



JAHRESBERICHT 2010
GESUNDHEITSFORSCHUNG

Die Fraunhofer-Gesellschaft

Forschen für die Praxis ist die zentrale Aufgabe der Fraunhofer-Gesellschaft. Die 1949 gegründete Forschungsorganisation betreibt anwendungsorientierte Forschung zum Nutzen der Wirtschaft und zum Vorteil der Gesellschaft. Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand.

Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt in Deutschland derzeit mehr als 80 Forschungseinrichtungen, davon 60 Institute. Mehr als 18000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 1,66 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.

A large, faint, light-gray outline of a microscope is centered on the page. The background is a light gray with a subtle, textured pattern of overlapping circles and lines, suggesting a scientific or biological theme. On the left side, there is a vertical bar with four colored segments: dark blue, lime green, bright blue, and orange.

JAHRESBERICHT 2010

GESUNDHEITSFORSCHUNG

Sehr geehrte Damen und Herren,

auf Erfolg kann man stolz sein, besonders wenn man viel dafür getan hat. 2010 war – für Fraunhofer ebenso wie für die deutsche Wirtschaft – ein erfolgreiches Jahr. Das Land hat die Finanz- und Wirtschaftskrise in einem erstaunlichen Tempo überwunden, und Fraunhofer konnte einiges dazu beitragen. Diese positive Entwicklung war kein Zufall, sondern das Ergebnis richtigen Handelns und kluger Investitionen.

Wir wissen, dass jede Krise auch besondere Chancen bietet, und die Unternehmen haben – ebenso wie der Staat – im richtigen Moment die richtigen Entscheidungen getroffen. Forschung und Entwicklung wurden in der Zeit knapper Finanzmittel nicht zurückgefahren, sondern beibehalten oder sogar verstärkt. Und diese Investitionen tragen heute, schneller als von vielen erwartet, Früchte: Die Wirtschaft erholt sich, und damit steigen auch wieder die Einnahmen des Staats.

Nicht alle Länder Europas konnten die Krise so erfolgreich meistern. Manche wirtschaftliche oder finanzielle Fehlentwicklung muss jetzt nach und nach korrigiert werden, aber wir sollten bei der nötigen Hilfe der Gemeinschaft für einzelne unserer Nachbarn nicht aus den Augen verlieren, dass auch dies Investitionen sind: in ein gemeinsames Europa, von dem wir – als stärkste Wirtschaftsnation auf diesem Kontinent – auch in besonderem Maß profitieren. So gesehen ist der Euro – übrigens eine international nach wie vor sehr starke Währung – ein Instrument, von dem wir alle großen Nutzen haben und das wir entsprechend pflegen sollten.

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) widmet das Wissenschaftsjahr 2011 dem Thema »Forschung für unsere Gesundheit«. Wir nutzen die Chance, um aus Fraunhofer-Sicht darzustellen, welche neuen Wege der Gesundheitsforschung heute und in Zukunft von besonderer Bedeutung sind.

Unser Gesundheitssystem ist wegen seiner steigenden Kosten oft in der Diskussion. Angesichts einer alternden Gesellschaft müssen wir uns dieser Herausforderung stellen, wenn wir wollen, dass Gesundheit weiterhin für alle bezahlbar bleibt. Die Gesundheitsforschung lohnt sich dabei in mehrfacher Hinsicht: Dank modernster Techniken können wir eine neue Qualität bei Vorsorge und Therapie erreichen. Und bessere Gesundheit erzeugt mehr Lebensfreude und damit auch mehr Schaffenskraft.

Gesundheit zu erhalten wird daher für die Arbeitswelt ebenso zur neuen Maxime wie für jeden Einzelnen: »Fit in die Zukunft« heißt das Ziel. Letztlich profitieren alle davon, wenn wir gesund älter werden. Dann kann es gelingen, ein Gesundheitssystem zu etablieren, das selbst »gesund« bleibt.

Die wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Erfolge des vergangenen Jahrs sind beeindruckend, aber sie wurden uns nicht geschenkt. Wir haben mit Hochdruck dafür gearbeitet und die Weichen richtig gestellt.

Der Umbruch vieler Märkte hat sich mit der Krise beschleunigt. Das erhöht den Innovationsdruck für Unternehmen, insbesondere für die deutsche Exportwirtschaft. Und so müssen wir das Innovationstempo hoch halten, wenn wir weiter vorn bleiben wollen. Unsere 60 Fraunhofer-Institute stellen sich dieser Herausforderung auch künftig und entwickeln mit unseren Partnern innovative Lösungen für die Märkte von morgen.

Ihr



Hans-Jörg Bullinger
Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft



BERICHT DES VORSTANDS

- 8 Der Vorstand
- 13 Kennzahlen 2010
- 14 Lagebericht 2010
- 46 Bericht des Senats zum Geschäftsjahr 2010

AUS DER FRAUNHOFER-FORSCHUNG

- 50 Leben wir gesund!
- 54 Neue Wege der Gesundheitsforschung
- 64 Projekte und Ergebnisse 2010
- 74 Menschen in der Forschung
- 84 Ausgründungen der Fraunhofer-Institute

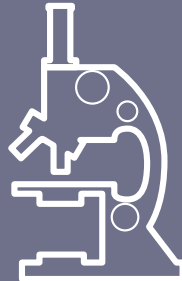
FINANZEN

- 90 Bilanz zum 31. Dezember 2010
- 92 Gewinn- und Verlustrechnung für das Geschäftsjahr 2010
- 94 Zusammenhang zwischen Gewinn- und Verlustrechnung, Leistungsrechnung und Einnahmen- und Ausgabenrechnung
- 96 Leistungsrechnung der Fraunhofer-Einrichtungen
- 102 Auszüge aus dem Anhang
- 103 Bestätigungsvermerk des Abschlussprüfers

SERVICE

- 106 Mitglieder, Organe, Gremien
- 108 Die Verbände der Fraunhofer-Gesellschaft
- 113 Die Allianzen der Fraunhofer-Gesellschaft
- 118 Adressen
- 129 Impressum

BERICHT DES VORSTANDS



A microscopic view of several glass fibers with gold-coated tips, arranged diagonally against a light green background. The fibers are out of focus, with the gold tips being sharp and reflective. A dark blue rectangular overlay is positioned on the right side of the image, containing white text.

DER VORSTAND

LAGEBERICHT 2010

BERICHT DES SENATS ZUM
GESCHÄFTSJAHR 2010

DER VORSTAND

DER VORSTAND DER FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT BESTEHT AUS DEM PRÄSIDENTEN UND ZWEI WEITEREN HAUPTAMTLICHEN MITGLIEDERN. ZU SEINEN AUFGABEN ZÄHLEN DIE GESCHÄFTSFÜHRUNG UND VERTRETUNG DER FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT NACH INNEN UND AUSSEN.

DER VORSTAND ERARBEITET DIE GRUNDZÜGE DER WISSENSCHAFTS- UND FORSCHUNGSPOLITIK, PLANT AUSBAU UND FINANZEN, AKQUIRIERT DIE GRUNDFINANZIERUNG UND REGELT DEREN VERTEILUNG AUF DIE INSTITUTE. ER IST FÜR DIE BERUFUNG DER INSTITUTSLEITER ZUSTÄNDIG.

Prof. Dr.-Ing. Hans-Jörg Bullinger

Vorstand für Unternehmenspolitik,
Präsident

Hans-Jörg Bullinger ist Professor für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement an der Universität Stuttgart. Er gründete das Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, das er über 20 Jahre leitete. Seit 2002 ist er Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft.

Zudem vertritt Hans-Jörg Bullinger die angewandte Forschung als beratendes Mitglied im »Innovationsdialog« der Bundeskanzlerin und ist Vorsitzender der »Forschungsunion Wirtschaft – Wissenschaft«, die zur Umsetzung der High-tech-Strategie der Bundesregierung beiträgt. Im Jahr 2010 war er turnusgemäß Vorsitzender der Allianz der Wissenschaftsorganisationen.

»DER UMBRUCH VIELER MÄRKTE HAT SICH IN DEN VERGANGENEN JAHREN WEITER BESCHLEUNIGT. WIR MÜSSEN DAHER DAS INNOVATIONSTEMPO HOCH HALTEN, UM DER HEIMISCHEN INDUSTRIE AUF DEN WELTMÄRKTEN WEITERHIN EINEN VORSPRUNG ZU VERSCHAFFEN.«





Prof. (Univ. Stellenbosch) Dr. rer. pol. Alfred Gossner
Vorstand für Finanzen, Controlling, Informationstechnik und
Personal

Alfred Gossner absolvierte eine Karriere mit internationalen Stationen bei der Allianz Gruppe. Vor seinem Wechsel zur Fraunhofer-Gesellschaft im Jahr 2002 war er Mitglied des Vorstands bei der Allianz Versicherungs-AG.

»FRAUNHOFER HAT DIE FINANZ- UND WIRTSCHAFTSKRISE SEHR GUT ÜBERSTANDEN UND FÜR SEINE AUFTRAGGEBER VIEL BEWIRKEN KÖNNEN. EIN ERSTKLASSIGES LEISTUNGSANGEBOT UND DER HERVORRAGENDE RUF ALS FORSCHUNGSDIENSTLEISTER HABEN DAZU BEIGETRAGEN.«

Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Buller

Vorstand für Forschungsplanung und Recht

Ulrich Buller war Leiter der zentralen Abteilung Forschungsplanung, Leiter des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Polymerforschung IAP und Vorsitzender des Fraunhofer-Verbands Werkstoffe, Bauteile – MATERIALS, bevor er 2006 in den Fraunhofer-Vorstand gewählt wurde.

