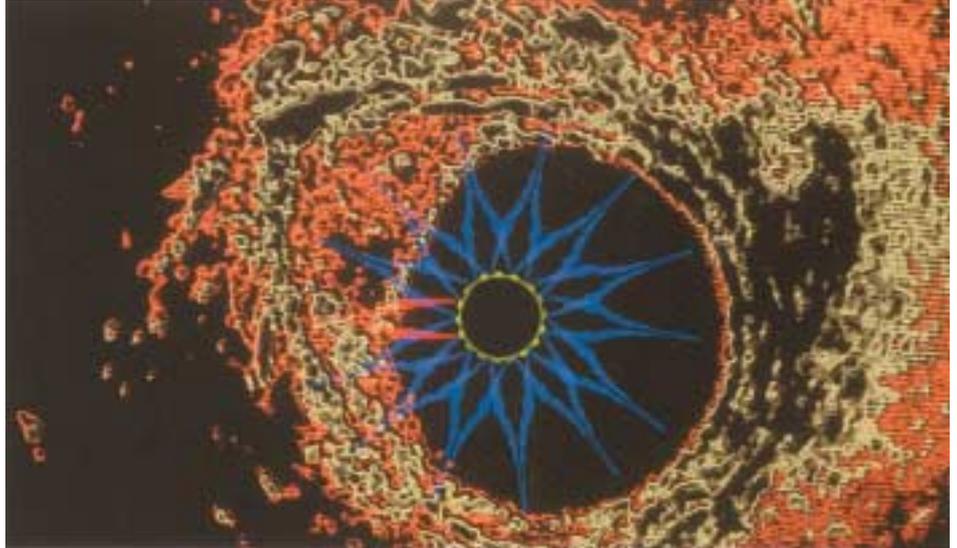


Mikroelektroden-Array.

Kontakt

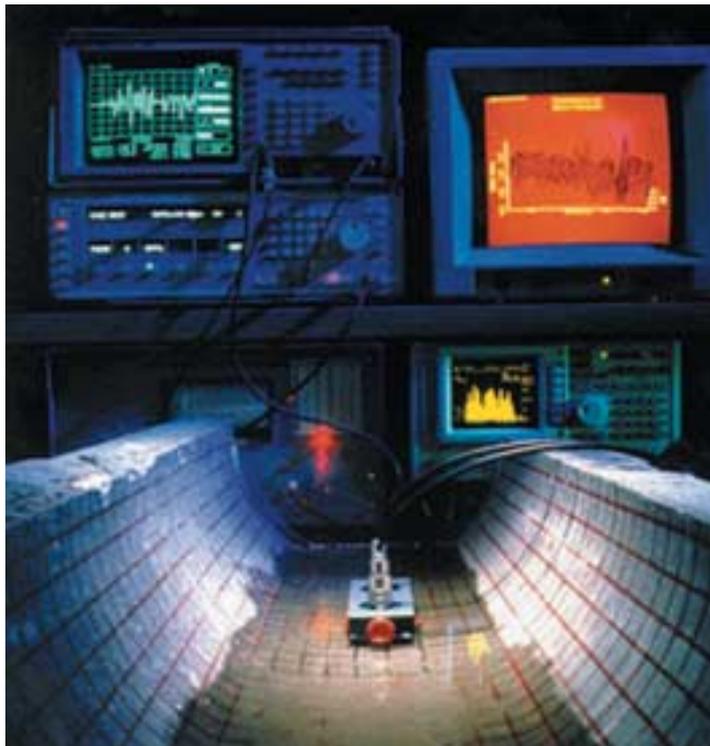
Dr. Thomas Velten
Fraunhofer-Institut für
Biomedizinische Technik
Miniaturisierte Systeme
Ensheimer Straße 48
66386 St. Ingbert
Telefon: 06894/980-301
Fax: 06894/980-400
Email: thomas.velten
@ibmt.fraunhofer.de

Ultraschall-Endoskopie bei
arteriosklerotischen Plaques.



Die Abteilung Ultraschall unterstützt industrielle Partner in vielen Projekten mit technischen und biotechnischen Anwendungen. Jeder Zustand eines Projektes wird innerhalb der Entwicklungskette von der Machbarkeit bis zur Fertigung kleiner und mittlerer Stückzahlen separat oder als Komplettpaket betrachtet.

Kanalrohr-Inspektion mittels
Ultraschall.



Arbeitsgruppe Ultraschall-Systementwicklung



DiPhAS (Digitales Phased Array System)- Eine FuE-Plattform für die klinisch-wissenschaftliche Ultraschall-Diagnostik.

