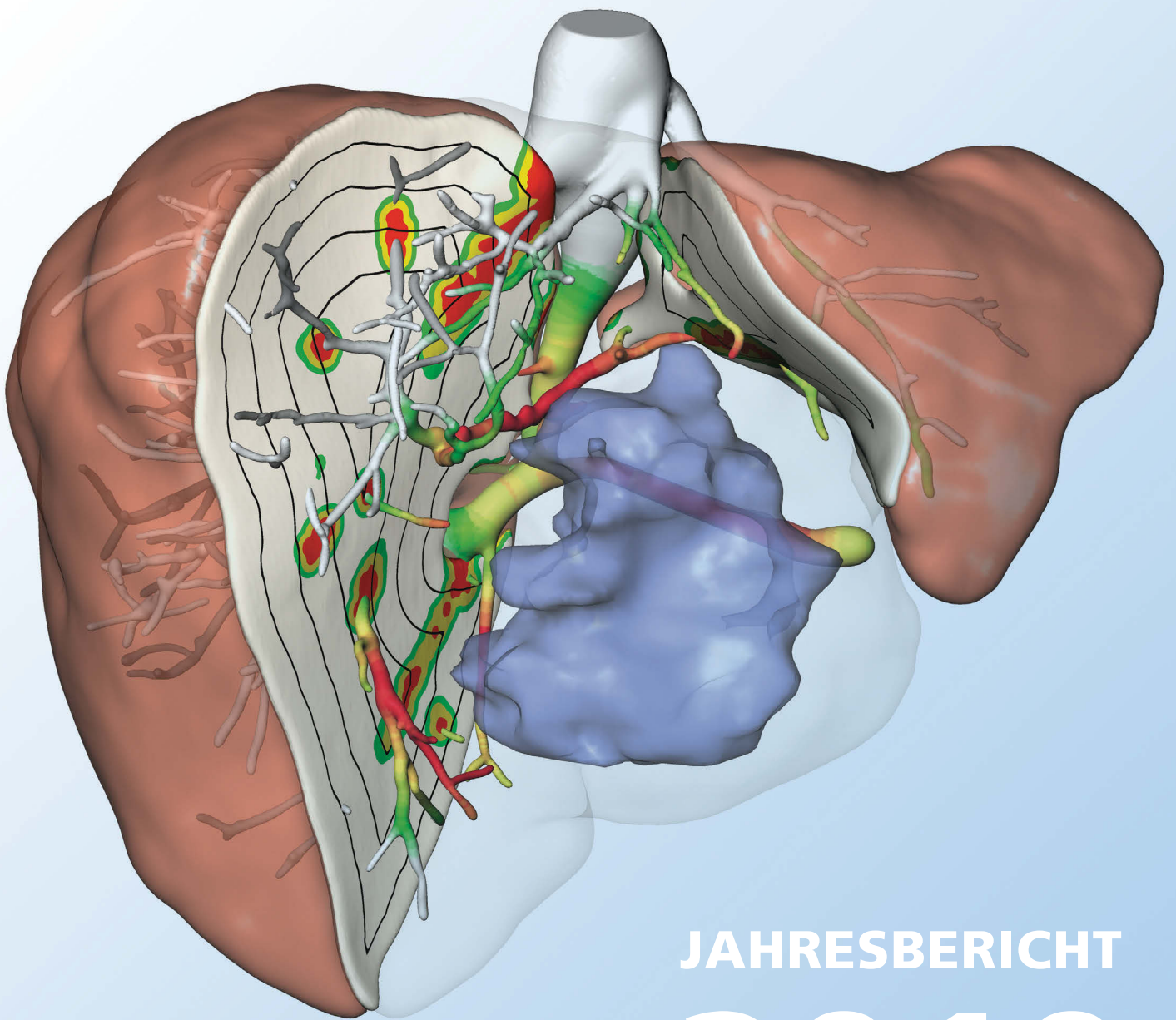




**Fraunhofer**

**MEVIS**

INSTITUTE FOR MEDICAL IMAGE COMPUTING



**JAHRESBERICHT**

**2010**



**FRAUNHOFER MEVIS**

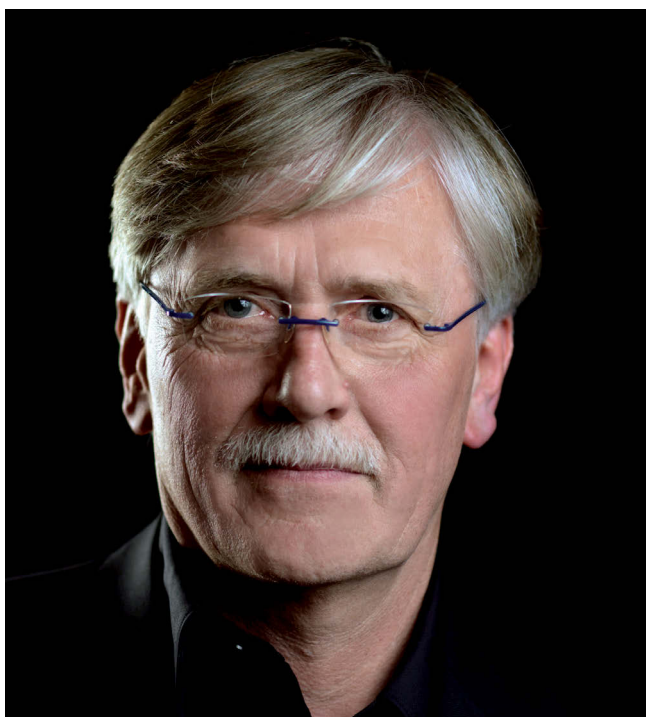
**JAHRESBERICHT 2010**



Europäische Union:  
Investition in ihre Zukunft  
Europäischer Fond für regionale Entwicklung



# VORWORT



Prof. Dr. Heinz-Otto Peitgen  
Institutsleiter von Fraunhofer MEVIS.

Fraunhofer MEVIS blickt auf ein gleichermaßen ereignisreiches wie erfolgreiches Jahr 2010 zurück. Das abgelaufene Jahr, das zweite unter dem Dach der Fraunhofer-Gesellschaft, ist geprägt durch den weiteren inhaltlichen und strukturellen Ausbau des Instituts, neue strategische Allianzen und eine intensive Vernetzung mit anderen Fraunhofer-Instituten.

Im Berichtsjahr 2010 wuchsen die Erträge des Gesamtinstituts gegenüber dem Vorjahr um 17 Prozent. Rund zwei Drittel des Gesamthaushalts stammen dabei aus externen Drittmitteln, das heißt von öffentlichen Fördermittelgebern (37%) oder aus Industriaufträgen (29%). Dies schlägt sich in einem erfreulichen personellen Wachstum von 25 Prozent bei den wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern nieder.

Einen wichtigen Meilenstein des zurückliegenden Jahres markiert die Gründung der Fraunhofer MEVIS Projektgruppe Bildregistrierung an der Universität zu Lübeck am 1. April 2010. Die mathematische Disziplin der Bildregistrierung verfolgt das Ziel, medizinische Bilddaten unterschiedlicher bildgebender Verfahren, Aufnahmezeitpunkte oder Patienten in bestmögliche Übereinstimmung miteinander zu bringen, um diese kombiniert auswerten zu können. Unter Leitung des Registrierungsexperten Prof. Dr. Fischer plant die Projektgruppe mit finanzieller Unterstützung des Landes Schleswig-Holstein in einer fünfjährigen Aufbauphase von gegenwärtig sechs auf rund 20 Wissenschaftler anzuwachsen.

Auch die beiden 2009 von Fraunhofer MEVIS eingerichteten Stiftungsprofessuren für *Modellierung und Simulation* an der Jacobs University Bremen (Prof. Dr. Preusser) und für *Physik der Bildgebung* an der Universität Bremen (Prof. Dr. Günther) haben sich hervorragend entwickelt. Auf der Grundlage neu eingeworbener Drittmittel- und Industrieprojekte haben sie ihre Vernetzung innerhalb und außerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft erfolgreich vorangetrieben.

Ende März 2011 erhält Fraunhofer MEVIS einen eigenen Magnetresonanztomographen (MRT). Das Gerät mit einer Feldstärke von 3 Tesla (Siemens Magnetom Skyra) repräsentiert den neuesten Stand der Technik in der medizinischen Bildgebung und wird gemeinsam mit der Universität Bremen, der Jacobs University Bremen und dem Fraunhofer ITWM betrieben. Der MRT schafft die Voraussetzungen für ein neues Exzellenzgebiet bei Fraunhofer MEVIS und wird uns ein zusätzliches Gesicht in der Forschungslandschaft geben.

Der vorliegende kurz gehaltene Jahresbericht 2010 ergänzt den ausführlichen Bericht 2009 um die wesentlichen Ereignisse des zurückliegenden Jahres. Ich wünsche Ihnen viel Spaß bei der Lektüre.

Ihr Heinz-Otto Peitgen



# INHALTSVERZEICHNIS

## **FRAUNHOFER MEVIS IM ÜBERBLICK**

---

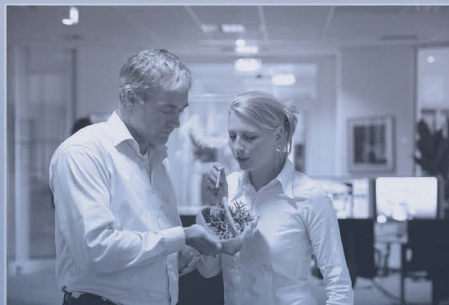
<b>Kurzportrait</b>	<b>7</b>
<b>Arbeitsweise und Organisationsstruktur</b>	<b>10</b>
<b>Kuratorium</b>	<b>12</b>
<b>Das Institut in Zahlen</b>	<b>14</b>
<b>Die Fraunhofer-Gesellschaft auf einen Blick</b>	<b>16</b>

## **DAS JAHR 2010**

---

<b>Highlights</b>	<b>17</b>
<b>Öffentliche Drittmittelprojekte</b>	<b>19</b>
<b>In Memoriam Benoît B. Mandelbrot</b>	<b>20</b>
<b>Wissenschaftliche Veröffentlichungen 2010</b>	<b>21</b>
<b>Impressum</b>	<b>26</b>







# FRAUNHOFER MEVIS IM ÜBERBLICK

## KURZPORTRAIT

Fraunhofer MEVIS ist in der Forschung und Entwicklung der Computerunterstützung in der bildbasierten Medizin ein internationaler Vorreiter. In enger Abstimmung mit den klinischen Anwendern entwickeln rund 70 Wissenschaftler (Stand: April 2011) patientenindividuelle Lösungen für die medizinische Diagnose und Therapie epidemiologisch und volkswirtschaftlich bedeutsamer Erkrankungen. Klinische Partnerschaften sind von Beginn an der Motor der Entwicklungen gewesen, denn der wesentliche Erfolgsfaktor von Fraunhofer MEVIS ist die tiefe Durchdringung der medizinischen Prozesse in den Kliniken.