»DAS AKTUELLE ›JAHR DER GESUNDHEITSFORSCHUNG‹ IST FÜR UNS ANSPORN, DIE VIELFÄLTIGEN LEISTUNGEN UND ERFOLGE DER FRAUNHOFER-INSTITUTE BEI DER ENTWICKLUNG MEDIZINISCHER GERÄTE, TECHNOLOGIEN UND THERAPIEN WEITER VORANZUBRINGEN.«



Die wirtschaftliche Entwicklung der Fraunhofer-Gesellschaft 2006–2010

	2006	2007	2008	2009	2010
Finanzvolumen in Mio € (Betrieb und Investition)	1186	1320	1401	1617	1657
Zuwachs	-5%	11%	6%	15%	2%
Bilanzsumme in Mio €	1692	1901	1995	2119	2287
Zuwachs	9%	12%	5%	6%	8%
Aufwandsstruktur in %¹					
Personalaufwandsquote	49	45	48	48	50
Sachaufwandsquote	31	31	34	29	29
Investitionsquote	20	24	18	23	21
Ertragsanteile in %²					
Gesamt	68	70	69	68	72
Wirtschaft	39	38	36	31	34
Öffentlich ³	29	32	33	37	38
Ausland	12	11	12	12	13
EU	5	5	5	5	5
Mitarbeiter⁴	12 775	13 630	15 090	17 150	18 130

1 Aufwand Betrieb/Finanzvolumen; ohne Veränderung des Sonderpostens »Rücklage Lizenzen« und ohne Übertrag Stiftungskapital

2 Projekterträge/Betriebshaushalt und kalkulatorische Abschreibungen für den Bereich Vertragsforschung;
seit 2009 ohne Projektgruppen in der Aufbauphase

3 Öffentlich beinhaltet Bund/Länder, EU, Forschungsförderung und sonstige FuE/nicht FuE

4 Anzahl am 31. Dezember einschließlich Teilzeitbeschäftigte

LAGEBERICHT 2010

Wirtschaftliche und politische Rahmenbedingungen

Die konjunkturelle Erholung der Weltwirtschaft führte im Jahr 2010 insbesondere in Deutschland und den Schwellenländern zu einem kräftigen Wirtschaftswachstum.

Das Bruttoinlandsprodukt erhöhte sich um 3,6 Prozent. Damit erholte sich die deutsche Wirtschaft unerwartet schnell von der Krise. Ein Jahr nach der stärksten Rezession in der Geschichte der Bundesrepublik erzielte Deutschland das höchste Wirtschaftswachstum seit der Wiedervereinigung. Die Wachstumsimpulse gingen dabei nicht nur vom starken Außenhandel aus, sondern vor allem von der positiven Entwicklung der Binnenkonjunktur. Der Außenhandel profitierte von der globalen Konjunkturerholung und erwies sich nach den negativen Wachstumsraten in den beiden letzten Jahren wieder als wichtiger Wachstumsfaktor für die deutsche Wirtschaft. Die Exporte stiegen um 14,2 Prozent. Die Importe erhöhten sich mit 13,1 Prozent etwas weniger stark, sodass insgesamt vom Außenhandel ein Wachstumsbeitrag von 1,1 Prozent ausging. Daneben war das Jahr 2010 geprägt von einer neuen Investitionsdynamik. Die Bruttoinvestitionen stiegen um über 10 Prozent und leisteten mit 1,8 Prozent den größten Beitrag zum Wirtschaftswachstum. Darüber hinaus wurde wieder mehr konsumiert als im Vorjahr: Die steigenden Konsumausgaben des Staates und der privaten Haushalte führten zu einem Wachstumsbeitrag von insgesamt 0,7 Prozent.

Die konjunkturelle Erholung wirkte sich auch zeitnah auf den Arbeitsmarkt aus. Die Zahl der Erwerbstätigen erhöhte sich im Jahr 2010 um 0,5 Prozent auf 40,5 Millionen und erreichte damit einen neuen Höchststand.

Die Ausgaben für Forschung und Entwicklung (FuE) in Deutschland haben sich weiter erhöht. Dadurch wird die Relevanz innovativer Technologien als Voraussetzung für Wirtschaftswachstum verdeutlicht. Der Forschungshaushalt des Bundes erhöhte sich im Jahr 2010 um 7 Prozent auf knapp 11 Milliarden € und erreichte damit sein bisher höchstes Volumen. Mit der neuen »Hightech-Strategie 2020« stellt die Bundesregierung weitere Finanzierungsmittel zur Förderung innovativer Zukunftsfelder zur Verfügung.

Die FuE-Ausgaben der deutschen Wirtschaft erreichten nach aktuellen Schätzungen 58 Milliarden €, dies entspricht einer Steigerung von 4,4 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Das gemeinsame Ziel der EU-Mitgliedsstaaten und der Bundesregierung, den Anteil der FuE-Ausgaben am Bruttoinlandsprodukt bis 2010 auf 3 Prozent zu steigern, wird jedoch voraussichtlich nicht erreicht werden. Diese Zielsetzung wurde im Jahr 2010 unverändert in die neue Wirtschaftsstrategie der EU, »Europa 2020«, übernommen. Mit »Europa 2020« sollen die nationale und die europäische Forschungs- und Innovationspolitik stärker vernetzt und als zentraler Bestandteil in die europäische Wachstumspolitik integriert werden.

Politik und Wirtschaft müssen ihre Anstrengungen weiter intensivieren, um die Innovationskraft Deutschlands zu stärken. Die wirtschaftliche Zukunft einer wissensbasierten Gesellschaft hängt entscheidend von ihrer Innovationskraft und der Erschließung neuer Leitmärkte ab. Deutschland verfügt über eine sehr gute Ausgangssituation und ein hohes Potenzial für neue Ideen, mit denen sich Zukunftsmärkte erschließen und prägen lassen. Ein dynamisches, leistungsfähiges Wissenschaftssystem ist dafür eine wichtige Voraussetzung. Mit Initiativen wie dem Hochschulpakt, der Exzellenzinitiative, dem »Pakt für Forschung und Innovation«, aber auch der Initiative für ein Wissenschaftsfreiheitsgesetz wurden bereits wichtige Rahmenbedingungen festgelegt. Die Bundesregierung hat im Koalitionsvertrag

vereinbart, Forschung und Bildung weiter zu stärken und eine steuerliche FuE-Förderung einzuführen, um zusätzliche Anreize für die Wirtschaft zu schaffen. Darüber hinaus gilt es, innovationsfreundliche Rahmenbedingungen zu setzen und Maßnahmen gegen den bestehenden Fachkräftemangel zu ergreifen. Gerade in einem hoch entwickelten und relativ rohstoffarmen Land wie Deutschland ist Innovationskraft die Basis für Wohlstand und Beschäftigung. Innovationen sind der Schlüssel für neues und langfristiges Wachstum.

Profil und Struktur der Fraunhofer-Gesellschaft

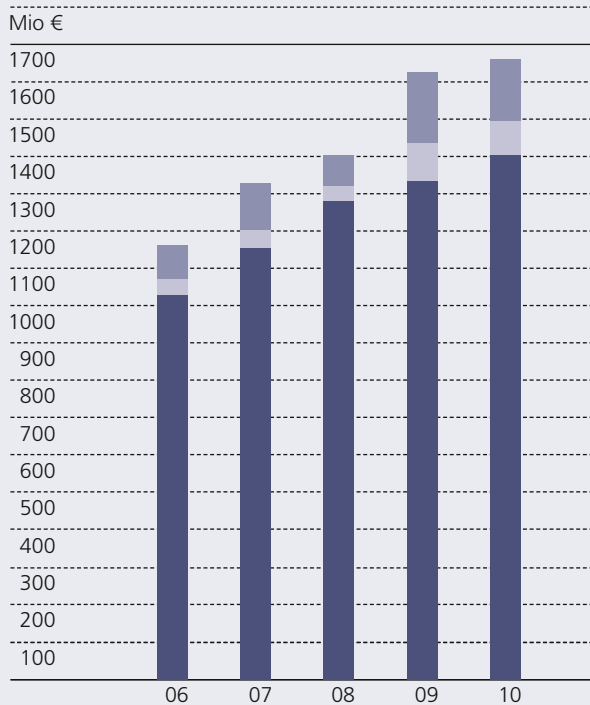
Die Fraunhofer-Gesellschaft ist eine der führenden Organisationen für angewandte Forschung in Deutschland und Europa. Forschung für die Praxis ist der zentrale Unternehmenszweck. Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand. Durch ihre zielorientierte Ausrichtung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien spielt die Fraunhofer-Gesellschaft eine zentrale Rolle im nationalen und europäischen Innovationsprozess. Niederlassungen in Europa, in den USA und in Asien sorgen für Kontakt zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Mehr als 18 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen mit einem Gesamthaushalt von 1,66 Milliarden €. Davon entfallen 1,40 Milliarden € 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 institutionell gefördert, insbesondere um Vorlaufforschungsprojekte finanzieren zu können, deren Ergebnisse für Wirtschaft und Gesellschaft zukünftig relevant werden.

Das stetig steigende Forschungsvolumen sowie zunehmend komplexe technologische Herausforderungen setzen eine konsequente Erweiterung der personellen und technologischen Kapazitäten voraus. Die Erschließung innovativer Zukunftsfelder erfordert den Aufbau neuer Kompetenzen auch außerhalb bestehender Strukturen. Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt derzeit mehr als 80 Forschungseinrichtungen, davon 60 Institute an Standorten in ganz Deutschland.

Am 1. Februar 2010 wurde das Hermsdorfer Institut für Technische Keramik e.V. (HITK) als neuer Institutsteil des Fraunhofer-Instituts für Keramische Technologien und Systeme IKTS, Dresden, integriert. Mit dem Zusammenschluss dieser beiden erfolgreichen Forschungseinrichtungen erweitert die Fraunhofer-Gesellschaft ihr Portfolio auf dem Gebiet der keramischen Technologien, insbesondere in den Bereichen Energie-, Chemie- und Umwelttechnik.

Finanzvolumen der Fraunhofer-Gesellschaft 2006–2010



	2006	2007	2008	2009	2010	
■	1032	1164	1291	1340	1402	
■	39	39	38	87	93	
■	115	117	72	190	162	
=	1186	1320	1401	1617	1657	Mio €

- Vertragsforschung
- Verteidigungsforschung
- Ausbauinvestitionen

Geschäftsverlauf

Das Geschäftsjahr 2010 war ein erfolgreiches Jahr für die Fraunhofer-Gesellschaft. Der konjunkturelle Aufschwung wirkte sich positiv auf die Geschäftsentwicklung aus. Die Gesellschaft erzielte weiteres Wachstum in nahezu allen Bereichen. Die Projekterträge erreichten im Jahr nach der weltweiten Wirtschafts- und Finanzkrise mit einem Volumen von 1,2 Milliarden € ihr Höchstniveau.

Das Finanzvolumen der Fraunhofer-Gesellschaft erreichte mit 1657 Millionen € ebenfalls ein neues Rekordniveau. Das Finanzvolumen setzt sich aus dem laufenden Haushalt des Leistungsbereichs Vertragsforschung als dem wesentlichen Bereich für Forschungs- und Entwicklungsleistungen, dem laufenden Haushalt des Leistungsbereichs Verteidigungsforschung sowie dem Volumen der Ausbauinvestitionen zusammen.