Themen

- Signal-Processing-Werkzeuge
- Hardware-Komponenten für die Kommunikationselektronik
- Elektronik

Ausstattung

- Phased Array- und Linear Array-Ultraschall-Entwicklungssysteme
- vollparametrische 3D CAD-Systeme (Pro/Engineer)
- Messtechnik: Pygrometer, 3D-Schallfeld-Scanner, Impedanzmessplatz, Spezialmesssoftware für den Entwicklungsbereich, Rauheitsmessplatz
- Verbindungstechnik: Lateral-Move-Klebesandwicher, Löt- und Bondtechnologie
- Bauteilvorbereitung: Innenloch-Diamantkreissäge zum Direktschneiden von Präzisionsbauteilen, Vakuumrührgerät zu Vergusszwecken, Lämpmaschine

Siehe auch Liste Sensorfertigung nachfolgend.

Kontakt

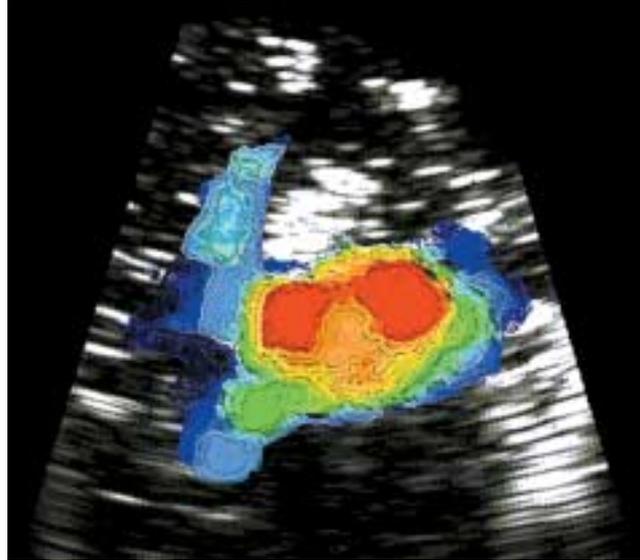
Dipl.-Ing. Peter Weber
Fraunhofer-Institut für
Biomedizinische Technik
Ultraschall-Systementwicklung
Ensheimer Straße 48
66386 St. Ingbert
Telefon: 06894/980-227
Fax: 06894/980-400
Email: peter.weber@ibmt.fraunhofer.de

Themen

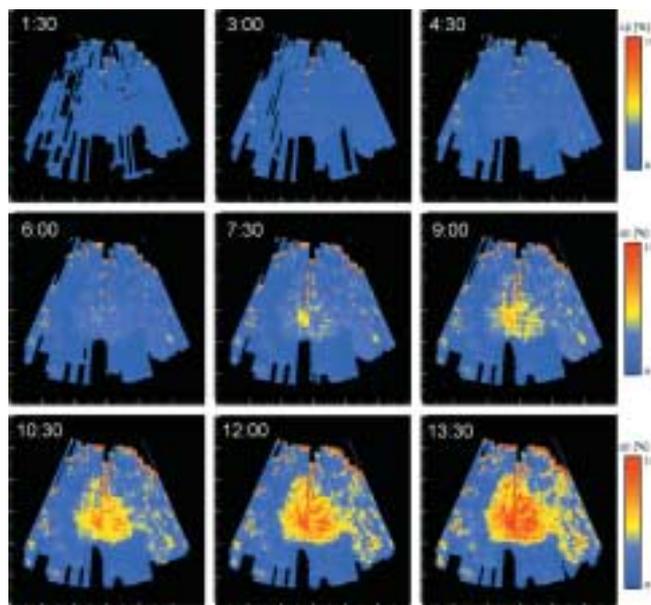
- akustische Bildsysteme
- hochfrequenter Ultraschall
50 MHz - 2 GHz
- akustische Mikroskopie (SAM)
- Computertomographie (2D, 3D)
- Ultraschall-Therapiesysteme
(energiereicher Ultraschall)
- Ultraschall-Sensorsysteme für die
Therapie-Kontrolle
(minimal-invasive Chirurgie,
laserinduzierte Thermo-
therapie)
- Navigationssysteme
- Doppler-Monitore (Blutströmungsüber-
wachungssysteme, Fluss- und
Volumenflussmessung)
- Gewebe- und Materialcharakterisierung
mit Hilfe des quantitativen Ultraschalls
- Ultraschall-Sensorsysteme für die
Prozess-Überwachung und -Steuerung
(Wasser-, Abwasser, Wärmezähler,
Partikeldetektion und -analyse im μm -
Bereich, Ultraschall-Resonanz-
Spektrometer zur Größenbestimmung
von Mikroblassen)
- Füllstandsmessungen
- Luftschall-Sensorik (3D-Oberflächen-
Scanner, Volumenbestimmung und
Positionsdetektoren)
- Signalverarbeitung
- Bildverarbeitung
- Hard- und Software-Entwicklung

Ausstattung

- Single Element, Phased- und Linear
Array-Ultraschall-Systeme
- akustisches Mikroskop
- Doppler-Systeme
- Ultraschall-Labor



Ultraschall-gesteuerte
Thermo-therapie (die
Farben entsprechen
Temperaturintervallen).