### **Klinische Verankerung**

Die Forschungen und Entwicklungen von Fraunhofer MEVIS sind streng klinisch ausgerichtet und nicht primär technologisch-methodisch orientiert. Das bedeutet, dass im Zentrum der Arbeit die Entwicklung von innovativen Lösungen für bildgestützte medizinische Prozesse und deren industrietaugliche Überführung in die klinische Anwendung stehen. Die Identifikation und Analyse von klinischen Problemen setzen ein tiefes Verständnis der medizinischen Hintergründe voraus und erfordern eine enge Zusammenarbeit mit den klinischen Anwendern. Fraunhofer MEVIS pflegt ein internationales Netzwerk von über 100 klinischen Kooperationspartnern. Das klinische Netzwerk ist einerseits wichtige Quelle für das Anwenderwissen und andererseits das Korrektiv zur Beurteilung der klinischen Relevanz und Praktikabilität der entwickelten Lösungen. Nur durch die klinische Verankerung ist es Fraunhofer MEVIS unter anderem gelungen, in einem nationalen Wettbewerb das erste Modellprojekt für Mammographie-Screening erfolgreich in Bremen einzurichten oder im Rahmen des BMBF-Projektes VICORA ein radiologisches Kooperationsnetzwerk mit den großen Universitätskliniken in Deutschland aufzubauen.

### **Industriekooperationen**

Wirkliche Innovation, also die Durchsetzung neuer Lösungen am Markt, ist nur in enger Kooperation mit der Industrie zu machen. Sie besitzt das notwendige Markt-Know-How, sie betreibt

die Entwicklung der zukünftigen Gerätetechnik, und sie besitzt die notwendigen Ressourcen. Fraunhofer MEVIS versteht sich grundsätzlich als Bindeglied zwischen Klinik und Industrie mit dem Ziel, die entwickelten Lösungen in der klinischen Anwendung zu etablieren. Die Übertragung von angewandter Forschung in die Industrie ist eine tragende Säule des Instituts und Voraussetzung für zukünftige Vorlaufforschung. Als Kooperationspartner und Auftraggeber für industrielle Forschung und Entwicklung kommen sowohl große Medizintechnikfirmen wie die Siemens AG in Frage, als auch mittelständische Unternehmen wie die Ausgründung MeVis Medical Solutions AG.

### **Zertifizierung**

Für eine erfolgreiche Überführung von innovativen Ansätzen in den Markt müssen spezielle regulatorische Anforderungen des Medizinproduktegesetzes beziehungsweise der Zulassungsbedingungen der US-amerikanischen Food and Drug Administration (FDA) berücksichtigt werden. Fraunhofer MEVIS ist als eine von wenigen Einrichtungen auf ihrem Gebiet seit 2005 gemäß den Qualitätsstandards EN ISO 9001 und 13485 für Medizinprodukte zertifiziert. Mit der Zertifizierung werden definierte Schnittstellen für Industriekooperationen geschaffen. Darüber hinaus bestehen Erfahrungen mit der CE- und FDA-Zulassung von Software-Lösungen im klinischen Umfeld.

### **Vollständige Innovationskette**

Gemeinsam mit den Ausgründungen unter dem Dach der MeVis Medical Solutions AG (MeVis-Gruppe) hat Fraunhofer MEVIS eine qualitätsgesicherte Innovationskette von der angewandten Forschung und Entwicklung über klinische Prototypen bis hin zu zertifizierten Medizinprodukten etabliert, die im Jahr 2006 mit dem Deutschen Gründerpreis ausgezeichnet wurde. Inhaltlich wird die Innovationskette durch das Netzwerk klinischer Partnerschaften und zahlreiche Forschungsk Kooperationen gespeist. Die von Fraunhofer MEVIS entwickelten Software-Prototypen werden von der MeVis-Gruppe und anderen Industriepartnern unter Beachtung der regulatorischen Auflagen qualitätsge-

sichert zu Produkten weiterentwickelt und auf den Markt gebracht. Auf diesem Wege sind in der Vergangenheit etliche Medizinprodukte entstanden, die heute auf ihrem Gebiet die Marktführerschaft inne haben. Stellvertretend hierfür können Produkte für die Befundung digitaler Screening-Mammogramme, die MR-Mammographie und die Leberoperationsplanung genannt werden.

### **Softwareplattform MeVisLab**

Frühzeitig wurde die Notwendigkeit einer eigenen durchgängigen Plattform für die Erforschung und Entwicklung klinischer Software-Lösungen erkannt. Mit MeVisLab wurde ein fluides Medium geschaffen, das gleichermaßen für das hochflexible Prototyping klinischer Software-Lösungen geeignet ist, wie für die Produktentwicklung oder methodische Entwicklungen beispielsweise auf den Gebieten der Bildanalyse, Visualisierung oder biophysikalischen Modellierung. Die gemeinsame Verwendung von MeVisLab bei Fraunhofer MEVIS und der MeVis-Gruppe schafft Synergien und beschleunigt die Entwicklungszyklen. Dadurch wird sicher gestellt, dass die Glieder der Innovationskette ineinander greifen.

### **Arbeitsschwerpunkte**

Die Arbeiten von Fraunhofer MEVIS befassen sich mit epidemiologisch wichtigen Erkrankungen, wie Tumorerkrankungen (insbesondere in der Brust, der Leber, der Lunge, der Prostata und dem Gehirn), kardiovaskulären Erkrankungen, neurologischen Erkrankungen und Lungenerkrankungen. In Zusammenarbeit mit klinischen Partnern sind dazu zahlreiche auf patientenindividuellen Bilddaten basierende Softwarelösungen zur Unterstützung von Früherkennung, Diagnose und Therapie entstanden. Viele dieser Softwarelösungen haben als Forschungsprototypen oder Medizinprodukte den Weg in die klinische Anwendung gefunden. Zu den etablierten methodischen Arbeitsschwerpunkten von Fraunhofer MEVIS zählen sowohl die Entwicklung von Algorithmen – etwa für die quantitative Bildanalyse, die Vermessung von Tumorgrößen oder die Analyse

von Form und Funktion eines Organs – als auch umfassende klinische Software-Applikationen wie die präoperative Planung und intraoperative Unterstützung therapeutischer Eingriffe. Darüber hinaus spielen Fragen der Visualisierung und Benutzerinteraktion (HCI), der multimodalen Unterstützung und der Workflow-Optimierung eine wichtige Rolle.

Für die zukünftige Entwicklung des Medical Image Computing stellt sich die Frage, wie die Lücke zwischen der im medizinischen Bild enthaltenen Information jenseits des Auges einerseits und der patientenindividuellen klinischen Realität andererseits geschlossen werden kann. Dabei zeichnen sich Trends ab, die zur Einrichtung von drei neuen Arbeitsgebieten bei Fraunhofer MEVIS geführt haben.

### **Modellierung und Simulation**

Ein wichtiges Gebiet hierfür ist die mathematische Modellierung und numerische Simulation biophysikalischer Prozesse. Mathematische Modelle und numerische Simulationen können im klinischen Alltag verwendet werden, um Eingriffe patientenindividuell und robust zu optimieren und die Sicherheit einer Prognose zu erhöhen. Mit Unterstützung einer Privatspende der Bremer Ehrenbürger Conrad und Lotti Naber wurde eine Stiftungsprofessur Modellierung und Simulation an der Jacobs University Bremen eingerichtet, auf die Anfang 2009 der Mathematiker Prof. Dr. Tobias Preußner berufen wurde.

### **Physik der Bildgebung**

Ein weiteres Zukunftsfeld ist die engere Verzahnung und wechselseitig kombinierte Optimierung von Bildakquisition und Bildanalyse. Hierzu wurde mit Unterstützung der Stiftung Bremer Wertpapierbörse an der Universität Bremen eine Stiftungsprofessur Physik der Bildgebung mit Schwerpunkt magnetresonanztomographische Bildgebung und Spektroskopie eingerichtet, auf die im November 2009 der Physiker Prof. Dr. Matthias Günther berufen wurde. Im April 2011 erhält die Arbeitsgruppe einen eigenen 3-Tesla-Magnetresonanztomographen an der Universität Bremen.

### **Projektgruppe Bildregistrierung**

Schließlich wurde mit finanzieller Unterstützung des Landes Schleswig-Holstein und der EU am 1. April 2010 die Fraunhofer MEVIS Projektgruppe für Bildregistrierung an der Universität zu Lübeck gegründet. Unter Leitung des Mathematikers Prof. Dr. Bernd Fischer befasst sich die international renommierte Projektgruppe mit der Registrierung medizinischer Bilddaten, einer wichtigen mathematischen Schlüsselkompetenz des Medical Image Computing. Ziel der Registrierung ist es, medizinische Bilder unterschiedlicher bildgebender Verfahren (Modalitäten), unterschiedlicher Aufnahmezeitpunkte oder Patienten in bestmögliche Übereinstimmung miteinander zu bringen, um diese kombiniert auswerten zu können.

### **Entwicklung des Instituts**

Das heutige Fraunhofer-Institut MEVIS wurde im August 1995 in der Rechtsform einer gemeinnützigen GmbH unter dem Namen MeVis – Centrum für Medizinische Diagnosesysteme und Visualisierung – gegründet. Der Verein zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung in der Freien Hansestadt Bremen e.V. war die meiste Zeit alleiniger Gesellschafter von MeVis. Zum Geschäftsführer wurde Prof. Dr. Heinz-Otto Peitgen bestellt. Für den Aufbau des Instituts erhielt MeVis vom Land Bremen eine jährliche Grundfinanzierung. Die Arbeit wurde durch einen international besetzten wissenschaftlichen Beirat begleitet. Im Jahr 2006 änderte die Gesellschaft ihren Namen in MeVis Research GmbH, Center for Medical Image Computing.

MeVis Research hat seit 1997 mehrere rechtlich unabhängige und finanziell eigenständige Ausgründungen hervorgebracht, die im Jahr 2007 unter dem Dach der börsennotierten MeVis Medical Solutions AG zusammengefasst wurden und heute insgesamt mehr als 200 zusätzliche Mitarbeiter beschäftigen.

### **Aufnahme in die Fraunhofer-Gesellschaft**

Zum 1. Januar 2009 erfolgte die Aufnahme von MeVis Research in die Fraunhofer-Gesellschaft. Das Institut trägt seitdem den

Namen Fraunhofer MEVIS, Institut für Bildgestützte Medizin beziehungsweise Institute for Medical Image Computing. Die Fraunhofer-Gesellschaft verfolgt mit der Aufnahme das Ziel der Stärkung ihrer Kompetenz auf den Zukunftsfeldern der Medizintechnik und des Gesundheitsmarktes. Für Fraunhofer MEVIS eröffnen sich neue Möglichkeiten des Ausbaus bestehender und der Erschließung neuer Anwendungsfelder. In der fünfjährigen Übergangsphase von 2009 bis 2013 erhält das Institut seine Grundfinanzierung vom Land Bremen, ergänzt um Mittel des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE). Als Leiter des Instituts wurde Prof. Dr. Heinz-Otto Peitgen berufen. Am 4. Juni 2009 erfolgte die konstituierende Sitzung des Kuratoriums von Fraunhofer MEVIS, bei der Prof. Dr.-Ing. Erich R. Reinhardt von der Siemens AG zum Vorsitzenden gewählt wurde. Seit Anfang 2009 ist Fraunhofer MEVIS Mitglied im Verbund IuK-Technologie der Fraunhofer-Gesellschaft.