Der laufende Haushalt des Leistungsbereichs Vertragsforschung erhöhte sich im Berichtsjahr um 62 Millionen € auf 1402 Millionen €. Im Leistungsbereich Verteidigungsforschung lag der laufende Haushalt mit 93 Millionen € um 7 Prozent über dem Vorjahresniveau. Die Ausbauinvestitionen lagen mit einem Volumen von 162 Millionen € aufgrund der rückläufigen Fördermittel aus den Konjunkturprogrammen des Bundes und der Länder erwartungsgemäß unter dem Vorjahr, entwickelten sich jedoch weiterhin auf sehr hohem Niveau.

Im Folgenden werden die Erträge und Aufwendungen der Leistungsrechnung getrennt nach Leistungsbereichen kommentiert. Die Grundlagen der Rechnungslegung der Fraunhofer-Gesellschaft werden im Anhang erläutert.

Aufwendungen und Erträge des Leistungsbereichs Vertragsforschung 2006–2010 (in Mio €)

	2006	2007	2008	2009	2010
Personalaufwendungen	531	548	624	697	745
Sachaufwendungen	335	379	456	428	443
Veränderung Sonderposten »Rücklage Lizenzen« und Übertragung Stiftungskapital	66	65	44	55	56
Laufende Investitionen	100	172	167	160	158
Aufwendungen	1032	1164	1291	1340	1402
Kalkulatorische Abschreibung	100	113	128	143	151
Projekterträge	702	776	859	916	1030
Wirtschaftserträge	399	422	452	407	463
davon Lizenzerträge	92	94	83	78	93
Bund und Länder	167	219	248	317	406
Europäische Kommission	51	55	61	65	65
Sonstige Erträge	85	80	98	127	96
Grundfinanzierung inkl. Reserven	330	388	432	424	372
Erträge	1032	1164	1291	1340	1402

Vertragsforschung

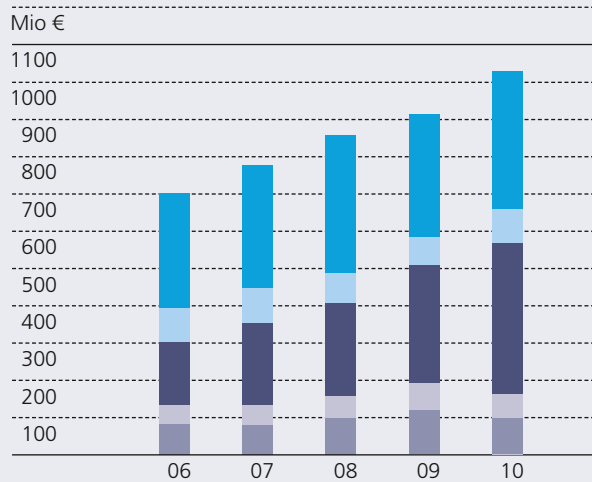
Im Leistungsbereich Vertragsforschung erhöhte sich der Personalaufwand im Geschäftsjahr 2010 um 7 Prozent auf 745 Millionen €. Dieser Anstieg ist in erster Linie auf das erfreuliche Wachstum der Personalkapazität um knapp 6 Prozent zurückzuführen. Darüber hinaus führte die Tarifsteigerung in Höhe von 1,2 Prozent nach dem Tarifvertrag für den öffentlichen Dienst (TVöD) zu einer Aufwandserhöhung.

Die Sachaufwendungen erhöhten sich aufgrund des zunehmenden Forschungsvolumens um 3 Prozent auf 499 Millionen €.

Die Investitionen in technische Geräte, Geschäftsausstattung und Kleinbaumaßnahmen betrugen 158 Millionen €. Damit konnte die hervorragende technische Ausstattung als ein wesentlicher Erfolgsfaktor für die Forschungsleistung der Fraunhofer-Institute weiter ausgebaut werden.

Die Ertragslage der Fraunhofer-Gesellschaft entwickelte sich im Geschäftsjahr 2010 sehr positiv. Die Erträge aus Projekten mit der Wirtschaft und öffentlichen Auftraggebern erreichten mit 1030 Millionen € ihr Höchstniveau. Die Projekterträge konnten um 12 Prozent gesteigert werden und erhöhten sich überproportional zu den Aufwendungen. Somit wurden über 70 Prozent der Aufwendungen durch Projekterträge finanziert.

Entwicklung der Erträge des Leistungsbereichs Vertragsforschung 2006–2010



	2006	2007	2008	2009	2010
■	307	328	369	329	370
■	92	94	83	78	93
■	167	219	248	317	406
■	51	55	61	65	65
■	85	80	98	127	96
=	702	776	859	916	1030

- Wirtschaftserträge ohne Lizenzen
- Lizenzträge
- Bund und Länder
- Europäische Kommission
- Sonstige Erträge

Die Wirtschaftserträge erholten sich deutlich und erreichten ein Volumen von 463 Millionen €. Damit konnten die Institute vom starken Wirtschaftswachstum profitieren. Die erfolgreiche Umsetzung von Maßnahmen zur Steigerung der Wirtschaftserträge durch die Institute sowie ihre starke Marktstellung zeigten darüber hinaus Wirkung. Aus Aufträgen mit der Industrie erzielte die Fraunhofer-Gesellschaft Erträge in Höhe von 370 Millionen €; aus der Lizenzierung von Patenten wurden 93 Millionen € realisiert.

Die Lizenzträge verzeichneten mit einer Steigerung von knapp 20 Prozent ebenfalls einen beachtlichen Zuwachs. Diese erfreuliche Entwicklung ist vor allem auf die mp3-Technologie zurückzuführen, die deutlich höhere Einnahmen als im Vorjahr generieren konnte. Bei den sonstigen Lizenzträgen konnte sich der stabile Aufwärtstrend der letzten Jahre fortsetzen.

Die öffentlichen Erträge verzeichneten 2010 erneut einen starken Anstieg. Aus Projekten mit Bund und Ländern wurden im Geschäftsjahr 2010 Erträge in Höhe von 406 Millionen € realisiert. Damit konnte das Vorjahresvolumen um 28 Prozent gesteigert werden.

Aus Forschungsprojekten mit internationalen Auftraggebern erzielte die Fraunhofer-Gesellschaft im Geschäftsjahr 2010 Erträge in Höhe von 175 Millionen €; darin sind Erträge der ausländischen Tochtergesellschaften in Höhe von 21 Millionen € enthalten. Die Auslandserträge konnten gegenüber dem Vorjahr um 12 Prozent gesteigert werden. Damit waren die Auswirkungen des weltweiten Wirtschaftswachstums deutlich spürbar.

Die sonstigen Erträge aus Forschung und Entwicklung erhöhten sich auf 28 Millionen €. Sie betreffen mit 9 Millionen € Aufträge von Universitäten. Die Universitäten sind für die Fraunhofer-Gesellschaft die zentralen Kooperationspartner im Wissenschaftsbereich. Die Zusammenarbeit mit Hochschulen ermöglicht der Fraunhofer-Gesellschaft unter anderem, ihren

Zugang zu wissenschaftlichen Netzwerken auszubauen, wissenschaftlichen Nachwuchs zu gewinnen sowie ihre Vorlaufforschung zu intensivieren.

Die Erträge von der Deutschen Forschungsgemeinschaft e.V. (DFG), von Stiftungen und von anderen Einrichtungen der Forschungsförderung lagen mit 23 Millionen € um 3 Millionen € über ihrem Vorjahresniveau. Sie enthalten in Höhe von 9 Millionen € Erträge aus der Projektförderung der Fraunhofer-Zukunftsstiftung.

Die sonstigen eigenen Erträge betragen 45 Millionen €. Sie beinhalten unter anderem Erträge aus der Benutzung von Forschungsanlagen durch externe Forschungspartner, Erträge aus der Auflösung von Rückstellungen und aktivierte Eigenleistungen.

Die institutionelle Förderung durch Bund und Länder erhöhte sich entsprechend den Vereinbarungen mit den Zuwendungsgebern um 3 Prozent gegenüber dem Vorjahr.

Verteidigungsforschung

Der Leistungsbereich Verteidigungsforschung umfasst die Kompetenzen der sieben verteidigungsbezogenen Fraunhofer-Institute.

Die Entwicklung innovativer Sicherheitstechnologien gewinnt für die Gesellschaft aufgrund zunehmend komplexer Risiken deutlich an Bedeutung. Die Fraunhofer-Institute entwickeln neben verteidigungsbezogenen Technologien auch erfolgreich Lösungen für zivile Aufgaben im Rahmen der Vertragsforschung mit der Wirtschaft und öffentlichen Auftraggebern. Ressortforschung mit dem Bundesministerium der Verteidigung (BMVg) und Vertragsforschung ergänzen sich und generieren wertvolle Impulse zum gegenseitigen Nutzen. Zudem trägt dieser »Dual-Use-Gedanke« zu einer wirtschaftlichen

Auslastung der bestehenden Forschungs- und Entwicklungskapazitäten bei.

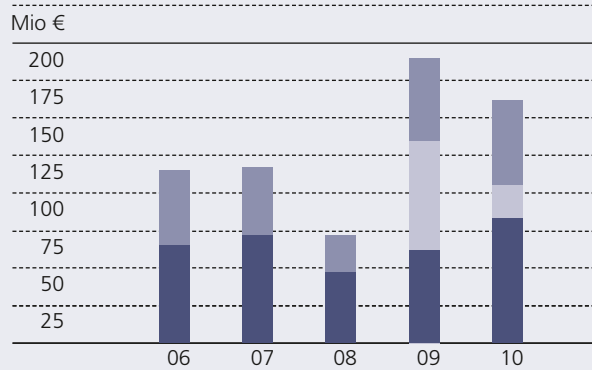
Der laufende Haushalt im Leistungsbereich Verteidigungsforschung erhöhte sich im Jahr 2010 um 7 Prozent auf 93 Millionen €. Dies entspricht einem Anteil von 6 Prozent am gesamten Finanzvolumen der Fraunhofer-Gesellschaft. Der laufende Haushalt setzt sich zusammen aus 59 Millionen € Personalaufwendungen, 22 Millionen € Sachaufwendungen und 12 Millionen € laufenden Investitionen. Davon wurden 57 Millionen € vom BMVg grundfinanziert, 36 Millionen € wurden überwiegend durch zusätzliche Projekte des BMVg finanziert. Darüber hinaus erzielten die verteidigungsbezogenen Institute aus der Auftragsforschung Erträge in Höhe von 20 Millionen €, die im Leistungsbereich Vertragsforschung ausgewiesen werden.