Mittels Ultraschall
gemessene Gewebe-
veränderung während
einer 13 minütigen
laserinduzierten
interstitiellen thermischen
Behandlung
von Tumoren.

Kontakt

Dr. Robert Lemor
Fraunhofer-Institut für
Biomedizinische Technik
Biomedizinische Ultraschallforschung
Ensheimer Straße 48
66386 St. Ingbert
Telefon: 06894/980-225
Fax: 06894/980-400
Email: robert.lemor@ibmt.fraunhofer.de

Arbeitsgruppe Piezosysteme & Entwicklung

Themen

- Durchführung von Machbarkeits- und Konzeptionsstudien für Ultraschall-Sensoren und -Systeme
- Spezifizierung, Entwicklung und Prototypenherstellung von low-cost Luftschall-Sensoren
- Spezifizierung, Entwicklung und Prototypenherstellung von high-end Luftschall-Sensoren (hohe Bandbreite, hohe Mittenfrequenz, Miniaturisierung)
- Durchführung von elektromechanischen Messungen und Entwicklung von Messtechnik für Luftschall-Sensoren
- Spezifizierung, Entwicklung und Prototypenherstellung von benetzenden Ultraschall-Wandlern für den kostengünstigen und den high-end Bereich
- Spezifizierung, Entwicklung und Prototypenherstellung von Ultraschall-Wandlern für die Durchflussmessung
- Spezifizierung, Entwicklung und Prototypenherstellung von Clamp-On Ultraschall-Wandlern
- Spezifizierung, Entwicklung und Prototypenherstellung von Ultraschall-Wandlern mit Trockenankopplung
- Spezifizierung, Entwicklung und Prototypenherstellung von Ultraschall-Arrays (linear, phased, 2D-, flüssige, feste und gasförmige Medien)

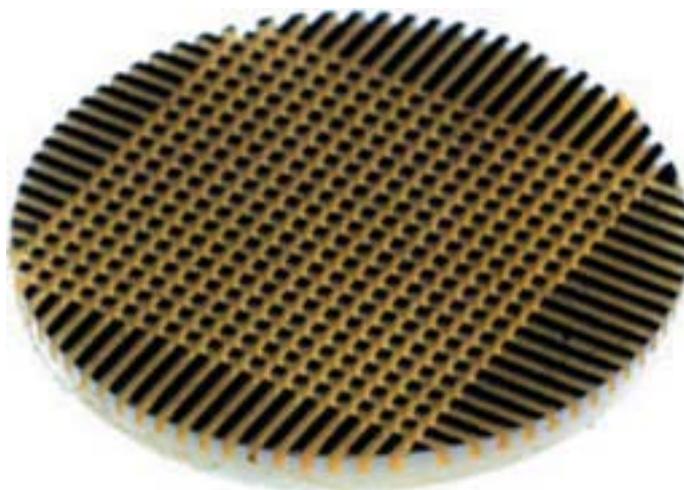
- piezoelektrische Messtechnik
- Auslegung und Realisierung von Piezoaktoren und entsprechenden Systemen
- aktive und passive Schwingungs-dämpfung mit piezoelektrischen Komponenten
- Systeme zur Durchflussmessung von Flüssigkeiten, Gasen und Mehrphasenmedien (Speckle-Tracker, Laufzeitdifferenz, Doppler)
- Systeme zur Charakterisierung von Strömungsprofilen
- Systeme zur Abstands- und Pegelmessung (Clamp-On, integriert, berührungslos)
- Entwicklung von Leistungsschall-Systemen

Kontakt

Dipl.-Ing. Christian Degel
Fraunhofer-Institut für
Biomedizinische Technik
Piezosysteme & Entwicklung
Ensheimer Straße 48
66386 St. Ingbert
Telefon: 06894/980-221
Fax: 06894/980-400
Email: christian.degel
@ibmt.fraunhofer.de



Standard-Luftschall-Wandler
der ATR-Serie.



Composite-Material.