# ARBEITSWEISE UND ORGANISATIONSSTRUKTUR

Das interdisziplinäre Umfeld, in dem sich Fraunhofer MEVIS zwischen Medizin, Wissenschaft und Industrie bewegt, spiegelt sich in der Arbeitsweise und Organisationsstruktur wider. Die Wissenschaftler arbeiten nicht in festen, hierarchisch organisierten Arbeitsgruppen, sondern agieren flexibel in einem Arbeitsumfeld aus medizinisch-inhaltlich definierten Anwendungsgebieten, den Domains, und technologisch orientierten Themenfeldern, den Foci, die sich in ihrer Interaktion dynamisch den Erfordernissen der Forschung und Entwicklung anpassen. Diese Matrixstruktur aus Domains und Foci ist die Grundlage für die Zusammenstellung von Projektteams. Je nach gegenwärtiger Projektlage und -zugehörigkeit können die Wissenschaftler von Fraunhofer MEVIS mehreren Domains, Foci und Projektteams angehören.

Durch diese Art der Zusammenarbeit wird die Kooperation zwischen den Wissenschaftlern über die derzeitige Projektarbeit hinaus gefördert und die Nutzung von Synergien ermöglicht. Dies unterstützt den Austausch des anwendungsspezifischen Know-hows und ermöglicht es den Wissenschaftlern, ihre fachübergreifenden Kompetenzen eigenverantwortlich im Sinne der gemeinsamen Zielsetzung des Instituts einzubringen.

Die Domains orientieren sich an medizinischen Inhalten, wie Organsystemen, Krankheitsbildern oder Diagnose- und Therapieverfahren. Gegenwärtig existieren unter anderem Domains für die Organsysteme Brust, Leber, Lunge, Gehirn, Herz und Gefäße sowie für Tumorerkrankungen. Orthogonal zu den Domains existieren die technologisch orientierten Foci, die nach grundlegenden anwendungsübergreifenden Fragestellungen gegliedert sind. Zu den gegenwärtig in Foci behandelten Querschnittsthemen zählen unter anderem die neuen Arbeitsfelder *Modellierung und Simulation*, *MR-Bildgebung* und *Bildregistrierung* sowie unter den etablierten Themen die *Bildanalyse* und *Visualisierung*. Die Mitglieder der Domains und Foci wählen einen Coach, der die Arbeiten und Treffen koordiniert. Die Domains und Foci sind ein wichtiger Ort des fachlichen Austausches und der Entwicklung neuer Projektideen.

Die vernetzte Organisationsstruktur von Fraunhofer MEVIS mit Domains, Foci und den darin eingebetteten Projektteams ist in der nebenstehenden Grafik symbolhaft dargestellt.

Die Institutsleitung besteht aus:

- Prof. Dr. Heinz-Otto Peitgen (Institutsleiter)
- Prof. Dr.-Ing. Horst K. Hahn (Stellv. Institutsleiter)

Sie wird in der operativen Arbeit unterstützt durch die erweiterte Institutsleitung. Zum engeren Kreis (*Kleines Gremium*) gehören neben dem Institutsleiter und seinem Stellvertreter:

- Dipl.-Betw. Thomas Forstmann (Verwaltung)
- Prof. Dr. Tobias Preußner (Modellierung & Simulation)
- Prof. Dr. Matthias Günther (MR-Bildgebung)
- Prof. Dr. Bernd Fischer (Projektgruppe Bildregistrierung)
- Dr. Stefan Kraß (Klinische Partner, Industrie)
- Dr. Markus Lang (Personal, Recht, Industrie)
- Dr. Guido Prause (Öffentliche Drittmittelprojekte, PR)

Zum erweiterten Kreis (*Großes Gremium*) zählen zusätzlich ein Vertreter der Vertrauenspersonen (siehe unten) sowie:

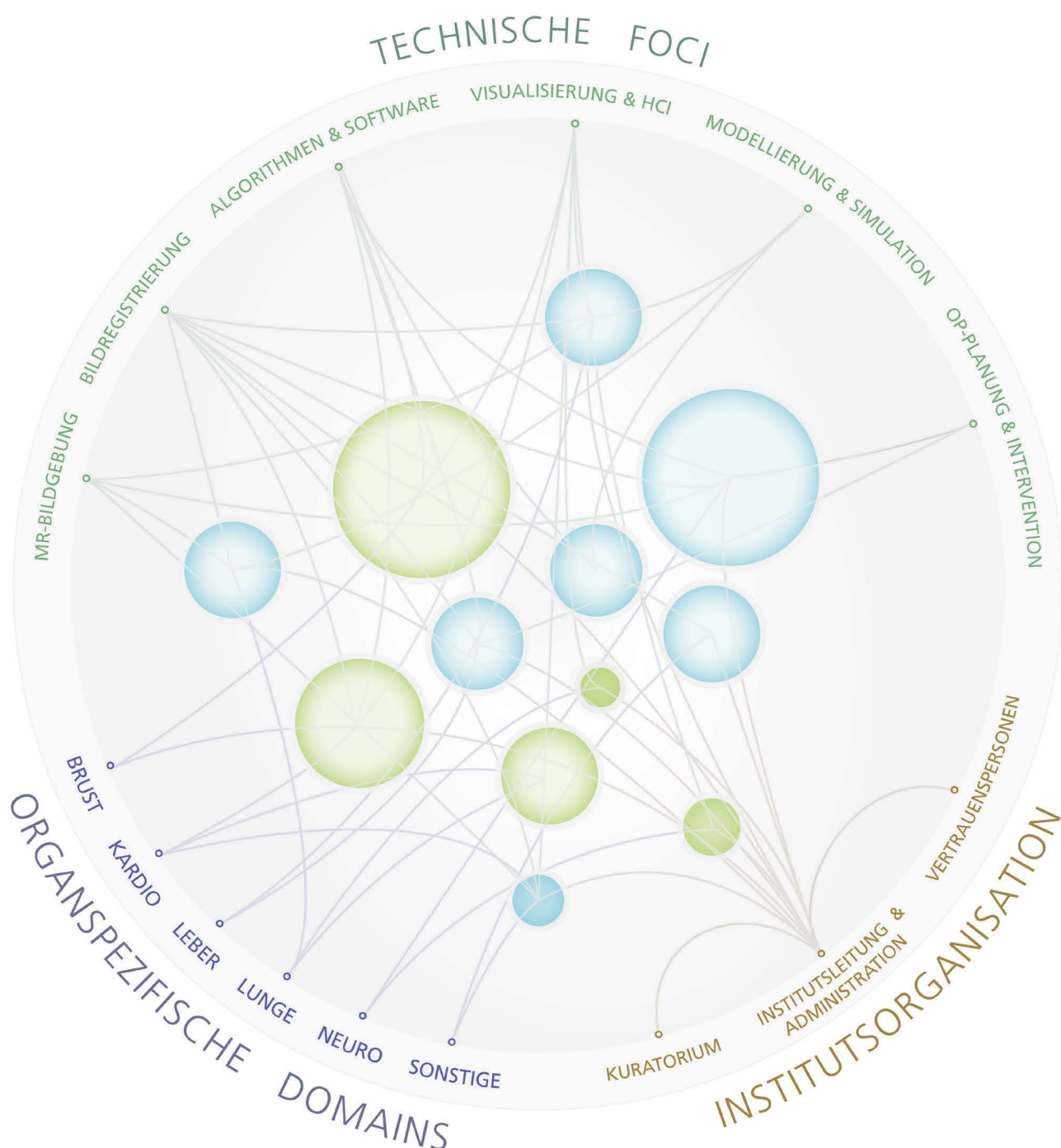
- Dr. Jan-Martin Kuhnigk (Software, IT)
- Dr. Stephan Zidowitz (Zertifizierung, QM)

Aufgaben der Administration (IT, Personal, Buchhaltung etc.) werden durch die Verwaltung wahrgenommen, deren nach außen sichtbare Schnittstelle das Sekretariat bildet:

- Roswitha Hornung, Karin Entelmann (Bremen)
- Anja Pawlowski (Lübeck)

Das Kuratorium von Fraunhofer MEVIS, das sich gegenwärtig aus 18 Personen aus der Forschungsförderung, Wirtschaft, Wissenschaft und Medizin zusammensetzt, berät die Institutsleitung in Fragen der wissenschaftlichen Ausrichtung und wirtschaftlichen Verwertung.

Aus dem Kreis der Mitarbeiter außerhalb der Institutsleitung werden im jährlichen Abstand vier Vertrauenspersonen gewählt, die der Mitarbeiterschaft von Fraunhofer MEVIS bei Bedarf als Gesprächspartner und Vermittler zur Verfügung stehen.



# KURATORIUM

Am 2. Juni 2010 fand in Bremen die zweite Sitzung des Kuratoriums von Fraunhofer MEVIS statt. Aus der Zentrale der Fraunhofer-Gesellschaft in München nahmen der Vorstand für Finanzen und Controlling, IT und Personal Prof. Dr. Alfred Gossner und der Institutsbetreuer Dr.-Ing. Volker Tippmann an der Kuratoriumssitzung teil sowie 17 Kuratoren. Geleitet wurde die Sitzung vom Vorsitzenden des Kuratoriums Prof. Dr.-Ing. Erich R. Reinhardt von der Siemens AG. Zum stellvertretenden Vorsitzenden des Kuratoriums von Fraunhofer MEVIS wurde Prof. Dr. Gábor Székely von der ETH Zürich gewählt.

Nach einem Übersichtsvortrag von Prof. Dr. Gossner über die Fraunhofer-Gesellschaft stellte der Institutsleiter Prof. Dr. Heinz-Otto Peitgen die jüngsten Entwicklungen und Planungen für Fraunhofer MEVIS vor. Schwerpunkte bildeten dabei zum einen die im November 2009 neu eingerichtete Stiftungsprofessur für die *Physik der Bildgebung* an der Universität Bremen, auf die Prof. Dr. Matthias Günther berufen wurde und zum anderen die zum 1. April 2010 an der Universität zu Lübeck gegründete *Fraunhofer MEVIS Projektgruppe Bildregistrierung* unter Leitung von Prof. Dr. Bernd Fischer.

Das Kuratorium von Fraunhofer MEVIS besteht gegenwärtig aus den 18 unten aufgeführten Personen. Im Jahr 2010 neu in das Kuratorium berufen wurden Prof. Dr. Jens Falta (Universität Bremen), Prof. Dr. Heinz-Peter Schlemmer (Deutsches Krebsforschungszentrum Heidelberg) und Dr. Alexander Ziegler-Jöns (Jacobs University Bremen). Zur Sitzung 2011 wird das Kuratorium um einen Vertreter des Landes Schleswig-Holstein erweitert.