Investitionen

Im Geschäftsjahr 2010 investierte die Fraunhofer-Gesellschaft 332 Millionen € in den Ausbau und die Modernisierung ihrer Forschungskapazitäten. Die Investitionsquote, die den Anteil der Investitionen am Finanzvolumen darstellt, betrug 20 Prozent.

Die laufenden Investitionen in technische Geräte, Geschäftsausstattung und Kleinbaumaßnahmen erreichten mit 170 Millionen € den hohen Stand der Vorjahre. Die Ausbauinvestitionen entwickelten sich mit 162 Millionen € weiter auf sehr hohem Niveau, lagen jedoch aufgrund der stark rückläufigen Fördermittel aus den Konjunkturprogrammen des Bundes und der Länder erwartungsgemäß unter dem absoluten Höchststand des Ausnahmejahres 2009. Die Investitionen außerhalb der Konjunkturprogramme erreichten ein Volumen von 140 Millionen € und lagen damit um 20 Prozent über dem Vorjahr.

**Ausbauinvestitionen und ihre Finanzierung
2006–2010**



	2006	2007	2008	2009	2010
■	65	72	47	62	83
■	–	–	–	73	22
■	50	45	25	55	57
=	115	117	72	190	162

- Bund und Sitzland
- Konjunkturprogramm I und II
- EFRE (Europäischer Fonds für regionale Entwicklung)

Die Finanzierung der Ausbauinvestitionen erfolgt durch Bund und Länder. Die Länder setzten dafür im Jahr 2010 Mittel aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) in Höhe von 57 Millionen € ein. Aus dem Konjunkturprogramm II des Bundes und der Länder wurden 22 Millionen € zur Verfügung gestellt.

Die umfangreichsten Ausbaumaßnahmen, die im Jahr 2010 durchgeführt wurden, betrafen das im Mai eröffnete Fraunhofer-Zentrum All Silicon System Integration ASSID in Dresden, das Chemisch-Biotechnologische Prozesszentrum CBP in Leuna sowie das Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS in Duisburg.

In den Aufbau des Fraunhofer-Zentrums All Silicon System Integration ASSID wurden im vergangenen Jahr 37 Millionen € investiert. Durch das neue Forschungszentrum des Fraunhofer-Instituts für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM wird die führende Position des Instituts auf dem Gebiet der 3-D-Waferlevel-Aufbautechnologien weiter ausgebaut. Ziel ist es, durch Anwendung von 3-D-Silizium-Systemintegrationstechnologien die Leistungsfähigkeit mikroelektronischer Bauteile zu steigern, indem die Bauelemente nicht nur in einer Ebene gruppiert, sondern in mehreren Schichten (Stacks) übereinandergesetzt und verbunden werden. Die dabei entstehenden kleinen, komplexen Systeme werden vor allem in Bereichen benötigt, in denen eine schnelle Signalverarbeitung notwendig ist, beispielsweise in der Bildverarbeitung und -auswertung, in medizinischen Geräten oder im Sicherheitsbereich. Dabei gilt es, in enger Zusammenarbeit mit Kunden aus Forschung und Industrie maßgeschneiderte Lösungen zu entwickeln.

Ausbauinvestitionen 2010 (in Mio €)

Institut/Einrichtung		Gesamt	EFRE ¹	Bund/Land
All Silicon System Integration	Dresden	36,5	23,8	12,7
Zentrum für Chemisch-Biotechnologische Prozesse	Leuna	8,9	–	8,9
Mikroelektronische Schaltungen und Systeme	Duisburg	8,6	4,3	4,3
Siliziumtechnologie	Itzehoe	4,9	2,5	2,4
Zerstörungsfreie Prüfverfahren	Saarbrücken	4,9	2,4	2,5
Center für Silizium und Photovoltaik	Halle	4,7	3,5	1,2
Center für Silizium und Photovoltaik	Schkopau	4,3	3,2	1,1
Elektronische Nanosysteme	Chemnitz	4,0	2,4	1,6
Silicatforschung	Würzburg	3,9	0,9	3,0
Windenergie und Energiesystemtechnik	Bremerhaven	3,7	0,9	2,8
Arbeitswirtschaft und Organisation	Stuttgart	3,7	–	3,7
Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik	Stuttgart	3,6	–	3,6
Angewandte Optik und Feinmechanik	Jena	3,5	2,1	1,4
Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut	Berlin	3,5	–	3,5
Werkzeugmaschinen und Umformtechnik	Dresden	3,0	1,6	1,4
LOEWE-Zentrum AdRIA (Adaptronik – Research, Innovation, Application)	Darmstadt	2,9	–	2,9
Angewandte Polymerforschung	Potsdam-Golm	2,5	1,3	1,2
Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit	Darmstadt	2,5	–	2,5
Photonische Mikrosysteme	Dresden	2,4	1,5	0,9
Technologiezentrum Halbleitermaterialien	Freiberg	2,4	1,4	1,0
Modulare Festkörper-Technologien	München	2,3	–	2,3
Anwendungszentrum Großstrukturen in der Produktionstechnik	Rostock	2,3	1,2	1,1
Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik	Berlin	2,1	–	2,1
Zelltherapie und Immunologie	Leipzig	2,0	1,2	0,8
Materialfluss und Logistik	Dortmund	1,5	–	1,5
Werkstoffmechanik	Freiburg	1,4	–	1,4
Toxikologie und Experimentelle Medizin	Braunschweig	1,3	–	1,3
Lasertechnik	Aachen	1,2	–	1,2
Hannover Center for Translation Medicine	Hannover	1,1	–	1,1
Solare Energiesysteme	Freiburg	1,1	–	1,1
Weitere Maßnahmen		9,3	3,0	6,3
Bund/Länder/EFRE-finanzierte Maßnahmen		140,0	57,2	82,8
Konjunkturprogramm II Bund		4,7	–	4,7
Konjunkturprogramm II Länder		17,5	–	17,5
Konjunkturprogramm II		22,2	–	22,2
Ausbauinvestitionen		162,2	57,2	105,0

1 EFRE = Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

Für den Bau des Chemisch-Biotechnologischen Prozessenzentrums CBP in Leuna wurden im letzten Jahr 9 Millionen € aufgewendet. Insgesamt wird für dieses Projekt ein Investitionsvolumen von 50 Millionen € veranschlagt. Verfahren zur nachhaltigen Nutzung nachwachsender Rohstoffe kommt weltweit eine besondere Bedeutung zu. Dazu existieren bereits zahlreiche erfolgreiche Projekte; der Transfer in die industrielle Anwendung gelang bisher allerdings selten, sodass die Potenziale der Biotechnologie nicht vollständig ausgeschöpft werden konnten. Das neue Zentrum der Fraunhofer-Institute für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB und für Chemische Technologie ICT schließt diese Lücke und ermöglicht unter Anwendung eines speziellen, von Fraunhofer entwickelten Bioraffinerie-Konzepts die Umsetzung der Biotechnologie in produktionsrelevante Dimensionen. Der Standort im mitteldeutschen Chemiezentrum in Leuna ermöglicht dazu neben moderner und effizienter Infrastruktur die direkte Anbindung an die Industrie.

Am Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS in Duisburg wurden 9 Millionen € für die Erweiterung der integrierten Mikro- und Nanosystemtechnik als strategische Weiterentwicklung der sogenannten CMOS-Technologie investiert. Intelligente elektronische Komponenten für Maschinen und technische Geräte sowie die Integration elektronischer Intelligenz in die komplexe Umwelt der Gesellschaft, in Form elektronischer Systeme und Netzwerke, zählen zu den Forschungsfeldern des Fraunhofer IMS. Die neue gerätetechnische Ausstattung ermöglicht die Entwicklung von intelligenten, kompakten und monolithisch auf einem Chip integrierten Mikro- und Nanosystemen und unterstützt das Institut und seine Forschungspartner dabei, neue weiterführende Technologien zu entwickeln und weiter zu diversifizieren.

Fraunhofer-Verbünde

Die flexible und schnelle Vernetzung ist ein herausragendes Merkmal der Fraunhofer-Gesellschaft. Aufeinander abgestimmte Kompetenzen sowie auf die Bedürfnisse des Marktes ausgerichtete Strategien gewährleisten eine permanente Anpassung der Forschungsleistung an den raschen technologischen Fortschritt in allen industriellen Anwendungsbereichen. Die Fraunhofer-Gesellschaft hat ihre Struktur daher konsequent auf Forschungsverbünde ausgerichtet, um ihren Kunden ganzheitliche Systemlösungen aus einer Hand anbieten zu können.

Innerhalb des Leistungsbereichs Vertragsforschung haben sich die Fraunhofer-Institute in folgenden sechs thematisch orientierten Forschungsverbänden organisiert:

Der **Fraunhofer-Verbund Werkstoffe, Bauteile – MATERIALS** ist, gemessen am laufenden Haushalt von 338 Millionen €, der größte Verbund innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft. Gleichzeitig erzielte der Verbund mit 264 Millionen € das größte Volumen an Projekterträgen. Im Fraunhofer-Verbund Werkstoffe, Bauteile – MATERIALS sind die Kompetenzen von 14 Instituten gebündelt, die sich mit Materialforschung sowie mit Bauteilen und deren Verhalten in Systemen beschäftigen. Der Verbund setzt sein Know-how vor allem in den Bedarfsfeldern Energie, Gesundheit, Mobilität sowie Bauen und Wohnen ein, um über maßgeschneiderte Werkstoff- und Bauteilentwicklungen Systeminnovationen zu realisieren.

Der **Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik** koordiniert die Aktivitäten der auf den Gebieten Mikroelektronik und Mikrointegration tätigen 13 Fraunhofer-Forschungseinrichtungen. Der laufende Haushalt des Verbunds erhöhte sich gegenüber dem Vorjahr um 8 Prozent und erreichte ein Volumen von 308 Millionen €. In neun Geschäftsfeldern von »Automatisierungstechnik« bis »Smart System Integration« erwirtschaftete der Verbund im Berichtsjahr 237 Millionen € und erzielte

damit eine beachtliche Steigerung um 18 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Der Verbund steigerte seinen Ertragsanteil auf 84 Prozent. Davon wurden 43 Prozent aus der erfolgreichen Zusammenarbeit mit Industriepartnern erzielt; dies verdeutlicht die hervorragende Marktstellung des Verbunds.