Arbeitsgruppe Sensorfertigung

Themen

- Entwicklung von Fertigungstechnik für Ultraschall-Sensoren
- Fertigungstechnik für low-cost Ultraschall-Einzelement-Wandler für die Einsatzgebiete Festkörper, Flüssigkeiten und gasförmige Medien
- hochfrequente Ultraschall-Einzelement-Wandler (20-50 MHz) für die Medizintechnik und industrielle Prüftechnik
- Hydrophone für die akustische Messtechnik
- Entwicklung von Fertigungstechnologien für Ultraschall-Sensoren für den Hochtemperatur-Bereich
- Fertigungstechnik für ein- und zweidimensionale Transducer-Arrays für medizinische und technische Anwendungen
- Herstellung von Piezo-Composite-Materialien (Standard, »Full-Custom« -spezifiziert)
- (Klein-)Serienfertigung von Ultraschall-Sensor- und Ultraschall-Mikrosystemen, insbesondere für den industriellen Anwendungsbereich (Prozesssensorik)
- Entwicklung von Fertigungstechnik für Dünnschicht-/Dickschicht-Sensoren
- Entwicklung von Fertigungstechnologien für kostengünstige Festkörper-Gassensoren
- Entwicklung von Aufbau- und Verbindungstechnologien zur Fertigung hybrider Mikrosysteme
- Entwicklung und Fertigung von implantierbaren Mikroelektroden

Ausstattung

- Fertigungsanlage für Ultraschall-Sensoren in kleiner und mittlerer Stückzahl
- CNC-Flachbettschleifmaschine (Ziersch & Baltrusch)
- Präzisionsläpp- und Poliermaschinen (Wolters)
- CNC-Universalfräsmaschine (Mikron UM 600); Arbeitsbereich (AB): 600x500x450mm
- CNC-Werkzeugfräsmaschine (Korrad UW 10 CNC); AB: 500x300x400mm
- CNC-Drehzentrum (Weiler DZ 32 CNC); Drehdurchmesser 100mm, Drehlänge 150mm, angetrieben Werkzeuge
- CNC-Universal Drehmaschine (Rael Meka RT 5, zyklengesteuert); Querverstellung 200mm, Längsverstellung 600 mm, angetriebene Werkzeuge
- Drehmaschine Colchester Master VS 3250, Drehdurchmesser 1 - 300mm, Drehlänge 650mm
- CNC-Hochpräzisions Trenn- und Profilschleifmaschine (Berney T38-4 CNC), AB 160x220x120mm, NC Rundtisch 360, Schnittbreite min. ca. 20 µm
- CNC-Diamantkreissägen (Loadpoint)
- CNC-Mikro Bohr-Fräs-Schleifmaschine (Kern), AB 220x160x200mm, schwenkbarer NC-Rundtisch, fünfschsig
- CNC-Laserschneid-Schweisseinrichtung (Haas), YAG-Laser mit variabler Optik, Schnittbreite 60-200 µm, Schneiden von Keramik, Metallen, Hohlkörpern und Blechen, Materialstärke 5 µm - 2mm
- konventionelle Bohr- Fräs- Drehmaschinen (inkl. Rundschleifeinrichtung)

- Bandsägevollautomat, Sägebereich 200x200mm, Ablänggenauigkeit +/- 0,1mm
- Sandstrahlanlagen
- Gewindeschneidautomat
- Motortafelschere
- diverse Messmittel
- Präzisionsdosieranlagen
- 5-Becken-Reinigungsanlage
- Plasma-Reinigungsanlage
- digitales Impedometer
- Messplatz für Flüssigkeitsvolumenstrommessung
- Messplatz für Gasvolumenstrommessung
- Strahlungsdruckwaage
- Schallfeldvermessungsplatz
- Ultraschall-Mikroskop
- Impedanzvermessungsplatz
- Insertion-Loss-Messplatz
- Klimakammermessplatz
- Zero-Flow-Messplatz
- Temperaturschock-Messplatz
- dynamisches Laserinterferometer
- 3-Achsen-Messmikroskop inkl. Bildarchivierung und-verarbeitung

Kontakt

Dr. Frank Tiefensee
Fraunhofer-Institut für
Biomedizinische Technik
Sensorfertigung
Industriestraße 5
66280 Sulzbach
Telefon: 06894/980-220
Fax: 06894/980-400
Email: frank.tiefensee
@ibmt.fraunhofer.de