## Vorsitzender

*Prof. Dr.-Ing. Erich R. Reinhardt*  
Siemens AG,  
Erlangen

## Stellvertretender Vorsitzender

*Prof. Dr. Gábor Székely*  
Institut für Bildverarbeitung  
ETH Zürich

## Forschungsförderung

*Dr. Rainer Jansen*  
Bundesministerium für Bildung und Forschung, Bonn  
(bis 08/2010)

*Dr. Ursula Niebling*  
Die Senatorin für Bildung und Wissenschaft  
Referat "Wissenschaftsplanung und Forschungsförderung"  
Bremen

## Industrie

*Dr. Carl J.G. Evertsz*  
MeVis Medical Solutions AG, Bremen

*Dr. Bernd Gewiese*  
Bruker BioSpin GmbH, Rheinstetten

*Prof. Dr. Hans Maier*  
Bayer Schering Pharma AG, Berlin

*Walter Märzendorfer*  
Siemens AG, Erlangen

## Medizin

*Prof. Dr. med. Hans-Peter Bruch*  
Klinik für Chirurgie  
Universitätsklinikum Schleswig-Holstein  
Lübeck

*Prof. Dr. med. Klaus Jochen Klose*  
Klinik für Strahlendiagnostik  
Philipps-Universität Marburg

*Prof. Dr. med. Maximilian Reiser*  
Institut für Klinische Radiologie  
Ludwig-Maximilians-Universität, München





*Prof. Dr. med. Ulrich Sure*  
 Klinik für Neurochirurgie  
 Universitätsklinikum Essen

**Wissenschaft**

*Prof. Dr. Jürgen Hennig*  
 Abteilung Röntgendiagnostik  
 Universitätsklinik Freiburg

*Prof. Dr. Willi A. Kalender, Ph.D.*  
 Institut für Medizinische Physik  
 Universität Erlangen

*Prof. Ron Kikinis, M.D.*  
 Surgical Planning Laboratory  
 Harvard Medical School  
 Boston

*Prof. Dr. med. Dipl.-Phys. Heinz-Peter Schlemmer*  
 Abteilung Radiologie  
 Deutsches Krebsforschungszentrum Heidelberg

**Universität Bremen / Jacobs University**

*Prof. Dr. Jens Falta*  
 Institut für Festkörperphysik  
 Universität Bremen

*Dr. Alexander Ziegler-Jöns*  
 Vice President University Development  
 Jacobs University Bremen

---

Bildunterschrift:  
 Teilnehmer der zweiten Kuratoriumssitzung von Fraunhofer MEVIS  
 am 2. Juni 2010 in Bremen.

# DAS INSTITUT IN ZAHLEN

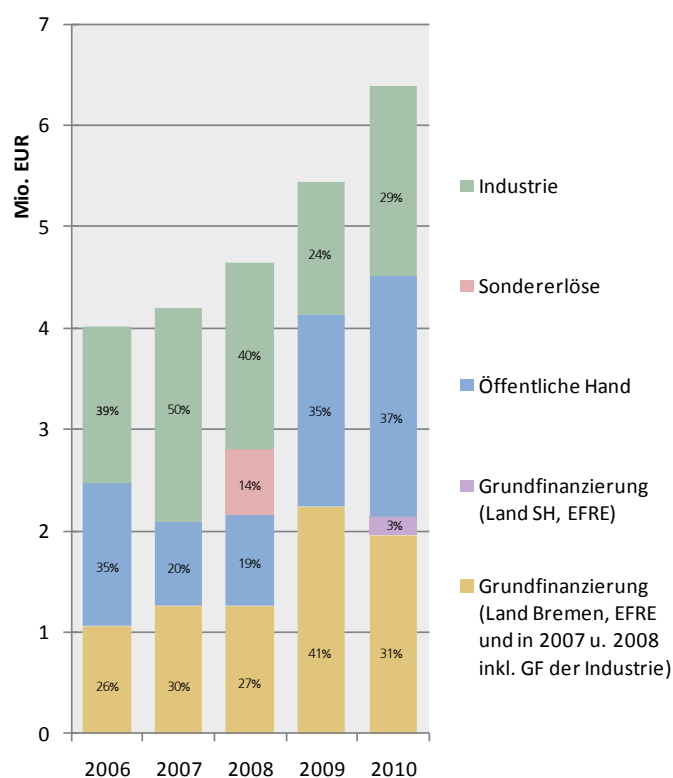
## Haushalts- und Ertragsentwicklung

Im April 2010 wurde die Projektgruppe (PG) Lübeck unter Leitung von Professor Fischer gegründet. Im Folgenden werden die Zahlen des Gesamtinstituts MEVIS, bestehend aus dem Mutterinstitut in Bremen und der PG Lübeck, kommentiert. Wo sinnvoll, werden die Bremer und Lübecker Zahlen differenziert dargestellt.

Gegenüber dem Vorjahr (VJ) wuchsen die Erträge des Gesamtinstituts um +17% (VJ +17%; davon +3%-Punkte durch die PG Lübeck) auf 6.380 TEUR (VJ 5.446 TEUR) an. Dabei entwickelten sich die Industrie- und sonstige Erträge mit +43% am stärksten positiv. Hier wirkt sich besonders die erfolgreiche Akquisition neuer Auftraggeber aus. Auch die Erträge aus Fördermitteln öffentlicher Träger stiegen erfreulich um +25% im Vergleich zum Vorjahr weiter an. Damit war das Institut 2010 zu rund zwei Drittel (VJ 59%) durch externe Drittmittel finanziert. Die fehlbedarfsfinanzierte Grundfinanzierung für das Institut in Bremen hingegen, die seit 2009 für einen Übergangszeitraum von fünf Jahren jeweils zur Hälfte aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und Mitteln des Landes Bremen bestritten wird, sank in der Folge gegenüber 2009 um 13%. Leicht gegenläufig wirkte sich die ebenfalls für einen Fünfjahreszeitraum gewährte und zur Hälfte mit EFRE-Mitteln kofinanzierte Grundfinanzierung des Landes Schleswig-Holstein für die PG Lübeck aus.

Die folgende Tabelle fasst die Entwicklung des Gesamthaushalts (in TEUR) im Zeitraum 2006 bis 2010 zusammen, aufgeschlüsselt in Betriebshaushalt (BHH) und Investitionshaushalt (IHH). Dabei schließen die Zahlen für das Jahr 2010 die PG Lübeck mit ein.

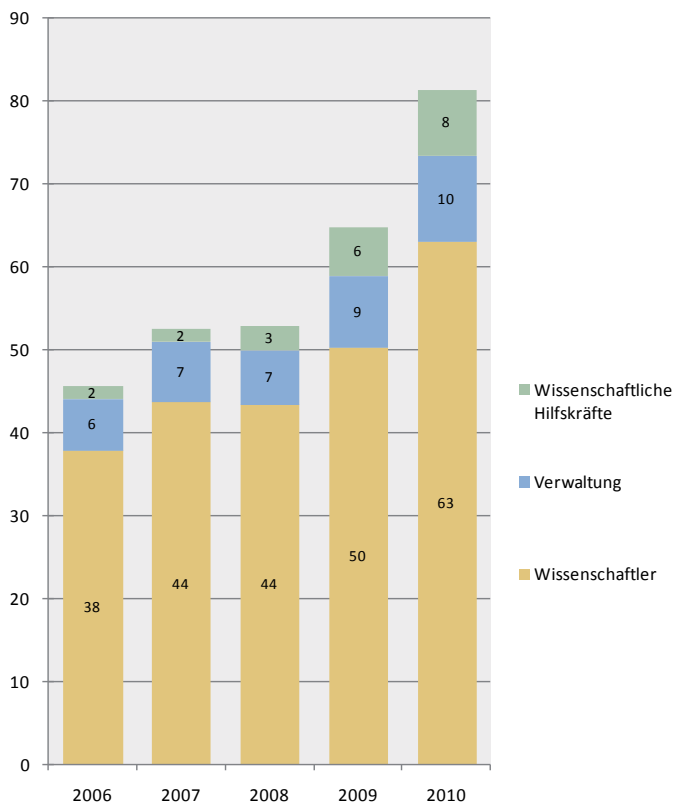
	2006	2007	2008	2009	2010
BHH:	3 719	3 768	4 103	5 121	6 162
IHH:	303	273	281	326	218
<b>Gesamt</b>	<b>4 022</b>	<b>4 041</b>	<b>4 383</b>	<b>5 446</b>	<b>6 380</b>



Gesamterträge im Zeitraum 2006 bis 2010  
(2010 = Bremen und Lübeck).

## Personalentwicklung

Auch im Jahr 2010 ist ein erfreuliches personales Wachstum von +25% (VJ +16 %) bei den wissenschaftlichen Mitarbeitern sowie von +33% (VJ +100%) bei den wissenschaftlichen Hilfskräften zu verzeichnen. Die Mitarbeiterzahl in der Verwaltung stieg um eine Stelle in Lübeck und anteilige Stellen in Bremen. Insgesamt waren bei Fraunhofer MEVIS im Jahr 2010 durchschnittlich 16 neue Mitarbeiter tätig (+12 in Bremen; +4 in Lübeck). Mit Gründung der PG Lübeck sind drei Mitarbeiter des bisherigen Personalstamms von Bremen nach Lübeck gewechselt.



Personalentwicklung (vollzeitäquivalente Stellen zum Jahresende)  
im Zeitraum 2006 bis 2010 (2010 = Bremen und Lübeck).

# DIE FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT AUF EINEN BLICK

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 mehr als 80 Forschungseinrichtungen, davon 60 Institute. Mehr als 18 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 1,65 Milliarden Euro. Davon fallen 1,40 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 erarbeiten 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 an Fraunhofer-Instituten wegen der praxisnahen

Ausbildung und Erfahrung 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.



# DAS JAHR 2010

## HIGHLIGHTS

Im Jahr 2010, dem zweiten Jahr seiner Zugehörigkeit zur Fraunhofer-Gesellschaft, hat sich Fraunhofer MEVIS weiterhin gut entwickelt. Das lässt sich einerseits an personellen und finanziellen Kennzahlen ablesen. Zum anderen stechen aus der Fülle der Geschehnisse des Berichtsjahres 2010 einige Ereignisse besonders heraus. Diese sollen im Folgenden näher beleuchtet werden.

### **Fraunhofer MEVIS Projektgruppe Bildregistrierung**

Am 1. April 2010 wurde an der Universität zu Lübeck die Fraunhofer MEVIS Projektgruppe Bildregistrierung gegründet. Mit ihren international ausgewiesenen Expertisen auf den Gebieten der medizinischen Bildregistrierung und der Entwicklung klinischer Lösungen auf Grundlage patientenindividueller Bilddaten ergänzen sich die Projektgruppe Lübeck und Fraunhofer MEVIS Bremen in idealer Weise.

Unter der Leitung des Mathematikers Prof. Dr. Bernd Fischer plant die Fraunhofer MEVIS Projektgruppe Bildregistrierung in Lübeck in einer fünfjährigen Aufbauphase von gegenwärtig sechs Wissenschaftlern auf rund 20 Wissenschaftler anzuwachsen. In der Aufbauphase wird die Projektgruppe mit Mitteln des Landes Schleswig-Holstein und des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) gefördert.

Die mathematische Disziplin der Bildregistrierung befasst sich mit der anatomisch korrekten Überlagerung von Bilddaten unterschiedlicher bildgebender Verfahren (Bildmodalitäten), Aufnahmezeitpunkte oder Patienten. Sie ist eine Schlüsselkompetenz in der multimodalen Welt der medizinischen Bildgebung und Voraussetzung unter anderem für die Verknüpfung von morphologischen und funktionellen Bilddaten, die Übertragung von Planungsdaten auf den Patienten oder die verlässliche Beurteilung des Erfolgs einer Tumorthherapie. Ziel der Fraunhofer MEVIS Projektgruppe Bildregistrierung in Lübeck ist die Entwicklung von robusten und effizienten Registrierungsverfahren für individuelle klinische Anwendungsszenarien.