Der **Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie** behauptet weiterhin seine Position als größter europäischer Verbund in diesem Forschungsbereich. 15 Institute bedienen unterschiedliche Geschäftsfelder, wie beispielsweise Digitale Medien, E-Business, Software, Verkehr und Mobilität, und erstellen maßgeschneiderte IT-Lösungen, kompetente Technologieberatung sowie Vorlaufforschung für innovative Produkte und Dienstleistungen. Der laufende Haushalt des Fraunhofer-Verbunds IUK-Technologie erhöhte sich im Berichtsjahr um 4 Prozent auf 205 Millionen €, die Projekterträge konnten um 9 Prozent auf 146 Millionen € gesteigert werden.

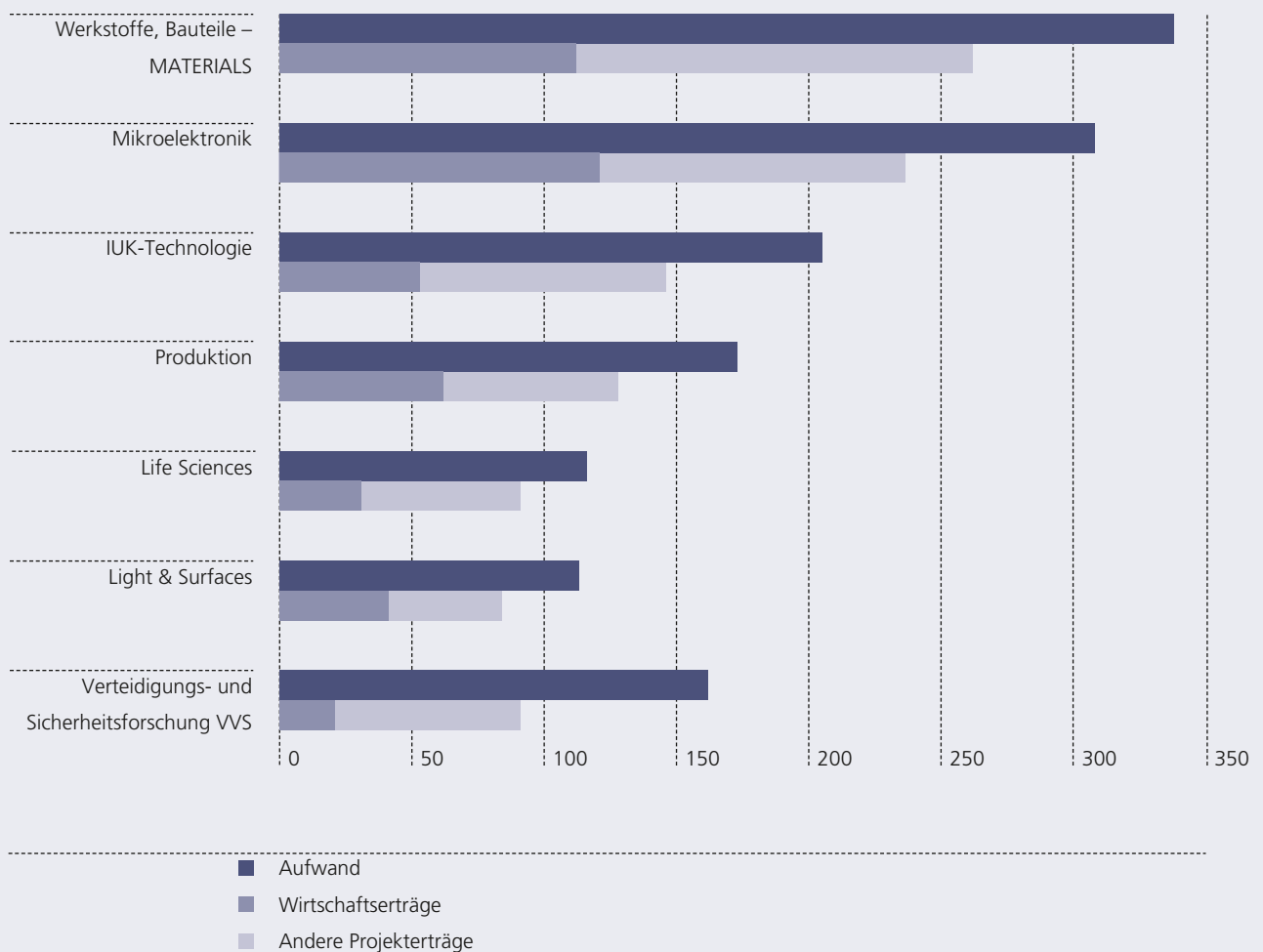
Der **Fraunhofer-Verbund Produktion** bietet seinen Kunden unter Nutzung neuester Erkenntnisse aus den Produktions- und Ingenieurwissenschaften sowie der Informatik ein Leistungsspektrum an, das den gesamten Produktlebenszyklus bzw. die gesamte Wertschöpfungskette in Produktionsprozessen umfasst. Der laufende Haushalt des Jahres 2010 betrug 173 Millionen € und verzeichnete somit einen Zuwachs um 4 Prozent; die Projekterträge konnten um 14 Prozent auf 128 Millionen € gesteigert werden. Beispielhaft für die innovative Forschungsleistung in diesem Wissenschaftsbereich wurde Dipl.-Ing. Andrzej Grzesiak vom Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA in Stuttgart zusammen mit zwei Mitarbeitern der Festo AG & Co. KG, Esslingen, für ihr gemeinsames Projekt »Vorbild Elefantenrüssel – ein Hightech-Helfer für Industrie und Haushalt« mit dem Deutschen Zukunftspreis 2010 ausgezeichnet. Dabei wurde nach dem Muster von Konstruktionsprinzipien aus der Natur ein einzigartig flexibler Handling-Assistent für eine neue Generation vielseitig einsetzbarer Assistenzsysteme geschaffen. Der Preis des Bundespräsidenten für Technik und

Innovation ist mit 250 000 € dotiert und würdigt sowohl die Entwicklung des Verfahrens als auch dessen erfolgreiche marktfähige Umsetzung.

Im **Fraunhofer-Verbund Life Sciences** sind die biologischen, biomedizinischen, pharmakologischen, toxikologischen und lebensmitteltechnologischen Kompetenzen der Fraunhofer-Gesellschaft gebündelt. Mit der Zielsetzung »Forschung für die Gesundheit und die Umwelt des Menschen« werden innovative Wege aufgezeigt, Gesundheit und Umwelt in einer industrialisierten Welt zu erhalten, und neue Möglichkeiten entwickelt, Krankheiten zu diagnostizieren und zu therapieren. Die 6 Verbundinstitute erzielten im Geschäftsjahr 2010 Projekterträge in Höhe von 91 Millionen € und damit den stärksten Zuwachs bei den Projekterträgen innerhalb der Fraunhofer-Verbünde. Der laufende Haushalt erhöhte sich um 6 Prozent auf 116 Millionen €. Damit erreichte der Verbund mit 92 Prozent zugleich den höchsten Ertragsanteil innerhalb der Verbünde.

Der **Fraunhofer-Verbund Light & Surfaces** verfügt über Kernkompetenzen in den Zukunftsfeldern Oberflächentechnik und Photonik. Diese beiden Gebiete gewinnen aufgrund ihrer vielfältigen Anwendungsbereiche mit wachsendem technologischen Fortschritt zunehmend an Bedeutung für die Herstellung optischer und optoelektrischer Komponenten und Produkte sowie für oberflächentechnische Produktions- und Messverfahren im Bereich Lasertechnik. Der Verbund erzielte im Geschäftsjahr 2010 Projekterträge in Höhe von 84 Millionen € und damit eine beachtliche Steigerung um 14 Prozent. Der laufende Haushalt erhöhte sich um 6 Prozent auf 114 Millionen €.

**Aufwendungen und Projekterträge
der Fraunhofer-Verbünde 2010 (in Mio €)**



Darüber hinaus bilden die sieben mit Grundfinanzierung des BMVg ausgestatteten Institute mit ihren zivilen Bereichen den **Fraunhofer-Verbund Verteidigungs- und Sicherheitsforschung VVS** als einen Zusammenschluss von Fraunhofer-Instituten, die ihre Forschungsaktivitäten im Bereich »Verteidigung und Sicherheit« koordinieren. Innovative Sicherheitstechnologien gewinnen für die Gesellschaft aufgrund

wachsender Risiken deutlich an Relevanz. Die Fraunhofer-Gesellschaft verfügt aufgrund ihrer Kompetenzen in der zivilen und der verteidigungsbezogenen Sicherheitsforschung über beste Voraussetzungen für die Entwicklung neuer Technologien in diesen Bereichen. Der laufende Haushalt des Verbunds betrug im Geschäftsjahr 2010 162 Millionen € und verzeichnete einen Zuwachs von 10 Prozent.

Finanz- und Vermögenslage

Liquidität

Der Kassenbestand einschließlich der Bankkonten für den Zahlungsverkehr der Fraunhofer-Gesellschaft beträgt zum Ende des Berichtsjahres 53 Millionen €. Darin sind Selbstbewirtschaftungsmittel in Höhe von 49 Millionen € enthalten, die bis zu ihrer Verwendung durch die Fraunhofer-Gesellschaft treuhänderisch vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) verwaltet werden.

Die Fraunhofer-Gesellschaft verfügt aus satzungsrechtlichen Gründen nicht über die Möglichkeiten großer Kapitalgesellschaften, Kapitalmärkte zu nutzen oder Kreditlinien bei Banken zu unterhalten, um eventuelle Liquiditätsengpässe zu vermeiden. Daher stellt der Kassenbestand für die Fraunhofer-Gesellschaft die vorrangige Liquiditätsreserve dar, um auf Marktrisiken flexibel reagieren zu können und ihre Forschungskompetenzen langfristig ausbauen zu können.