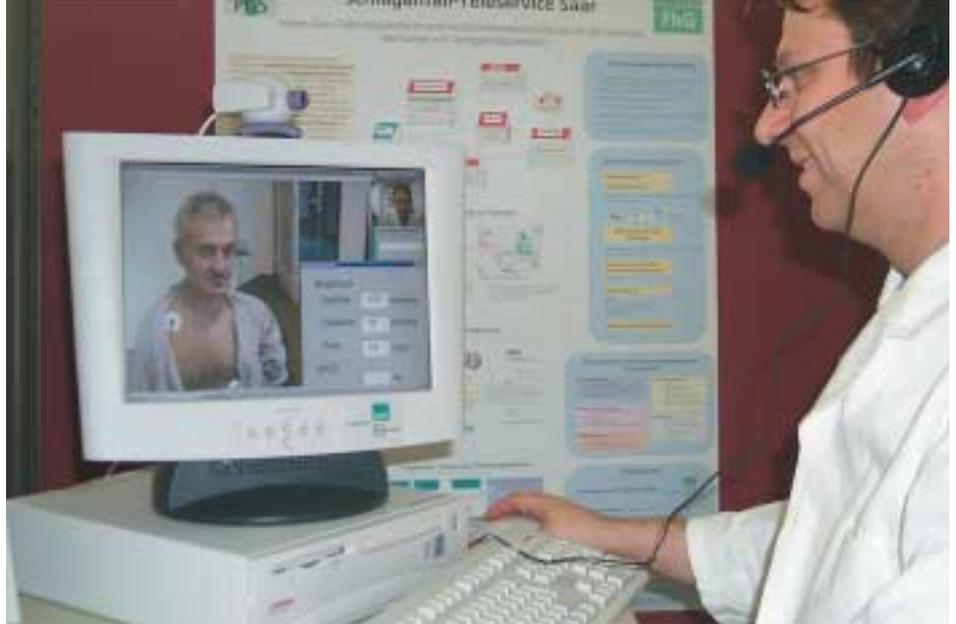


Sensorfertigung
am Standort
Sulzbach/Saar.

Arbeitsgruppe Medizin-Telematik

Themen

- Vernetzung von Dienstleistungen und Dienstleistern des Gesundheitswesens
- elektronische patientenbegleitende Dokumentation
- elektronische Fall-Patientenakte
- Einbindung von Praxis- und Klinik-Informationssystemen, Hausbasis-Stationen, medizinischen Geräten in medizinische Kommunikationsnetzwerke
- medizinische Standards (DICOM 3.0, HL7, xDT, ICD10, XML, CDA, etc.)
- XML basierende Gateways zwischen medizinischen Standards
- Geronto-Sensorik
- Telematiksysteme für häusliche Versorgung von Patienten, Älteren und behinderten Menschen
- telematisches Vitalmonitoring im Hausbereich
- Home-Care
- Home-Teleservice



Schlaganfall-Teleservice Saar (STS) - Ein System zur Vernetzung Arzt und Patient.

Ausstattung

- Hardwareplattformen neben Standard-PCs vor allem HP, SUN, DELL und SGI Rechner (Arbeitsplatzrechner und Server)
- Video-Conferencing-Systeme verschiedener Bandbreite und Qualität für unterschiedliche Einsatzgebiete
- Geräte zum Monitoring von Vitalparametern, auch online
- Kommunikationseinrichtungen zum drahtlosen kontinuierlichen Patienten-Monitoring
- Softwarewerkzeuge zur Generierung von Präsentationen, auch online
- Mikrocontroller-Entwicklungsplätze
- Softwareentwicklungswerkzeuge für Java, Datenbanken (Oracle, SQL-Server), C/C++, ..

Kontakt

Dipl.-Phys. Bertram Bresser
Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik
Medizin-Telematik
Ensheimer Straße 48
66386 St. Ingbert
Telefon: 06894/980-206
Fax: 06894/980-400
Email: bertram.bresser@ibmt.fraunhofer.de



Arbeitsgruppe Computerunterstützte Simulationen

Themen

- Computerunterstützte Entwicklung und Test von Ultraschall-Wandlern
- Computerunterstützte Entwicklung von Test-Ultraschall-Arrays
- Schallfeldberechnungen
- Simulation der Innenraumakustik
- Optimierung von Ultraschall-Sensoren und -Systemen
- Visualisierung komplexer dynamischer Vorgänge (Animationen, physikalische Simulationen)
- Computerunterstützte Entwicklung und Test von Gradientenspulen
- Computerunterstützte Entwicklung von Test-Gradientenspulen-Arrays
- EM-Feldberechnungen
- Computerunterstützte Entwicklung und Test von MEMS
- Strömungsberechnungen
- gekoppelte Strömungs-Akustik-Berechnung
- Festigkeitsanalysen und -berechnungen
- FEM-basierte Bauteiloptimierung
- medizinische Operationsroboter
- Simulation von Mikrofluidikbauelementen und -systemen
- Temperaturberechnungen