Prof. Fischer ist ein anerkannter Experte auf dem Gebiet der Bildregistrierung. Er ist seit 1996 Professor für numerische Mathematik am Institut für Mathematik der Universität zu Lübeck.

Gemeinsam mit Prof. Dr. Jan Modersitzki gründete er 2002 die Forschungsgruppe SAFIR (Solutions and Algorithms For Image Registration), die sehr eng mit universitären und industriellen Partnern aus dem Umfeld der Medizintechnik zusammen arbeitet. Im Januar 2010 ging daraus das Institut MIC (Mathematics and Image Computing) hervor, das von Prof. Fischer und Prof. Modersitzki gemeinsam geleitet wird.

### **Magnetresonanztomograph**

Ende März 2011 erhält Fraunhofer MEVIS einen eigenen Magnetresonanztomographen (MRT). Das Gerät mit einer Feldstärke von 3 Tesla (SIEMENS Magnetom Skyra) repräsentiert den neuesten Stand der Technik in der medizinischen Bildgebung. Es wird in Räumlichkeiten der Universität Bremen am Hochschullring installiert und geht ab Mitte April 2011 in Betrieb. Der MRT steht unter der technischen Leitung von Prof. Dr. Matthias Günther.

Der Anschaffung des MRT liegt eine im Jahr 2010 angebahnte Kooperation des Fraunhofer MEVIS in Bremen mit dem Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik, Fraunhofer ITWM, in Kaiserslautern sowie mit den Neurowissenschaften der Universität Bremen zugrunde. Während für Fraunhofer MEVIS die Entwicklung neuer MR-Messverfahren und deren Einsatz in Klinik und Forschung von Interesse ist, stehen für Fraunhofer ITWM Fragen der Materialcharakterisierung im Vordergrund. Den Bremer Neurowissenschaftlern bietet der MRT die Möglichkeit zur Untersuchung kognitiver Prozesse am Menschen. Die verschiedenen Arbeitsgruppen profitieren durch die gemeinsame Nutzung des MRT in der Entwicklung und Anwendung neuer Verfahren und Methoden.

Ein zentrales Thema der Arbeiten bei Fraunhofer MEVIS ist die engere Verzahnung von Bildgebung und Bildanalyse zur Verbesserung der Computerunterstützung in der bildbasierten Diagnose und Therapie. Der eigene Magnetresonanztomograph ermöglicht eine effiziente Erforschung der Optimierung von MR-Bildgebung und Nachverarbeitung auf technisch hohem Niveau. Langfristig eröffnen sich dadurch unter anderem für Mediziner und Patienten Aussichten auf eine innovative

## HIGHLIGHTS

MR-Bildgebung, die auf die Verwendung von Kontrastmittel verzichten kann.

### **Kooperation mit Universität Nijmegen**

Im Berichtsjahr wurde die seit längerem bestehende Kooperation zwischen Fraunhofer MEVIS und der Diagnostic Image Analysis Group (DIAG) am Medical Centre der Radboud University Nijmegen in den Niederlanden intensiviert und systematisch ausgebaut. Die DIAG befasst sich schwerpunktmäßig mit der Entwicklung von Systemen für die computerunterstützte Früherkennung und Diagnose (CAD) von Brust- und Lungenkrebs. Die Gruppe, die organisatorisch zur Radiologie des Medical Centre Nijmegen gehört, wird von den international renommierten CAD-Experten Prof. Dr. Nico Karssemeijer und Prof. Dr. Bram van Ginneken geleitet. CAD als Basis der Komplexitätsreduktion und der wissensbasierten Entscheidungsunterstützung ist eine Schlüsseltechnologie für die zukünftige Entwicklung des Medical Image Computing. Seit Mitte 2010 sind zwei Mitarbeiter bei Fraunhofer MEVIS angestellt, die ihren Arbeitsplatz in der DIAG in Nijmegen haben.

### **Navigierte Leberchirurgie**

Die im Rahmen des vom BMBF bis Januar 2011 geförderten Forschungsprojektes FUSION entwickelten Systeme für die navigierte Leberchirurgie werden gegenwärtig in mehreren deutschen Kliniken evaluiert: unter anderem in der Asklepios Klinik in Hamburg-Barmbek, in der Universitätsmedizin in Mainz und im Virchow-Klinikum der Charité in Berlin.

In einer Forschungskooperation zwischen Fraunhofer MEVIS in Bremen und dem ARTORG Center for Biomedical Engineering Research an der Universität Bern soll diese Navigationstechnik nun auch am Eastern Hepatobiliary Surgery Hospital (EHBH) in Shanghai intensiv evaluiert und weiterentwickelt werden. Mit jährlich mehr als 5.000 Leberresektionen ist das EHBH in Shanghai eines der größten Leberzentren der Welt.

Als Auftakt für die Forschungskooperation mit dem EHBH besuchten Prof. Dr. Heinz-Otto Peitgen und die Diplom-Ma-

thematikerin Andrea Schenk vom Fraunhofer MEVIS in Bremen sowie Prof. Dr. Stefan Weber vom ARTORG und Prof. Dr. Daniel Candinas, Chefarzt für Viszeralchirurgie und Klinikdirektor des Inselspitals der Universität Bern, vom 15. bis 19. November 2010 das EHBH in Shanghai. Unter Leitung des Leberchirurgen Prof. Dr. Yi Wang wurden mit Unterstützung der Gäste aus Europa drei Patienten unter Einsatz des Leber-Navigationssystems der Firma CAScination AG (Bern, Schweiz) und der von Fraunhofer MEVIS entwickelten Software erfolgreich operiert. Die in Shanghai gesammelten Erfahrungen werden jetzt in das Navigationssystem integriert und ein entsprechend konfiguriertes System wird für etwa ein Jahr dem Leberzentrum in Shanghai zur Verfügung gestellt.

### **Extrakorporale fokussierte Ultraschalltherapie**

Das Projekt *Extrakorporale fokussierte Ultraschalltherapie – Wirkungsweise, Simulation, Planung und Verlaufskontrolle neuer Therapietechniken* (kurz: FUS) wird seit Juni 2010 im Rahmen des Fraunhofer internen Förderprogramms zur markt-orientierten Vorlaufforschung (MAVO) gefördert. Dazu bündeln und erweitern fünf der insgesamt 20 an der Fraunhofer-Allianz *Simulation* beteiligten Fraunhofer-Institute ihre Kompetenzen im Bereich der experimentellen Methoden, der Simulation, der Optimierung, der Visualisierung und der medizinischen Bildverarbeitung: und zwar die Fraunhofer-Institute EMI, FIRST, ITWM, MEVIS und SCAI.

Unter Leitung von Prof. Dr. Tobias Preusser wird Fraunhofer MEVIS als koordinierendes Institut im Rahmen des Projektes FUS mathematische Modelle und numerische Simulationen für fokussierten Ultraschall erforschen und maßgeblich an der Entwicklung von Softwaredemonstratoren für die Planung und Durchführung der Therapie beteiligt sein. Das Projekt ist auf drei Jahre angelegt. Am 15. Juni 2010 fand bei Fraunhofer MEVIS das Kick-off Meeting zum FUS-Projekt statt.



## ÖFFENTLICHE DRITTMITTELPROJEKTE

Im Berichtsjahr 2010 wurden mehrere Forschungsprojekte bei öffentlichen Fördermittelgebern wie dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) eingeworben. Im Folgenden werden die wichtigsten Projekte kurz vorgestellt.

### **BMBF-Netzwerk *Virtuelle Leber***

Im April 2010 wurde das durch das BMBF geförderte Netzwerk *Virtuelle Leber* gestartet. Als erstes Projekt seiner Art konzentriert sich das interdisziplinäre Forschungsvorhaben auf die Untersuchung eines einzelnen Organs über mehrere Skalen und Komplexitäten. Mit einem Budget von rund 43 Mio. Euro über eine Laufzeit von fünf Jahren ist es zugleich das einzige Forschungsnetzwerk weltweit, das durch eine einzige nationale Organisation in der Systembiologie finanziert wird. Das interdisziplinäre Netzwerk *Systembiologie der Leber* besteht derzeit aus 70 Arbeitsgruppen in 41 Institutionen aus Wissenschaft und Wirtschaft.

Mithilfe der Computersimulationen wollen die Forscher die Funktionsweise der Leber und ihre Krankheitsmechanismen besser verstehen und vorausberechnen, wie sich Arzneistoffe im Organ verteilen, wo sie angreifen und wie schnell sie abgebaut werden. Das kann langwierige Experimente ersetzen und helfen, Medikamente gezielter zu entwickeln und sie für jeden Patienten passgenau zu dosieren. So sollen die Wirkung optimiert und Nebenwirkungen minimiert werden.

Fraunhofer MEVIS koordiniert im Rahmen des Netzwerks *Virtuelle Leber* die Entwicklungen auf der Organskala. Inhaltlich befasst sich MEVIS unter anderem mit der Modellierung und Simulation des Blutflusses und der Perfusion in der Leber, sowie mit Fragen des Metabolismus, der Entzündung und der Regeneration der Leber. Über Prof. Dr. Tobias Preusser ist Fraunhofer MEVIS zudem im Management Board des Netzwerks *Virtuelle Leber* vertreten.

### **BMBF-Spitzencluster *Medical Valley EMN***

Im Januar 2010 gab das BMBF die Gewinner der zweiten Runde seines Spitzencluster-Wettbewerbs bekannt: Ein Sieger war das

*Medical Valley EMN* (Europäische Metropolregion Nürnberg). Damit ist das *Medical Valley EMN* branchenübergreifend einer von zehn Spitzenclustern von Deutschland. Bis zum Jahr 2015 wird der Cluster mit öffentlichen Mitteln in Höhe von insgesamt 40 Mio. Euro für strategische Projekte gefördert, ergänzt durch mindestens 50 Prozent von industriellen Partnern, sodass insgesamt Projekte mit einem Volumen von über 80 Mio. Euro realisiert werden.

Mittelfristig ist es das Ziel aller Partner im *Medical Valley EMN*, nur solche Produkte, Dienstleistungen und Lösungen zu entwickeln und zu vermarkten, die die Effektivität und Effizienz in der Prävention, Diagnose, Therapie und Rehabilitation deutlich steigern. Langfristig will das *Medical Valley EMN* die Strukturen in der Gesundheitsversorgung optimieren. Der *Medical Valley EMN* e.V. bringt hierzu alle Akteure zielgerichtet zusammen: Politik, Kostenträger, Kliniken, niedergelassene Ärzte, Gesundheitsökonomie, Industrie.