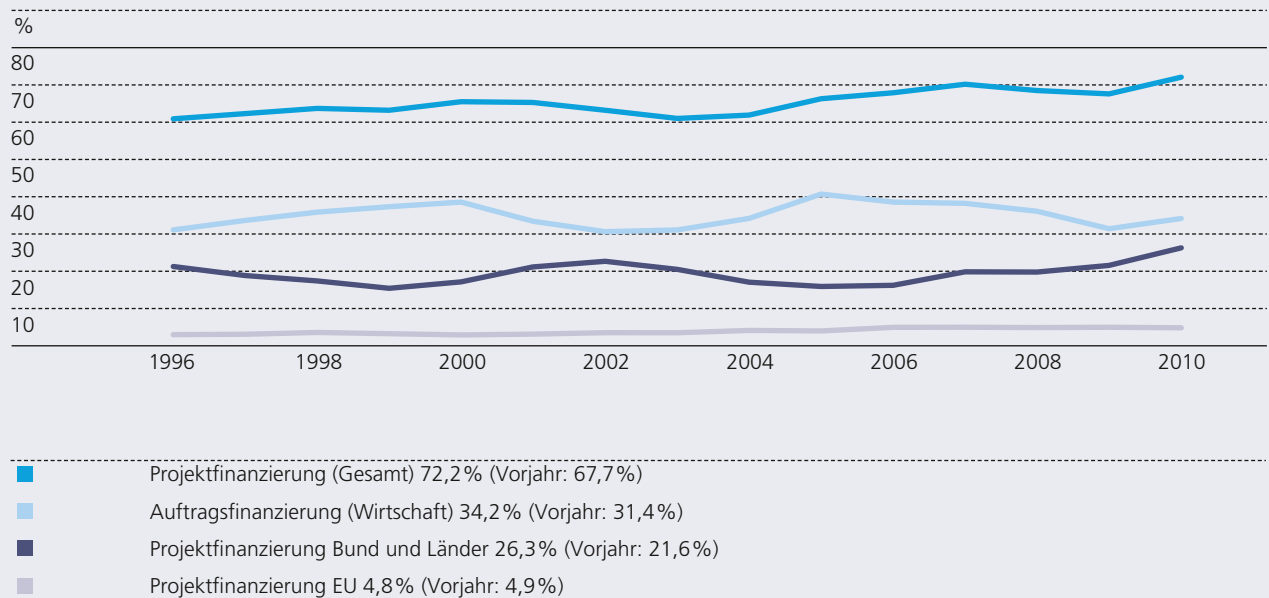
Der Kassenbestand der Fraunhofer-Gesellschaft wird durch die Bewirtschaftungsgrundsätze limitiert. Im Rahmen der Initiative »Wissenschaftsfreiheitsgesetz« der Bundesregierung wurde diese haushaltsrechtliche Restriktion jedoch deutlich flexibler gestaltet: Aktuell können bis zu 50 Prozent der institutionellen Fördermittel ins Folgejahr übertragen und überjährig verwendet werden. Die im Jahr 2010 übertragenen Selbstbewirtschaftungsmittel in Höhe von 49 Millionen € entsprechen einem Anteil von 3 Prozent am Finanzvolumen der Fraunhofer-Gesellschaft und einem Anteil von 23 Prozent der maximal übertragbaren Mittel in Höhe von 210 Millionen €.

Öffentliche Förderung

Die Finanzierung der Fraunhofer-Gesellschaft erfolgt zu etwa einem Drittel aus institutioneller Förderung und zu zwei Dritteln aus Aufträgen der Industrie und öffentlichen Forschungsprojekten. Innerhalb des Leistungsbereichs Vertragsforschung werden die Institute im Verhältnis 90:10 vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und den Sitzländern institutionell gefördert. Die institutionelle Förderung ermöglicht die mittelfristige Entwicklung innovativer Technologien unabhängig von konjunkturellen Zyklen.

Im Geschäftsjahr 2010 erhöhten die Zuwendungsgeber die institutionelle Förderung der großen Forschungsgesellschaften entsprechend dem »Pakt für Forschung und Innovation« um 3 Prozent. Für ein am Bedarf der Wirtschaft ausgerichtetes Wachstum der Fraunhofer-Gesellschaft, bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung ihres Finanzierungsmodells, ist allerdings eine höhere Steigerungsrate der institutionellen Förderung erforderlich. Die im Vorjahr geschlossene Vereinbarung des Bundes und der Länder, den »Pakt für Forschung und Innovation« bis zum Jahr 2015 fortzuführen und die jährliche Steigerungsrate der Zuwendung ab 2011 auf 5 Prozent zu erhöhen, schafft hier zusätzliche Spielräume und ermöglicht der Fraunhofer-Gesellschaft, ihr Forschungsportfolio entsprechend den Marktbedürfnissen zielgerichtet auszubauen. Im Gegenzug dafür wurden mit den Zuwendungsgebern Maßnahmen zur Steigerung von Effizienz und Qualität vereinbart. Neben der Identifikation neuer Forschungsansätze, der Konzentration auf Exzellenz, der Stärkung von Kooperation und Vernetzung sowie der Förderung von wissenschaftlichem Nachwuchs wurde im erweiterten »Pakt für Forschung und Innovation« auch die Umsetzung neuer Strategien der internationalen Zusammenarbeit vereinbart. Darüber hinaus hat sich die Fraunhofer-Gesellschaft dazu verpflichtet, aktiv zur dynamischen Entwicklung des Wissenschaftssystems beizutragen. Im Rahmen der jährlichen Evaluierung durch Bund und Länder wurde der Fraunhofer-Gesellschaft eine effektive und nachhaltige Umsetzung dieser Maßnahmen bestätigt.

Finanzierungsanteile der Fraunhofer-Gesellschaft im Vertragsforschungsbereich 1996–2010



Die Erträge aus öffentlichen Projekten entwickelten sich im Geschäftsjahr 2010 weiterhin sehr positiv. Die Erträge aus Bundesprojekten im Leistungsbereich Vertragsforschung in Höhe von 298 Millionen € wurden überwiegend aus Aufträgen des BMBF sowie zu einem wesentlichen Anteil aus Projekten des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) erzielt.

Aus Projekten mit den Ländern wurden 108 Millionen € realisiert. Damit konnte die Nachfrage öffentlicher Auftraggeber nach Fraunhofer-Forschungsleistungen trotz der auslaufenden Konjunkturprogramme um 28 Prozent gesteigert werden. Öffentliche Projekte tragen somit mittlerweile 26 Prozent zum Gesamtertrag der Fraunhofer-Gesellschaft bei. Diese erfreuliche Entwicklung ermöglicht den weiteren Ausbau der Forschungskapazitäten und verdeutlicht die Relevanz innovativer

Technologien als Voraussetzung für Wirtschaftswachstum und Wettbewerbsfähigkeit.

Die Finanzierung von öffentlichen Projekten schließt aufgrund haushaltsrechtlicher Regelungen eine Mischfinanzierung aus Projekt- und Grundfinanzierung aus. Zudem erfordert der forschungspolitische Auftrag der Fraunhofer-Gesellschaft die Verwendung der Grundfinanzierungsmittel für den Ausbau neuer strategischer Tätigkeitsfelder. Nicht kostendeckende Förderquoten bei öffentlichen Projekten stellen für die Fraunhofer-Gesellschaft vor diesem Hintergrund ein Problem dar.

Im Bereich der Projektförderung des BMBF konnte diesbezüglich bereits eine verbindliche Regelung vereinbart werden. Im Grundsatz gilt, dass Projekte mit der Fraunhofer-Gesellschaft, die ohne Beteiligung externer Partner durchgeführt werden, mit einer Regelquote von 100 Prozent finanziert werden.

Im Gegensatz dazu stellt sich die Projektförderung der Länder aufgrund unterschiedlicher rechtlicher und finanzieller Förderbedingungen weiterhin sehr heterogen dar. Finanzierungsquoten von teilweise unter 50 Prozent sind die Konsequenz. Dadurch wird die Grundfinanzierung belastet und die Vorlaufforschung begrenzt. Vor dem Hintergrund der förderpolitischen Zielsetzung und der haushaltsrechtlichen Vorgaben bedarf es auch im Bereich der Länder dringend einer Anpassung der Förderbedingungen in Richtung einer kostendeckenden Vollfinanzierung. Die Eigenmittel müssen für die interne Vorlaufforschung verfügbar bleiben, damit die Fraunhofer-Gesellschaft ihre Innovationsfähigkeit weiter konsequent ausbauen kann.

Wissenschaftsfreiheitsinitiative

Das deutsche Wissenschaftssystem ist einem zunehmend intensiven internationalen Wettbewerb ausgesetzt. Neben der finanziellen Ausstattung spielen die rechtlichen Rahmenbedingungen eine zentrale Rolle für die Innovationsfähigkeit und den Erfolg der Wissenschaftseinrichtungen. Daher gilt es, die rechtlichen Rahmenbedingungen flexibel, forschungsfreundlich und international konkurrenzfähig zu gestalten. Auf Initiative der Bundesregierung wurden bereits im Jahr 2008 Eckpunkte beschlossen, die Wissenschaftseinrichtungen größere Freiräume in den Bereichen Personal, Haushalt, Kooperationen, Bau und Beschaffung ermöglichen sollen. Entsprechende Maßnahmen wurden bereits teilweise umgesetzt. Im Personalbereich wurde den Wissenschaftsorganisationen durch entsprechende außertarifliche Ermächtigungen die Möglichkeit eingeräumt, Zulagen für das wissenschaftliche

Personal zu vergüten, um konkurrenzfähige Konditionen anbieten zu können. Im Finanzierungsbereich ermöglicht die Erhöhung der Deckungsfähigkeit von Betriebs- und Investitionsmitteln sowie deren Übertragbarkeit auf Folgejahre eine bedarfsgerechte und wirtschaftliche Verwendung der Mittel. Im Rahmen nationaler und internationaler Kooperationen wird den Wissenschaftseinrichtungen grundsätzlich die Weiterleitung institutioneller Fördermittel gestattet. Es besteht nun die ausdrückliche Ermächtigung, bis zu 5 Prozent der institutionellen Zuwendungsmittel zu Zwecken der institutionellen Förderung an Dritte weiterzuleiten. Darüber hinaus wurden die Planungs- und Genehmigungsverfahren im Baubereich für einzelne Pilotprojekte durch Sonderermächtigungen im Rahmen der Konjunkturprogramme beschleunigt und administrative Hemmnisse bei Ausschreibungen abgebaut, um dadurch erforderliche Kapazitäten und Infrastruktur für die Forschung schneller verfügbar zu machen.

Im Jahr 2010 wurde die konzeptionelle Weiterentwicklung der Initiative im Bundestag diskutiert. Für das weitere Vorgehen ist geplant, die »Wissenschaftsfreiheitsinitiative« in einen Gesetzesentwurf zu fassen. Die von der Bundesregierung beschlossenen Maßnahmen werden als wichtiger Schritt in Richtung eines forschungsfreundlichen und international konkurrenzfähigen Wissenschaftssystems betrachtet.

Bilanz

Die Bilanzsumme beträgt zum Ende des Geschäftsjahres 2010 2287 Millionen € und erhöhte sich im Vergleich zum Vorjahr um 8 Prozent.