Ausstattung

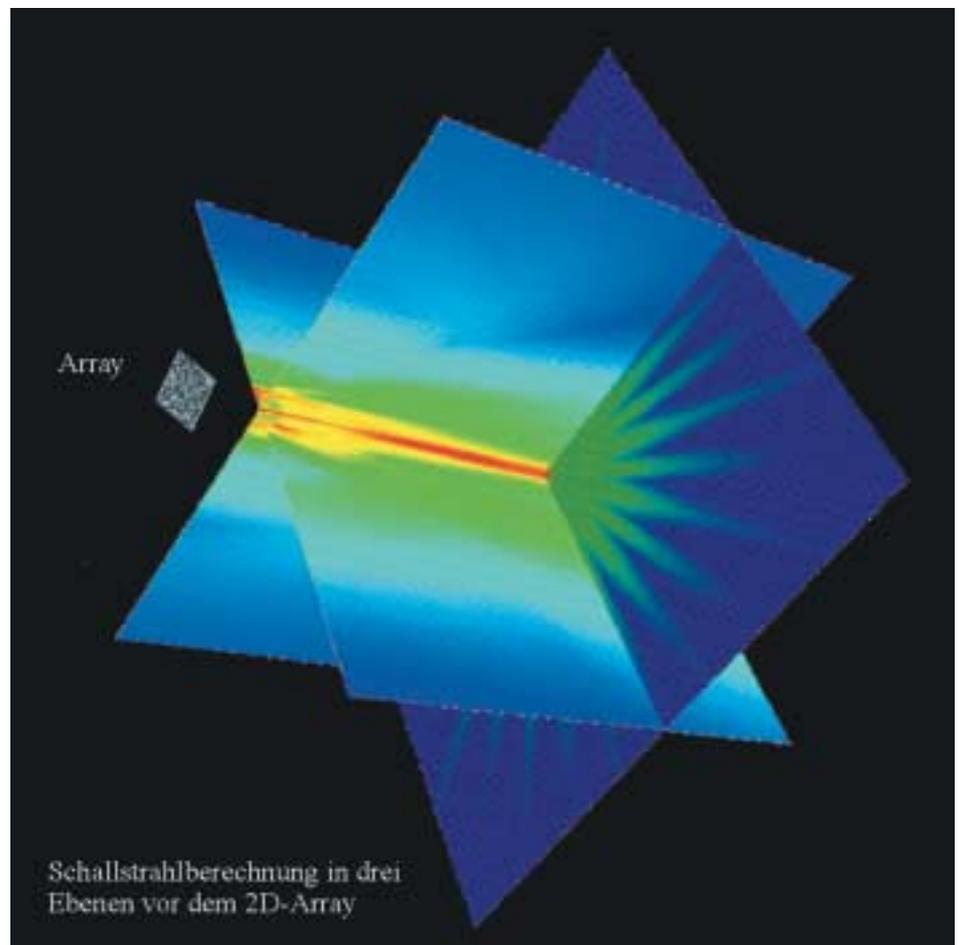
- hybride Rechnerumgebung unter UNIX/Linux und Windows mit den folgenden Softwaretools: ANSYS™ (FEM-Code), CFDRC™ (FEM-Code), Flotran™ (FEM-Code), ModulEF (FEM-Code), FlexPD (FEM-Code), ProEngineer™ (Standard CAD-Code), SolidWorks™ (Standard CAD-Code), AutoCAD™ (Standard CAD-Code), PiezoCad™ (Design von Ultraschallwandlern auf der Basis des KLM-Modells), Mathematica™, SCALP (Code zur Berechnung der transienten Ausbreitung akustischer oder elektromagnetischer Wellen), LabView™ (Signalanalysecode), 3D Studio MAX™ (Visualisierung und Animation komplexer physikalischer und technischer Vorgänge), Evoluti

(Optimierungscode auf der Basis genetischer Algorithmen)

Kontakt

Dipl.-Phys. Daniel Schmitt
Fraunhofer-Institut für
Biomedizinische Technik
Computerunterstützte Simulationen
Ensheimer Straße 48
66386 St. Ingbert
Telefon: 06894/980-120
Fax: 06894/980-400
Email: daniel.schmitt@ibmt.fraunhofer.de

Darstellung eines
Schallverlaufes.



Europäisches Kompetenzzentrum für Biomedizinische Mikrosysteme (MEDICS)

Themen

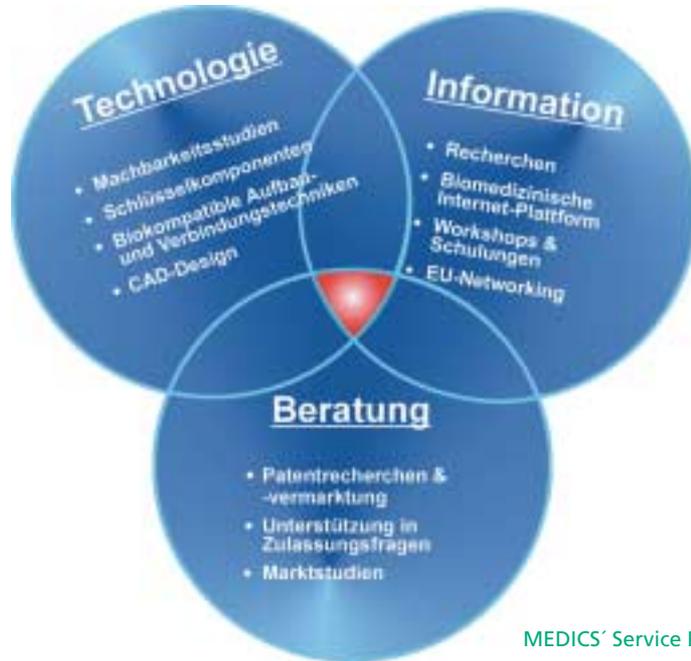
- Dienstleistungen für biomedizinische Gerätehersteller
- Mikrotechnologien für biomedizinische Anwendungen
- Machbarkeitsstudien
- Konzeptberatung und -bewertung
- Marktstudien
- Patentrecherchen / Patentvermarktung
- Unterstützung bei Zulassungsfragen
- unabhängiges Projektmanagement
- Internet Informationsdienstleistungen
- Informationsrecherchen
- Workshops & Schulungen