Fraunhofer MEVIS entwickelt im Rahmen des Teilprojekts *Integrated Breast Care* wichtige Bausteine für eine frühzeitige Erkennung, sichere und verbesserte Diagnose, individuelle Therapie und sowie für die integrierte Nachsorge von Brustkrebs. Zum einen sollen die beiden prinzipiell für den Screening-Einsatz geeigneten Modalitäten Tomosynthese und 3D-Ultraschall räumlich korreliert werden, um so die Diagnosesicherheit in der kombinierten Befundung zu erhöhen und den entsprechenden Workflow effizienter zu gestalten. Zum anderen soll eine diagnostische Visualisierungskomponente für die neu zu entwickelnde Brust-CT-Technologie entwickelt werden, die insbesondere in der Lage ist, die entstehenden riesigen Datenmengen effektiv zu verarbeiten.

## IN MEMORIAM BENOÎT B. MANDELBROT

Benoît B. Mandelbrot hat als Vater der fraktalen Geometrie weltweiten Ruhm erlangt und die Wissenschaften um eine Theorie der „Rauheit“ erweitert und unser Weltbild verändert.

Mandelbrots Arbeiten hatten und haben weiterhin einen großen Einfluss auf die Entwicklungen von Fraunhofer MEVIS auf dem Gebiet der bildgestützten Medizin. Mit Fraunhofer MEVIS war Professor Mandelbrot sowohl fachlich als auch menschlich eng verbunden. Er gehörte 1995 zu den Gründungsmitgliedern des wissenschaftlichen Beirats von MeVis Research, dem Vorläuferinstitut von Fraunhofer MEVIS.

Darüber hinaus verband Benoît B. Mandelbrot eine langjährige Freundschaft mit Heinz-Otto Peitgen, dem Institutsleiter von Fraunhofer MEVIS. Gemeinsam wurden sie 2006 in die Hall of Fame des Florida Atlantic University's College of Science aufgenommen.

Am Donnerstag, den 14. Oktober 2010 verstarb Benoît B. Mandelbrot kurz vor Vollendung seines 86. Lebensjahres in seiner Wahlheimat Cambridge in Massachusetts. Wir werden ihm ein ehrendes Andenken bewahren.

Für eine ausführliche Würdigung Mandelbrots und seines Schaffens sei auf den von Heinz-Otto Peitgen verfassten Artikel „Retrospective: Benoît B. Mandelbrot (1924-2010)“ verwiesen, der am 12. November 2010 in der Zeitschrift Science erschienen ist.



Benoît B. Mandelbrot (1924-2010)

## Zeitschriftenartikel

- Bauknecht, H. C., Romano, V. C., Rogalla, P., Klingebiel, R., Wolf, C., Bornemann, L., et al. (2010). „Intra- and interobserver variability of linear and volumetric measurements of brain metastases using contrast-enhanced magnetic resonance imaging.“ *Investigative Radiology*, 45(1), 49–56.
- Chappell, M. A., Macintosh, B. J., Donahue, M. J., Günther, M., Jezzard, P., & Woolrich, M. W. (2010). „Separation of Macrovascular Signal in Multi-Inversion Time Arterial Spin Labelling MRI.“ *Magn Reson Med*, 63(5), 1357–65.
- Dicken, V., Lindow, B., Bornemann, L., Drexler, J., Nikoubashman, A., & Peitgen, H. O. (2010). „Rapid image recognition of body parts scanned in computed tomography datasets.“ *Int J Comput Assist Radiol Surg*, 5(5), 527–535.
- Eslami, A., Jahed, M., & Preusser, T. (2010). „Joint Edge Detection and Motion Estimation of Cardiac MR Image Sequences by a Phase Field Method.“ *Computers in Biology and Medicine*, 40(1), 21–28.
- Fasel, J. H. D., Majno, P. E., & Peitgen, H. O. (2010). „Liver segments: an anatomical rationale for explaining inconsistencies with Couinaud's eight-segments concept.“ *Surg Radiol Anat*, 32(8), 761–765.
- Feigl, G. C., Ritz, R., Moraes, M., Klein, J., Ramina, K., Gharabaghi, A., et al. (2010). „Resection of malignant brain tumors in eloquent cortical areas: a new multimodal approach combining 5-aminolevulinic acid and intraoperative monitoring.“ *J Neurosurg*, 113(2), 352–357.
- Fink, F., Eling, P., Rischkau, E., Beyer, N., Tomandl, B., Klein, J., et al. (2010). „The association between California Verbal Learning Test performance and fibre impairment in multiple sclerosis: evidence from diffusion tensor imaging.“ *Mult Scler*, 16(3), 332–341.
- Fink, F., Klein, J., Lanz, M., Mitrovics, T., Lentschig, M., Hahn, H. K., et al. (2010). „Comparison of diffusion tensor-based tractography and quantified brain atrophy for analyzing demyelination and axonal loss in MS.“ *J Neuroimaging*, 20(4), 334–344.
- Fink, F., Rischkau, E., Butt, M., Klein, J., Eling, P., & Hildebrandt, H. (2010). „Efficacy of an executive function intervention program in MS: a placebo-controlled and pseudo-randomised trial.“ *Mult Scler*, 16(9), 1148–1151.
- Friman, O., Kühnel, C., Hindennach, M., & Peitgen, H. O. (2010). „Multiple Hypothesis Template Tracking of Small 3D Vessel Structures.“ *Med Image Anal*, 14(2), 160–171.
- Fuchs, J., Warmann, S. W., Sieverding, L., Haber, H. P., Schäfer, J., Seitz, G., et al. (2010). „Impact of virtual imaging procedures on treatment strategies in children with hepatic vascular malformations.“ *Journal Pediatr Gastroenterol Nutr*, 50(1), 67–73.
- Glaßer, S., Oeltze, S., Hennemuth, A., Kubisch, C., Mahnken, A., Wilhelmssen, S., et al. (2010). „Automatic Transfer Function Specification for Visual Emphasis of Coronary Artery Plaque.“ *Computer Graphics Forum*, 29(1), 191–201.
- Hansen, C., Wieferich, J., Ritter, F., Rieder, C., & Peitgen, H. O. (2010). „Illustrative visualization of 3D planning models for augmented reality in liver surgery.“ *Int J Comput Assist Radiol Surg*, 5(2), 133–141.
- Hein, P. A., Romano, V. C., Rogalla, P., Klessen, C., Lembcke, A., Bornemann, L., et al. (2010). „Variability of semiautomated lung nodule volumetry on ultralow-dose CT: comparison with nodule volumetry on standard-dose CT.“ *J Digit Imaging*, 23(1), 8–17.
- Heizmann, O., Zidowitz, S., Bourquain, H., Potthast, S., Peitgen, H. O., Oertli, D., et al. (2010). „Assessment of intraoperative liver deformation: Prospective clinical Study.“ *World Journal of Surgery*, 34(8), 1887–1893.
- Ivanovska, T., Schenk, A., Homeyer, A., Deng, M., Dahmen, U., Dirsch, O., et al. (2010). „A fast and robust hepatocyte quantification algorithm including vein processing.“ *BMC Bioinformatics*, 11, 124.
- Kramer, U., Hennemuth, A., & Fenchel, M. (2010). „Myocardial MR tagging: analysis of regional and global myocardial function.“ *Radiologe*, 50(6), 532–540.
- Kröger, T., Pannier, S., Kaliske, M., Altrogge, I., Graf, W., & Preusser, T. (2010). „Optimal applicator placement in hepatic radiofrequency ablation on the basis of rare data.“ *Comput. Meth. Biomech. Biomed. Eng.*, 13(3), 431–440.
- Kröger, T., Pätz, T., Altrogge, I., Schenk, A., Lehmann, K. S., Frericks, B. B., et al. (2010). „Fast Estimation of the Vascular Cooling in RFA Based on Numerical Simulation.“ *The Open Biomed. Eng. J.*, 4, 16–26.
- Limmer, S., Dicken, V., Kujath, P., Krass, S., Stoecker, C., Wendt, N., et al. (2010). „Three-dimensional reconstruction of central lung tumors based on CT data.“ *Chirurg*, 81(9), 833–840.
- Macintosh, B. J., Lindsay, A. C., Kylintireas, I., Kuker, W., Günther, M., Robson, M. D., et al. (2010). „Multiple Inflow Pulsed Arterial Spin-Labeling Reveals Delays in the Arterial Arrival Time in Minor Stroke and Transient Ischemic Attack.“ *AJNR Am J Neuroradiol*, 31(10), 1892–4.
- Mahnken, A. H., Bruners, P., Friman, O., & Hennemuth, A. (2010). „The culprit lesion and its consequences: combined visualization of the coronary arteries and delayed myocardial enhancement in dual-source CT: a pilot study.“ *Eur Radiol*, 20(12), 2834–43.
- Mühler, K., Tietjen, C., Ritter, F., & Preim, B. (2010). „The medical exploration toolkit: an efficient support for visual computing in surgical planning and training.“ *IEEE Trans Vis Comput Graph*, 16(1), 133–146.
- Ojdic, D., & Gräser, A. (2010). „Using Cartesian Space in Motion Planning for 7 DoF Manipulator.“ *AT – Automation, Methods and Applications of Control and Information Technology*, 52(2), 102–109.
- Okell, T. W., Chappell, M. A., Woolrich, M. W., Günther, M., & Feinberg, D. A., Jezzard, P. (2010). „Vessel-encoded dynamic magnetic resonance angiography using arterial spin labeling.“ *Magnetic Resonance in Medicine*, 64(2), 430–438.

Peitgen, H. O. (2010). „Retrospective: Benoit B. Mandelbrot (1924-2010).“ *Science*, 330(6006), 926.

Preusser, T., & Peitgen, H. O. (2010). „Patient-Specific Planning for Radio-Frequency Ablation of Tumors in the Presence of Uncertainty.“ *It-technology*, 52(5), 265–271.

Radtke, A., Sgourakis, G., Sotiropoulos, G. C., Beckebaum, S., Molmenti, E. P., Saner, F. H., et al. (2010). „Donor/recipient algorithm for management of the middle hepatic vein in right graft live donor liver transplantation.“ *Am J Surg*, 199(5), 708–715.

Radtke, A., Sotiropoulos, G. C., Molmenti, E. P., Schröder, T., Peitgen, H. O., Frilling, A., et al. (2010). „Computer-Assisted Surgery Planning for Complex Liver Resections – When is it helpful? A single-center experience over an 8-year period.“ *Ann Surg*, 252(5), 876–882.

Rieder, C., Weihusen, A., Schumann, C., Zidowitz, S., & Peitgen, H. O. (2010). „Visual Support for Interactive Post-Interventional Assessment of Radiofrequency Ablation Therapy.“ *Computer Graphics Forum*, 29(3), 1093–1102.

Ruppertshofen, H., Kabus, S., & Fischer, B. (2010). „Tensor Grid Based Image Registration with Application to Ventilation Estimation on 4D CT Lung Data.“ *Int J Comput Assist Radiol Surg*, 5(6), 583–593.

Schumann, C., Rieder, C., Bieberstein, J., Weihusen, A., Zidowitz, S., Moltz, J. H., et al. (2010). „State of the Art in Computer-Assisted Planning, Intervention and Assessment of Liver Tumor Ablation.“ *Critical Reviews™ in Biomedical Engineering*, 38(1), 31–52.