Das Anlagevermögen erhöhte sich im Geschäftsjahr 2010 um 86 Millionen € auf 1493 Millionen €. Davon entfallen 1467 Millionen € auf Sachanlagen. Der Anteil des Sachanlagevermögens am Gesamtvermögen beträgt zum Bilanzstichtag 64 Prozent und prägt damit im Wesentlichen die Vermögensstruktur der Fraunhofer-Gesellschaft. Die immateriellen Vermögensgegenstände sowie die Finanzanlagen betragen jeweils 13 Millionen €.

Der Bestand an Forderungen und sonstigen Vermögensgegenständen erhöhte sich um 70 Millionen € auf 470 Millionen €. Von diesem Zuwachs entfallen 13 Millionen € auf Forderungen aus Lieferungen und Leistungen. Die Ausgleichsansprüche und Forderungen an Bund und Länder erhöhten sich um 67 Millionen €. Die Forderungen gegenüber verbundenen Unternehmen verringerten sich um 4 Millionen € und die sonstigen Vermögensgegenstände um 6 Millionen €.

Das Vorratsvermögen abzüglich der erhaltenen Anzahlungen erhöhte sich um 9 Millionen €.

Die Wertpapiere des Umlaufvermögens erhöhten sich um 9 Millionen € auf 239 Millionen €. Zuführungen in Höhe von 40 Millionen € standen Abgänge durch Übertragung von Verbrauchskapital an die Fraunhofer-Zukunftsstiftung in Höhe von 31 Millionen € gegenüber. Insgesamt wurden von der Fraunhofer-Gesellschaft im vergangenen Geschäftsjahr nominal 50 Millionen € an die Fraunhofer-Zukunftsstiftung übertragen; davon wurden 19 Millionen € mit Forderungen der Fraunhofer-Gesellschaft aus der Projektförderung verrechnet. Die im Fraunhofer-Fonds zur Verfügung stehenden Mittel waren im Jahr 2010 risikoarm und liquide ausgerichtet; im

Jahresdurchschnitt waren die Mittel zu 49 Prozent in Renten, zu 45 Prozent im Geldmarkt sowie zu 6 Prozent in Aktien gebunden. Die Allokationsvorgaben für den Fraunhofer-Fonds waren vor dem Hintergrund der Marktunsicherheit risikoarm ausgelegt. Über eine dynamische und systematische Allokationsanpassung in den Segmenten sowie ein Risiko-Overlay mit Schwellenwertsteuerung wird das Risiko aktiv kontrolliert und gesteuert.

Der Kassenbestand einschließlich der Bankguthaben für den Zahlungsverkehr verringerte sich um 8 Millionen € auf 53 Millionen €.

Der aktive Rechnungsabgrenzungsposten, der Vorauszahlungen für Mieten, Wartungsverträge und Dienstleistungen beinhaltet, erhöhte sich auf 6 Millionen €.

Das Eigenkapital beträgt zum Bilanzstichtag 13 Millionen €. Es erhöhte sich entsprechend dem Jahresergebnis aus der Vereinsvermögensrechnung um 0,4 Millionen €. Das Vereinsvermögen ist der Teil des Vermögens der Fraunhofer-Gesellschaft, der nicht aus öffentlichen Mitteln erworben wurde. Neben dem Vereinskaptal und den Rücklagen für satzungsgemäße Zwecke werden der Sonderposten »Rücklage aus Lizenzerträgen für satzungsgemäße Zwecke« sowie der Sonderposten »Zuwendungen zum Anlagevermögen« wirtschaftlich zum Eigenkapital gerechnet.

Im Berichtsjahr wurden Nettolizenzerträge in Höhe von 56 Millionen € dem Sonderposten »Rücklage aus Lizenzerträgen für satzungsgemäße Zwecke« zugeführt; 50 Millionen € wurden aus dem Sonderposten entnommen und als Verbrauchskapital an die Fraunhofer-Zukunftsstiftung übertragen. Der Sonderposten beträgt zum Bilanzstichtag 238 Millionen €.

Dem Sonderposten zur Finanzierung des Anlagevermögens werden die für den Erwerb und die Herstellung des Anlagevermögens verwendeten Zuwendungen zugeführt; er wird jährlich in Höhe der auf diese Anlagegegenstände entfallenden Abschreibungen aufgelöst. Entsprechend der Veränderung des zuwendungsfinanzierten Anlagevermögens erhöhte sich der Sonderposten im Berichtsjahr um 86 Millionen € auf 1480 Millionen €.

Bei den zur Finanzierung des Umlaufvermögens verwendeten Zuwendungen handelt es sich um einen Abgrenzungsposten für am Bilanzstichtag noch nicht einzahlungswirksame Erträge abzüglich noch nicht auszahlungswirksamer Aufwendungen. Die zur Finanzierung des Umlaufvermögens verwendeten Zuwendungen erhöhten sich im Geschäftsjahr 2010 um 71 Millionen € auf 173 Millionen €.

Die Rückstellungen für Pensionen und ähnliche Verpflichtungen betragen 11 Millionen €. Die Fraunhofer-Gesellschaft hat für die bestehenden Versorgungsverpflichtungen eine Rückdeckungsversicherung abgeschlossen, um biometrische Risiken auszulagern und langfristige ungewisse Verbindlichkeiten in frühzeitig kalkulierbare Kosten zu wandeln. Die Bewertung der Pensionsrückstellungen erfolgt mit den von der Versicherungsgesellschaft zum Bilanzstichtag ermittelten Aktivierungswerten, um die Vermögenslage den tatsächlichen wirtschaftlichen Verhältnissen entsprechend abzubilden.

Die sonstigen Rückstellungen verminderten sich um 15 Millionen € auf 112 Millionen €. Dieser Rückgang ist insbesondere auf die geringeren Risiken aus schwebenden Rechtsstreitigkeiten sowie auf die rückläufige erwartete Inanspruchnahme von Altersteilzeit zurückzuführen. Darüber hinaus wurden aufgrund der geänderten Bilanzierungsvorschriften des Bilanzrechtsmodernisierungsgesetzes (BilMoG) im Jahresabschluss 2010 erstmalig Altersteilzeit-Rückstellungen in Höhe von 4 Millionen € mit den entsprechenden Vermögensgegenständen aus der bestehenden Insolvenzsicherung saldiert und

damit der Rückstellungsbestand entsprechend gemindert. Die Veränderung der sonstigen Rückstellungen ist durch die gleichzeitige Erhöhung des Sonderpostens zur Finanzierung des Umlaufvermögens zuwendungsneutral. Für die Pensions- und Urlaubsrückstellungen werden in gleicher Höhe Ausgleichsansprüche aktiviert.

Die Verbindlichkeiten erhöhten sich im Geschäftsjahr 2010 um 20 Millionen € auf 253 Millionen €. Davon entfallen 159 Millionen € auf noch zu verwendende Zuschüsse von Bund und Ländern, 85 Millionen € auf Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen sowie 9 Millionen € auf sonstige Verbindlichkeiten.

Der passive Rechnungsabgrenzungsposten beträgt 6 Millionen €. Er beinhaltet im Wesentlichen zum Bilanzstichtag noch nicht wirksame Einmalzahlungen aus der Lizenzierung der mp3-Technologie.

Nach dem Bilanzstichtag sind keine weiteren Vorgänge von besonderer Bedeutung für die Beurteilung des Geschäftsverlaufs im Berichtsjahr bzw. mit wesentlicher Auswirkung auf die Finanz-, Vermögens- und Ertragslage der Gesellschaft eingetreten.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

18 130 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter waren zum Ende des Jahres 2010 bei der Fraunhofer-Gesellschaft beschäftigt. Damit verzeichnete die Fraunhofer-Gesellschaft weiteres Wachstum im Personalbereich. Nach dem enormen Anstieg im Vorjahr erhöhte sich die Mitarbeiterzahl im vergangenen Geschäftsjahr um knapp 1000 weitere Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Damit hat sich die Beschäftigungszahl innerhalb der letzten 10 Jahre insgesamt verdoppelt.

Dabei bleibt die Herausforderung bestehen, im globalen Wettbewerb um die besten Köpfe weiterhin qualifizierte Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu gewinnen, um das stetig wachsende Forschungsvolumen zu bearbeiten und die zunehmend komplexen technologischen Anforderungen bewältigen zu können. Die Fraunhofer-Gesellschaft hat daher ihre Personalmarketing und -recruitingaktivitäten erweitert und differenziert.

Die bisher eher national orientierten Initiativen wurden im Jahr 2010 international ausgeweitet. Die Fraunhofer-Gesellschaft beteiligte sich unter anderem an Veranstaltungen international ausgerichteter Initiativen wie der German Scholars Organization (GSO) und GAIN – German Academic International Network in den USA und nutzte internationale Fachmessen, um sich als attraktiver Arbeitgeber für ausländische Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie für deutsche Bewerber zu präsentieren, die nach dem Studium oder Forschungstätigkeiten im Ausland zurückkehren möchten.

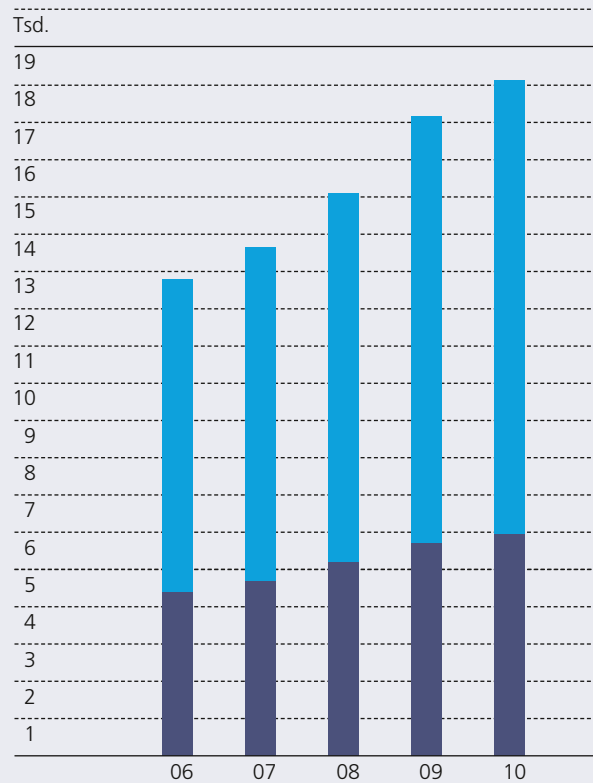
Rückläufige Zahlen bei den Studienanfängern in den Fachrichtungen Mathematik und Naturwissenschaften sowie der wachsende Bedarf an Nachwuchswissenschaftlern erfordern ein stärkeres Engagement im voruniversitären Bereich. Mit der »Fraunhofer Talent School« ermöglicht die Fraunhofer-Gesellschaft Jugendlichen, zusammen mit Fraunhofer-Wissenschaftlerinnen und -Wissenschaftlern aktuelle Themen zu bearbeiten und damit einen Einblick in die Forschung zu gewinnen. Innerhalb der letzten drei Jahre nahmen rund 1000 Jugendliche an den dreitägigen Workshops an den Instituten teil. Neben der JuniorAkademie Bayern in Erlangen und der Europäischen Talent Akademie Lindau unterstützt die Fraunhofer-Gesellschaft langjährig etablierte Veranstaltungen wie beispielsweise den »Girls' Day«, um Jugendliche für ein Studium in den Bereichen Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik (MINT) zu begeistern.