Ausstattung

- biomedizinische Datenbank
- biomedizinische Internet-Suchmaschine
- europäisches Netzwerk von Lieferanten und Verbrauchern
- Patentdatenbank des IBMT

Kontakt

Dipl.-Ing. Andreas Schneider
Europäisches Kompetenzzentrum für
Biomedizinische Mikrosysteme (MEDICS)
Industriestraße 5
66280 Sulzbach
Telefon: 06897/9071-42
Fax: 06897/9071-49
Email: medics@medics-network.com



MEDICS' Service Portfolio.

Fraunhofer-IBMT Technology Center Hialeah (FTeCH)

Themen

- FuE im Bereich der biomedizinischen Technik
- Entwicklung von Aktorik-Systemen, adaptiven Mikrosystemen, Systemtechnik
- Ultraschall-Systeme und Anwendungen sowie medizinische Kommunikationssysteme
- Sensor-Systeme für industrielle Anwendungen, Umweltüberwachung, haustechnische Anwendungen und Anwendungen im Automobilbereich
- Training und Ausbildungskurse für die biomedizinische Technik und metallverarbeitende Industrie
- Fertigungs-Service mittels feinstmechanischer Bearbeitung
- Unterstützung und Repräsentanz deutscher klein- und mittelständischer Unternehmen über Applikationslabore und gemeinsame marktorientierte Forschung auf dem Gebiet der Biotechnologie

Kontakt

Dr. Seung-Eek Park
Fraunhofer-IBMT
Technology Center Hialeah
601 W 20th Street
Hialeah, Florida 33010
USA
Telefon: +1 305/925-1261
Fax: +1 305/925-1269
Email: epark@ftech.org



Hochenergie-Ultraschall–
eine vielversprechende
Technik zur Farmentfernung.

Fraunhofer-IBMT Technology Center Shenzhen (FTeCS) und Xiamen (FTeCX)

Themen

- Etablierung von FuE-Aktivitäten und -Dienstleistungen zur Vereinfachung des Technologie-Transfers zwischen China und Deutschland
- Partnerschaft mit der Tsinghua Universität und Regierungsbüros zur Entwicklung der High-Tech FuE-Infrastruktur in China
- Bereitstellung von Produktionsdienstleistung, Technologie-Entwicklung und Trainings-Programmen für kleine und mittlere Unternehmen in China
- Fraunhofer-Anlaufstelle für die Industrie in China
- Training von Studenten und Postdoktoranden in den Bereichen der industriellen Technologien und technologie-orientierter Forschung in Zusammenarbeit mit der Tsinghua Universität

- Technologie-Transfer zugeschnitten auf die Bedürfnisse Chinas
- Bereitstellung von neuen Technologien in den Bereichen der multifunktionalen adaptiven Mikrosensoren und Mikroaktoren
- Unterstützung von Universitätsprofessoren beim beschleunigten Technologie-Transfer von der Grundlagenforschung in die Industrie
- Unterstützung bei der Entwicklung und Implementierung von nicht-invasiven (minimal-invasiven), kontinuierlich messenden Systemen/ Mikrosystemen (online/inline Sensorik für Diagnose und Überwachung und Aktorik für Therapie und Kontrolle) in den Bereichen Medizintechnik, Umwelttechnik, Materialprüfung und industrielle Prozessautomatisierung und -überwachung im Besonderen in den Bereichen Lebensmittelindustrie, Kunststoffverarbeitung, chemische und pharmazeutische Industrie
- Sensoren, intelligente Signalverarbeitung und Aktorik in komplexen Systemen zum Einsatz in multifunktionalen, interaktiven, adaptiven Systemen (Adaptronik) zur Verbesserung der Qualitätssicherung und interventionellen Prozesskontrolle

Kontakt

Prof. Dr. Nai-Teng Yu
Department of Chemistry
Hong Kong
University of Science and Technology
Clear Water Bay, Hong Kong SAR
China
Telefon: +852/2358-7363
Fax: +852/2705-9671
Email: chyu@ust.hk

Adressen und Anfahrten

Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik (IBMT)

Ensheimer Straße 48
66386 St. Ingbert
Telefon: 06894/980-0
Fax: 06894/980-400
Email: info@ibmt.fraunhofer.de
Internet:
<http://www.ibmt.fraunhofer.de>