Stolzmann, P., Alkadhi, H., Scheffel, H., Hennemuth, A., Kuehnel, C., Baumüller, S., et al. (2010). „Image fusion of coronary CT angiography and cardiac perfusion MRI: a pilot study.“ *Eur Radiol*, 20(5), 1174–1179.

Sverzellati, N., Ingegnoli, A., Calabrò, E., Randi, G., La Vecchia, C., Marchianò, A., et al. (2010). „Bronchial diverticula in smokers on thin-section CT.“ *Eur Radiol*, 20(1), 88–94.

Tanaka, K., Matsumoto, C., Takakura, H., Matsuo, K., Nagano, Y., Endo, I., et al. (2010). „Technique of right hemihepatectomy preserving ventral right anterior section guided by area of hepatic venous drainage.“ *Surgery*, 147(3), 450–458.

Tappe, D., Zidowitz, S., Demmer, P., Kern, P., Barth, T. F. E., & Frosch, M. (2010). „Three-dimensional reconstruction of *Echinococcus multilocularis* larval growth in human hepatic tissue reveals complex growth patterns.“ *AJTMH*, 82(1), 126–127.

Wang, C., Ritter, F., & Smedby, Ö. (2010). „Making the PACS Workstation a Browser of Image Processing Software: A feasibility study using inter-process communication techniques.“ *Int J Comput Assist Radiol Surg*, 5(4), 411–419.

Zwick, S., Brix, G., Tofts, P. S., Strecker, R., Kopp-Schneider, A., Laue, H., et al. (2010). „Simulation-based comparison of two approaches frequently used for dynamic contrast-enhanced MRI.“ *Eur Radiol*, 20(2), 432–442.

## Artikel in Tagungsbänden

Amann, M., Hirsch, J. G., Achtnichts, L., Naegelin, Y., Gregori, J., Schaelebaum, M., et al. (2010). „Grey matter perfusion is inversely correlated to T2 lesion load in MS patients - a 3D GRASE arterial spin labeling study at 1.5T.“ In Proc. Joint Annual Meeting ISMRM-ESMRMB, (387). Stockholm.

Apelt, D., Strasburger, H., Klein, J., & Preim, B. (2010). „Impact of adaptation time on contrast sensitivity.“ In Proc. SPIE Medical Imaging 2010 (Vol. 7627, pp. 76270P–1–pp. 76270P–8). San Diego.

Barbieri, S., Bauer, M. H. A., Klein, J., Nimsky, C., & Hahn, H. K. (2010). „A Variational, Non-Parametric Approach to the Fuzzy Segmentation of Diffusion Tensor Images.“ In Proc. MICCAI workshop on Computational Diffusion MRI (CDMRI 2010) (pp. 134–145). Beijing.

Barbieri, S., Klein, J., Nimsky, C., & Hahn, H. K. (2010). „Assessing fiber tracking accuracy via diffusion tensor software models.“ In Proc. SPIE Medical Imaging 2010 (Vol. 7623, pp. 762326–1–pp. 762326–9). San Diego.

Barbieri, S., Klein, J., Nimsky, C., & Hahn, H. K. (2010). „Towards Image-Dependent Safety Hulls for Fiber Tracking.“ In Proc. Joint Annual Meeting ISMRM-ESMRMB, (1672). Stockholm.

Bauer, M., Barbieri, S., Klein, J., Egger, J., Kuhnt, D., Hahn, H. K., et al. (2010). „A Ray-based Approach for Boundary Estimation of Fiber Bundles derived from Diffusion Tensor Imaging.“ In Proc. Computer Assisted Radiology and Surgery (CARS 2010), (Vol. 5, Suppl. 1, pp. 47–48). Geneva.

Bauer, M., Egger, J., O'Donnell, T., Barbieri, S., Klein, J., Hahn, H. K., et al. (2010). „A Fast and Robust Graph-based Approach for Boundary Estimation of Fiber Bundles Based on Fractional Anisotropy Maps.“ In Proc. 20th International Conference on Pattern Recognition (ICPR 2010). Istanbul.

Bauer, M. H. A., Egger, J., Barbieri, S., Klein, J., Kuhnt, D., Hahn, H. K., et al. (2010). „Ray-Based and Graph-Based Methods for Fiber Bundle Boundary Estimation.“ In Proc. Biosignal 2010: International Biosignal Processing Conference. Berlin.

Bauer, M. H. A., Egger, J., Kuhnt, D., Barbieri, S., Freisleben, B., & Nimsky, C. (2010). „Evaluation of Several Cost Functions for Min-Cut-Segmentation of Fiber Bundles in the Human Brain.“ 61st Annual Meeting of the German Society of Neurosurgery (DGNC) as part of the Neurowoche 2010. Mannheim.

Bellenberg, B., Schimrigk, S., Brück, K., Klein, J., Hahn, H. K., Köster, O., et al. (2010). „Grey and white matter atrophy in MS: Associations to corticospinal tract degeneration and upper spinal cord atrophy are restricted to relapsing-remitting MS.“ In Proc. ECR, European Radiology Supplements. Vienna.

Beuthien, B., Papenberg, B., Heldmann, S., & Fischer, B. (2010). „Volume-constrained image registration for pre- and post-operative CT liver data.“ In Proc. SPIE Medical Imaging 2010, (Vol. 7623). San Diego.

- Beuthien, B., Kamen, A., & Fischer, B. (2010). „Recursive Green's Function Registration.“ In Proc. International Conference on Medical Image Computing and Computer Assisted Intervention (MICCAI), 2010. Beijing.
- Black, D., Hansen, C., Loviscach, J. & Peitgen, H.O. (2010). „Auditory Support for Image-Guided Liver Surgery.“ In Proc. Computer-Assisted Radiology and Surgery (CARS) (pp 187-188). Geneva.
- Boehler, T., Schilling, K., Bick, U., & Hahn H. K. (2010) „Deformable Image Registration of Follow-up Breast MR Images.“ In Proc. Workshop Biomed. Image Registration (WBIR), (Vol. 2604: pp. 13-24), Springer LNCS. Lübeck.
- Demedts, D., Schenk, A., Hansen, C., & Peitgen, H. O. (2010). „Evaluation of Resection Proposals for Liver Surgery Planning.“ In Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte Chirurgie (CURAC). Duesseldorf.
- Friman, O., Hennemuth, A., Harloff, A., Bock, J., Markl, M., & Peitgen, H. O. (2010). „Probabilistic Flow Connectivity Mapping.“ In Proc. Joint Annual Meeting ISMRM-ESMRMB. Stockholm.
- Friman, O., Hennemuth, A., Harloff, A., Bock, J., Markl, M., & Peitgen, H. - O. (2010). „Probabilistic 4D blood flow mapping.“ In Proc. Med Image Comput Assist Interv (MICCAI), 13(3), (pp. 416-423). Beijing.
- Gregori, J., Schuff, N., & Guenther, M. (2010). „Potential tracking of oxygen consumption using arterial spin labeling susceptibility imaging.“ In Proc. Joint Annual Meeting ISMRM-ESMRMB, (1771). Stockholm.
- Hahn, H. K., Harz, M. T., Seyffarth, H., Zöhrer, F., Böhrer, T., Filippatos, K., et al. (2010). „Concepts for Efficient and Reliable Multi-Modal Breast Image Reading.“ In Proc. 10th International Workshop on Digital Mammography (Vol. 6136, pp. 121-128). Springer LNCS. Girona.
- Hansen, C., Lindow, B., Zidowitz, S., Schenk, A., & Peitgen, H. O. (2010). „Towards Automatic Generation of Resection Surfaces for Liver Surgery Planning.“ In Proc. Computer Assisted Radiology and Surgery (CARS) (pp. 119–120). Geneva.
- Hansen, C., Zidowitz, S., Schenk, A., Oldhafer, K. J., Lang, H., & Peitgen, H. O. (2010). „Risk Maps for Navigation in Liver Surgery.“ In Proc. SPIE Medical Imaging:Computer-Aided Diagnosis (Vol. 7625, pp. 762528\_1–8). San Diego.
- Harz, M. T., Wald, C., Brewer, E. S., French, J. R. J., Dolan, R., Flacke, S., et al. (2010). „Computer-aided analysis of Nasal Airway CTs: Challenging the State of the Art.“ In Proc. Annual Meeting RSNA, (pp. SSE16–01). Chicago.
- Harz, M. T., Schilling, K., & Hahn, H. K. (2010). „Positron Emission Mammography: Reducing Variability Using Dedicated Computer Support.“ In Proc. Annual Meeting RSNA (pp. SST14–03). Chicago.
- Heckel, F., Dicken, V., Bostel, T., Fabel, M., Kießling, A., & Peitgen, H. O. (2010). „Partial volume correction for volume estimation of liver metastases and lymph nodes in CT scans using spatial subdivision.“ In Proc. SPIE Medical Imaging (Vol. 7623, 76230T). San Diego.
- Heckel, F., Konrad, O., & Peitgen, H. O. (2010). „Fast and Smooth Interactive Segmentation of Medical Images Using Variational Interpolation.“ In Proc. Eurographics Workshop on Visual Computing for Biomedicine (pp. 9–16). Leipzig.
- Heldmann, S. (2010). „Multimodal Registration of MR Images with a Novel Least-squares Distance Measure.“ In Proc. SPIE Medical Imaging 2010, (Vol. 7623). San Diego.
- Heldmann, S., Beuthien, B., Olesch, J., Papenberg, N., & Fischer, B. (2010): „Improved Minimal-Invasive Laparoscopic Liver Surgery by Registration of 3D CT and 2D Ultrasound Slices.“ In Zeitschrift für Biomedizinische Technik (Vol. 55). Rostock
- Hennemuth, A., Seeger, A., Kuehnel, C., Friman, O., Miller, S., & Peitgen, H. O. (2010). „Ein Softwareassistent zur kombinierten Analyse von Koronararterien und Myokardperfusion – Fusionierte Darstellungen von CT und MRT-basierten Ergebnissen.“ In Proc. DRK, RöFo Fortschr Röntgenstr (Vol. 182, pp. 179–180). Georg Thieme Verlag KG. Berlin.
- Homeyer, A., Schwier, M., & Hahn, H. K. (2010). „A Generic Concept for Object-Based Image Analysis.“ In Proc. International Conference on Computer Vision Theory and Applications (Vol. 2, pp. 530–533). Angers, France.
- Karssemeijer, N., Huisman, H., Hawkes, D., Hipwell, J., Boehler, T., Lesniak, J., et al. (2010). „Integrating Biological Knowledge, Novel Imaging Modalities, and Modeling in Breast Cancer Diagnosis.“ In Proc. 1st Virtual Physiological Human Conference (pp. 424-426). Brussels.
- Kaster, F. O., Kassemeyer, S., Merkel, B., Nix, O., & Hamprecht, F. A. (2010). „An object-oriented library for systematic training and comparison of classifiers for computer-assisted tumor diagnosis from MRSI measurements.“ In Bildverarbeitung für die Medizin (Vol. 2010, pp. 97–101). Aachen.
- Klein, J., Erhard, P., & Hahn, H. K. (2010). „Resolution-Dependent Differences in Fiber Tracking and Quantification of the Visual Pathways.“ In Proc. Joint Annual Meeting ISMRM-ESMRMB, (1660). Stockholm.
- Klein, J., Grötsch, A., Betz, D., Barbieri, S., Friman, O., Stieltjes, B., et al. (2010). „Qualitative and quantitative analysis of probabilistic and deterministic fiber tracking.“ In Proc. SPIE Medical Imaging 2010 (Vol. 7623, pp. 76232A–1–pp. 76232A–8). San Diego.
- Klein, J., Scholl, M., Köhn, A., & Hahn, H. K. (2010). „Real-time fiber selection using the Wii remote.“ In Proc. SPIE Medical Imaging 2010 (Vol. 7625, pp. 76250N–1–pp. 76250N–8). San Diego.
- Kramme, J., Gregori, J., & Guenther, M. (2010). „Improving the stability of T2 measurements in ASL experiments.“ In Proc. Joint Annual Meeting ISMRM-ESMRMB, (1772). Stockholm.
- Lassen, B., Kuhnigk, J. M., Friman, O., Krass, S., & Peitgen, H. O. (2010). „Automatic Segmentation of Lung Lobes in CT Images Based on Fissures, Vessels, and Bronchi.“ In Proc. IEEE International Symposium on Biomedical Imaging (pp. 560–563). Rotterdam.