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), 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

Bahn

ab Saarbrücken-Hbf. 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

Flugzeug

ab Flughafen Saarbrücken-Ensheim mit dem Taxi 5-10 Minuten



Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik (IBMT)

Industriestraße 5
66280 Sulzbach
Telefon: 06897/9071-12
Fax: 06897/9071-20

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 weißes Doppelflügeltor

**Fraunhofer-Institut für
Biomedizinische Technik (IBMT)**

Institutsteil Medizinische
Biotechnologie (AMBT)

Arthur-Scheunert-Allee 114-116
14558 Bergholz-Rehbrücke
Telefon: 033200/88-378
Fax: 033200/88-452

Auto

Aus allen Richtungen zur
Autobahn A 10, Autobahnkreuz
Drewitz, Abfahrt 13, Richtung
Berlin/Potsdam, über A 115 bis
Autobahnausfahrt Saarmund Nr. 6,
über Saarmund nach Bergholz-
Rehbrücke

Bahn

ICE bis Potsdam-Stadt oder S-Bahn
über Berlin-Wannsee bis Potsdam-
Stadt, Bus Linie 611 ab Potsdam-
Stadt bis Rehbrücke W.-Busch-Str.
oder Straßenbahn Linien 91 und
93 ab Eisenbahnbrücke (Nähe
Bahnhof Potsdam-Stadt) bis
Bahnhof-Rehbrücke, Regionalbahn
Berlin-Wannsee bis Potsdam-
Rehbrücke (ca. 15 Minuten
Fußweg bis Institut)

Flugzeug

Der günstigste Flughafen ist Berlin-
Tegel, von Tegel mit dem
Flughafen-Bus zur Bahnstation
Berlin Zoo, von dort mit dem Zug
oder der S-Bahn nach Potsdam-
Stadt, weiter: siehe Bahn



Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik (IBMT)

Institutsteil Medizinische Biotechnologie (AMBT)
Am Zentrum für Biophysik & Bioinformatik
Humboldt-Universität zu Berlin
Invalidenstraße 42
10115 Berlin
Telefon: 030/2093-8634
Fax: 030/2093-8635

Auto

Aus allen Richtungen zur Autobahn A 10. Danach siehe <http://www.hu-berlin.de>, Webseite der Humboldt-Universität, A-Z, Lageplan.

Bahn

Ankunft Bahnhof Zoo; ab Bahnhof Zoo: S-Bahn S3, S5, S7, S75 oder S9 bis Friedrichstraße; dort in U6 bis Zinnowitzer Straße oder vom Zoo: Bus 245 bis Haltestelle Invalidenpark; Bus 128 vom Flughafen bis Kurt-Schumacher-Platz, dort in U6 bis Zinnowitzer Straße.

Flugzeug

Vom Flughafen Berlin-Tegel:
Mit dem Taxi oder mit dem Flughafenbus X9 oder 109 bis S/U-Bahnhof Zoo; danach siehe Bahn.

Vom Flughafen Tempelhof:
Mit dem Taxi oder 5 Minuten zu Fuß zum U-Bahnhof Platz der Luftbrücke; dort in U6 (Richtung Alt-Tegel) bis Zinnowitzer Straße.



Fraunhofer-IBMT Technology Center Hialeah (FTeCH)

601 W 20th Street
Hialeah, Florida 33010
USA
Telefon: +1 305/925-1260
Fax: +1 305/925-1269

Auto

Ab Flughafen Miami International Airport Lejeune Road nach Norden bis Okeechobee Road nach Nordwesten; Okeechobee Road Richtung Nordwesten bis West 8th Avenue; rechts abbiegen auf die West 8th Avenue; West 8th Avenue drei Blöcke entlang bis West 20th Street; rechts abbiegen in die West 20th Street; der West 20th Street ca. 300 Meter folgen; das FTeCH liegt auf der linken Seite.

Flugzeug

Nächster Flughafen Miami International Airport, Florida; von dort aus siehe Anfahrt Auto.

**Fraunhofer-Institut für
Biomedizinische Technik (IBMT)**

Ensheimer Straße 48
66386 St. Ingbert
Telefon: 06894/980-0
Fax: 06894/980-400
Email: info@ibmt.fraunhofer.de
Internet:
<http://www.ibmt.fraunhofer.de>

Leitung

Prof. Dr. Günter Rolf Fuhr
Telefon: 06894/980-100
Fax: 06894/980-110
Email: guenter.fuhr@ibmt.fraunhofer.de

**Marketingleitung
Presse und Öffentlichkeitsarbeit**

Dipl.-Phys. Annette Eva Maurer
Telefon: 06894/980-102
Fax: 06894/980-110
Email: annette.maurer@ibmt.fraunhofer.de