- Laue, H., Dolschel, D., Gremse, F., Hahn, H., Klingmueller, U., Drasdo, D., et al. (2010). „Averaged functions for contrast agent concentration with heart rate measurements from Dynamic Contrast Enhanced Magnetic Resonance Imaging in Mice.“ In Proc. System Biology of Mammalian Cells (pp. 162–163). Freiburg.
- Laue, H., Hennemuth, A., Diehl, V., Harz, M. T., Hahn, H. K., & Peitgen, H. - O. (2010). „Influence of contrast arrival time and temporal resolution in diagnosis of breast cancer with DCE-MRI.“ In Proc. Joint Annual Meeting ISMRM-ESMRMB, (5190). Stockholm.
- Mahnken, A. H., Bruners, P., Hennemuth, A., & Friman, O. (2010). „The culprit lesion and its consequences: combined visualization of the coronary arteries and delayed myocardial enhancement in dual-source CT.“ In Proc. CIRSE 2010 (385). Lissabon.
- Meier, S., Hennemuth, A., Friman, O., Markl, M., & Preusser, T. (2010). „Noninvasive 4D Blood Flow and Pressure Quantification in Central Blood Vessels via PCMRI.“ Online Archives of CinC, 37. Belfast.
- Merkel, B., Nehen, F., Oezdemir, Y., Harz, M. T., Leibfritz, D., Fahlbusch, R., et al. (2010). „Classification on ex-vivo MRS signals of glioma samples.“ In Proc. Joint Annual Meeting ISMRM-ESMRMB. Stockholm.
- Moltz, J. H., Rühaak, J., Engel, C., Kayser, U., & Peitgen, H. - O. (2010). „Validation of Liver Tumor Segmentation in CT Scans by Relating Manual and Algorithmic Performance – A Preliminary Study.“ In Proc. MICCAI Workshop on Computational Imaging Biomarkers for Tumors. Beijing.
- Olesch, J., Ruthotto, L., Kugel, H., Skare, S., Fischer, B., & Wolters, C. H. (2010). „A Variational Approach for the Correction of Field-inhomogeneities in EPI Sequences.“ In Proc. SPIE Medical Imaging 2010, (Vol. 7623). San Diego.
- Ojdic, D., Zidowitz, S., & Peitgen, H. O. (2010). „Vessel-Based Intraoperative Rigid Registration for Navigated Liver Surgery: First Experiences.“ In Methods and Applications in Automation; 30th – 31st Colloquium of Automation (pp. 21–28). Shaker Verlag, Aachen.
- Papenberg N., Schumacher H., Heldmann S., Böhrer T., van Straaten D., Wirtz S. (2010). „Multimodale Registrierung von Knochen-Szintigraphien und Röntgenbildern.“ In Proc. Bildverarbeitung für die Medizin 2010. Aachen.
- Pätz, T., & Preusser, T. (2010). „Ambrosio-Tortorelli Segmentation of Stochastic Images.“ In Nikos Petros and Paragios K. and M. Daniilidis (Ed.), Computer Vision – ECCV 2010 (Vol. 6315, pp. 254–267). Lecture Notes in Computer Science. Crete.
- Pätz, T., & Preusser, T. (2010). „Simulation of Water Evaporation during Radiofrequency Ablation using Composite Finite Elements.“ In Proc. 1st Conference on Multiphysics Simulation - Advanced Methods for Industrial Engineering. Bonn.
- Rieder, C., Altrogge, I., Kröger, T., Zidowitz, S., & Preusser, T. (2010). „Interactive Approximation of the Ablation Zone incorporating Heatsink Effects for Radiofrequency Ablation.“ CURAC, (pp. 9-12). Düsseldorf.
- Schenk, A., Miller, S., Nadalin, S., Schroeder, T., Radtke, A., & Peitgen, H. O. (2010). „Volumetry and 3D Reconstruction for LDLT Based on Gd-EOB-DTPA-Enhanced MRI.“ In Proc. ILTS, Liver Transplantation (Vol. 16, S107). Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons. Hong Kong.
- Schmidt, M., Kuhnigk, J. M., Krass, S., de Hoop, B., Owsijewitsch, M., & Peitgen, H. O. (2010). „Reproducibility of airway wall thickness measurements.“ In Proc. European Society of Thoracic Imaging (ESTI). Bern.
- Schmidt, M., Kuhnigk, J. M., Krass, S., Owsijewitsch, M., de Hoop, B., & Peitgen, H. O. (2010). „Reproducibility of airway wall thickness measurements.“ In Proc. SPIE Medical Imaging (Vol. 76241, pp. 76241O–1–pp. 76241O–10). San Diego.
- Schumann, C., Bieberstein, J., Trumm, C., Schmidt, D., Bruners, P., Niethammer, M., et al. (2010). „Fast Automatic Path Proposal Computation for Hepatic Needle Placement.“ In Proc. SPIE, 7625, 76251J–1 - 76251J–10. San Diego.
- Tautz, L., Hennemuth, A., Andersson, M., Seeger, A., Knutsson, H., & Friman, O. (2010). „Phase-Based Non-Rigid Registration of Myocardial Perfusion MRI Image Sequences.“ In Proc. IEEE International Symposium on Biomedical Imaging: From Nano to Macro (pp. 516–519). Rotterdam.
- Weihusen, A., Hinrichsen, L., Carus, T., Dammer, R., Rascher-Friesenhansen, R., Kröger, T., et al. (2010). „Towards a verified simulation model for radiofrequency ablations.“ In Proc. 1st International Conference on Information Processing in Computer-Assisted Interventions (IPCAI) (Vol. 6135, pp. 179–189). Geneva.
- Zhang, D., Risser, L., Friman, O., Metz, C., Neefjes, L., Mollet, N., et al. (2010). „Nonrigid Registration and Template Matching for Coronary Motion Modeling from 4D CTA.“ In Proc. 4th International Workshop on Biomedical Image Registration (WBIR). Lübeck.
- Zidowitz, S., Altrogge, I., Hansen, C., Hindennach, M., Kröger, T., Ojdic, D., et al. (2010). „Computer-Assisted Risk Prevention in Surgical and Interventional Treatment of Liver Tumor.“ In Zeitschrift für Biomedizinische Technik (Vol. 55, pp. 74–77). Rostock.
- Zidowitz, S., Heizmann, O., Bourgain, H., Potthast, S., Kettelhack, C., Oertli, D., et al. (2010). „Quantitative assessment of intraoperative organ deformation in liver surgery.“ In Proc. 24th International Congress and Exhibition (Vol. 5, pp. S120–S121), Geneva.
- Zöhrer, F., Harz, M. T., Bödicker, A., Seyffarth, H., Schilling, K. J., Tabár, L. K., et al. (2010). „Interactive Multi-scale Contrast Enhancement of Previously Processed Digital Mammograms.“ In Proc. Int. Workshop on Digital Mammography (Vol. 6136, pp. 31–38). Springer LNCS. Girona.



## **Buchveröffentlichungen**

Brown, M., de Bruijne, M., Ding, K., van Ginneken, B., Kiraly, A., Kuhnigk, J. M., et al. (Eds.) (2010). Proc. Third International MICCAI Workshop on Pulmonary Image Analysis.

Fischer, B., Dawant, B. M., & Lorenz, C. (Eds.) (2010). Biomedical Image Registration, 4th International Workshop on Biomedical Image Registration (WBIR 2010). Lecture Notes in Computer Science (Vol. 6204), Springer.

Klein, J., Barbieri, S., Stuke, H., Bauer, M., Egger, J., Nimsky, C., et al. (2010). On the Reliability of Diffusion Neuroimaging. In Cristina Marta Del-Ben (Ed.), Neuroimaging (pp. 1–24). Sciyo, InTech Publishing Group.

## **Diplomarbeiten**

Demedts, Daniel. „Bewertung virtueller Resektionen für die Leberchirurgie.“ Universität zu Lübeck, 2010.

Fillies, Kaya Loreen. „Numerische Simulation von wärmeinduzierter Blutgerinnung.“ Universität Bremen, 2010.

Fränkler, Thomas. „Automatische Bildregistrierung zum Ausrichten torischer Intraokularlinsen.“ Universität zu Lübeck, 2010.

## **Masterarbeiten**

Klie, Christopher. „Nichtparametrische Registrierung von CT und SPECT Daten basierend auf Mutual Information.“ Universität zu Lübeck, 2010.

Mohrmann, Patrick. „Entwicklung eines Kamera-Basierten-Systems zur Erfassung der Atem bedingten Leberbewegung während offener Chirurgie.“ Hochschule Bremerhaven, 2010.

Sharma, Sonam. „Automatic Segmentation of Osseous Structures in CT-Angiographies.“ Hochschule Furtwangen, 2010.

Strehlow, Jan. „A Locally Affine Registration for Dynamic Contrast-Enhanced Magnetic Resonance Images of the Lung.“ Bauhaus-Universität Weimar, 2010.

## **Bachelorarbeiten**

Klasen, Tim. „Landmarkenbasierte Registrierung für navigierte Chirurgie.“ Fachhochschule Münster, 2010.

Soltow, Erik. „Bildsegmentierung mittels Graph-Cuts.“ Universität zu Lübeck, 2010.

Stammnitz, Liesa. „Modellierung von Blut: Sauerstoffbindung im Blut.“ Universität Bremen, 2010.

Transfeld, Peter. „Isoperimetrische Graphenpartitionierung zur Bildsegmentierung.“ Universität zu Lübeck, 2010.

# IMPRESSUM

## **Texterstellung**

Thomas Forstmann  
Dr. Guido Prause

## **Bilderzeugung**

Christoph Brachmann  
Olaf Klinghammer  
Christian Rieder

## **Redaktion & Gestaltung**

Olaf Klinghammer  
Dr. Guido Prause

## **Bild- & Grafiknachweise**

© Fraunhofer MEVIS

## **Herausgeber**

Fraunhofer MEVIS  
Universitätsallee 29  
28359 Bremen  
Tel.: +49 421 218 59112  
Fax: +49 421 218 59277  
info@mevis.fraunhofer.de  
www.mevis.fraunhofer.de