Eine wesentliche Aufgabe der Fraunhofer-Gesellschaft ist die Förderung junger Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen. Das Förderprogramm »Fraunhofer Attract« bietet externen Forschern und Forscherinnen die Möglichkeit, ihre Ideen bei Fraunhofer innerhalb eines optimal ausgestatteten Fraunhofer-Instituts marktnah in Richtung Anwendung weiterzuentwickeln. Das Programm unterstützt die Gesellschaft im Wettbewerb um Talente mit neuen Ideen und fördert somit den Aufbau neuer Kompetenzen mit dem Potenzial zur Erschließung neuer Geschäftsfelder. Im Jahr 2010 wurde »Fraunhofer Attract« nach dreijähriger Erfahrung vom Vorstand positiv evaluiert. Durch »Fraunhofer Attract« konnten exzellente Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen aus international renommierten Einrichtungen und auch aus der Industrie für die Fraunhofer-Gesellschaft gewonnen werden. Der überdurchschnittliche Anteil der Wissenschaftlerinnen führte darüber hinaus zu einem Anstieg des Frauenanteils in Führungspositionen. Damit unterstützt »Fraunhofer Attract« auch ein weiteres wesentliches Element der Personalpolitik der Fraunhofer-Gesellschaft, die gezielte Gewinnung von Frauen und deren Karrierebegleitung.

Die individuelle Karriereentwicklung, das umfangreiche Qualifizierungsangebot sowie insbesondere die Führungskräftequalifizierung zählen im Wettbewerb um Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu den wesentlichen Attraktivitätsfaktoren der Fraunhofer-Gesellschaft. Zur Förderung und Entwicklung von Nachfolge-Kandidatinnen und -Kandidaten für das obere Institutsmanagement wurde die »Vintage Class« entwickelt und konsequent ausgebaut. 18 Mitglieder, die von Fraunhofer-Institutsleiterinnen und -Institutsleitern vorgeschlagen und von einem internen Gremium ausgewählt wurden, nehmen aktuell an diesem Programm teil und werden durch individuelle Qualifizierungsmaßnahmen, Auslandsaufenthalte oder die Teilnahme an MBA-Programmen unterstützt. Daneben stehen die untereinander stark vernetzten Mitglieder der Fraunhofer-Gesellschaft als Thinktank zur Verfügung.

Im internationalen Wettbewerb um exzellente Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter stellen neben optimalen Rahmenbedingungen attraktive Vergütungsmodelle, insbesondere mit variablen Vergütungsbestandteilen, einen wesentlichen Attraktivitätsfaktor dar. Für die tariflich beschäftigten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Fraunhofer-Gesellschaft besteht seit der Einführung des LeistungsTV-Bund die Möglichkeit einer variablen Zusatzvergütung, die jedoch aufgrund des bisher geringen Volumens lediglich einen Einstieg in Richtung leistungsbezogener Vergütung darstellt. Die Zahlung von Zulagen und Prämien im wissenschaftlichen und wissenschaftsnahen Bereich war durch die außertarifliche Ermächtigung der Zuwendungsgeber zunächst nur befristet möglich. Im Jahr 2010 erfolgte die Entfristung. Diese längst erforderliche Entscheidung wurde von der Fraunhofer-Gesellschaft sehr positiv aufgenommen.

Mitarbeiterentwicklung in der Fraunhofer-Gesellschaft 2006–2010



	2006	2007	2008	2009	2010
■ Stammpersonal	8390	8950	9900	11440	12190
■ Hilfspersonal	4380	4680	5190	5710	5940
=	12770	13630	15090	17150	18130

■ Stammpersonal
 ■ Hilfspersonal

Die Diskussion um die Entfristung der außertariflichen Ermächtigung führte allerdings nicht zur Erweiterung notwendiger Handlungsspielräume für den Bereich der außertariflichen Beschäftigungsmöglichkeiten. Hier sind weitere Handlungsoptionen erforderlich, um im Vergleich zur Industrie konkurrenzfähiger zu werden. Insbesondere sind die hier möglichen Zusatzvergütungen für Führungskräfte unterhalb der Institutsleiterenebene zu niedrig im Vergleich mit der Vergütung außertariflich Beschäftigter in der Industrie.

Im administrativen Bereich besteht weiterhin keine Möglichkeit für entsprechende Zulagen. Hier können besondere Leistungen nicht entsprechend honoriert werden, was zu starken Ungleichgewichten führt. Um qualifizierte Nachwuchs- und Führungskräfte zu gewinnen und ihr Know-how für das Unternehmen erhalten zu können, muss die Fraunhofer-Gesellschaft konkurrenzfähige Vergütungskonditionen anbieten können. Daher bedarf es dringend auch im administrativen Bereich einer dauerhaften Ermächtigung der Zuwendungsgeber für ein entsprechendes Zulagensystem.

Neben der Herausforderung, neue Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu gewinnen und optimale Rahmenbedingungen zu schaffen, muss sich die Fraunhofer-Gesellschaft den sich ändernden externen Anforderungen stellen: Die Wissenschaft wird zunehmend globalisierter, dynamischer und vernetzter. Neue Geschäftsfelder entstehen und erfordern von der Fraunhofer-Gesellschaft und ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern neue Kompetenzen und Profile. Die Fraunhofer-Gesellschaft hat daher das Projekt »move – Menschen machen Zukunft« initiiert. Im Rahmen dieses Reorganisationsprojekts wurden die Strukturen, Kapazitäten und Handlungsfelder im Personalbereich analysiert und entsprechend den identifizierten zukünftigen Erfordernissen neu ausgerichtet. Dabei wurde die Personalstrategie noch enger mit der Forschungs- und Finanzstrategie vernetzt, um dadurch den Herausforderungen der Zukunft erfolgreich begegnen zu können.

Risiken und Risikomanagement

Fraunhofer geht als Gesellschaft für angewandte Forschung bewusst Risiken ein, um Innovationen zum Nutzen für die Wirtschaft und zum Vorteil für die Gesellschaft zu fördern. Das Risikomanagement bei Fraunhofer hat das Ziel, vorhandene und potenzielle Risiken frühzeitig zu identifizieren und durch geeignete Maßnahmen so zu steuern, dass der Risikoeintritt entweder abgewendet werden kann oder keine Folgen entfaltet, die die Erfüllung des satzungsgemäßen Auftrags sowie das Erreichen der Unternehmensziele gefährden.

Träger des Risikomanagements sind die Fachabteilungen der Zentrale. Sie sind in ihrem Fachbereich für die Beobachtung und Steuerung aller Risiken verantwortlich, die von ihren Auswirkungen und ihrem Schadenspotenzial her für die Fraunhofer-Gesellschaft als Ganzes Relevanz besitzen. Die dezentralen Risikomanagementprozesse an den Instituten sind über die Berichtsstränge an die Fachabteilungen mit dem Risikomanagement der Zentrale vernetzt. Über Risiken informieren die Fachabteilungen den Vorstand im Rahmen bestehender Berichtswege regelmäßig bzw. anlassbezogen. In Ergänzung dazu erstellt die Fraunhofer-Gesellschaft einmal jährlich einen gesonderten und zusammenfassenden Risikobericht, der auf der sogenannten Expertenbefragung basiert.

Die Fraunhofer-Gesellschaft besitzt ein Risikomanagement-Handbuch, das die allgemeingültige Handlungsrichtlinie für den Risikomanagementprozess und alle daran beteiligten Stellen darstellt. Unter dem Begriff Risiko versteht die Fraunhofer-Gesellschaft alle internen und externen Ereignisse und Entwicklungen, die das Erreichen der Unternehmensziele gefährden können. Hierzu zählen nicht nur direkt monetär fassbare Risiken, wie z. B. Defizite in Institutshaushalten oder Forderungsausfälle, sondern auch qualitative Risiken, wie sie etwa ein Rufschaden oder ein Attraktivitätsverlust als Arbeitgeber darstellen.

Unter **Geschäftsrisiken** werden Risiken subsumiert, die auf sich verändernde politische, rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen im Bereich der angewandten Forschung zurückzuführen sind. Im Mittelpunkt stehen hierbei die Absicherung des Fraunhofer-Modells sowie die Positionierung der Gesellschaft im Wettbewerb.

Politische Entscheidungen könnten die Fraunhofer-Gesellschaft finanziell über die Kürzung eingeplanter Zuwendungen oder z. B. die Einschränkung der Übertragbarkeit nicht verbrauchter Mittel treffen. Derzeit besteht für Fraunhofer im Rahmen des »Pakts für Forschung und Innovation«, der eine jährliche Steigerung der institutionellen Förderung um 5 Prozent vorsieht, mittelfristige Planungssicherheit.

Als gemeinnütziger Verein und Zuwendungsempfänger ist die Fraunhofer-Gesellschaft den Regelungen von Bund und Ländern sowie der EU unterworfen. Änderungen der Rahmenbedingungen begegnet die Gesellschaft mit einer Weiterentwicklung des Fraunhofer-Modells. Beispielsweise wurde das Kostenrechnungssystem angepasst, um sicherzustellen, dass, entsprechend den Anforderungen des EU-Gemeinschaftsrahmens für Forschung, Entwicklung und Innovation, die Auftragsforschung für Industrie und Wirtschaft nicht durch die öffentlich geförderte nichtwirtschaftliche Tätigkeit quersubventioniert wird. Bei der öffentlichen Projektförderung können geänderte Förderrichtlinien zur Kostenerstattung bzw. deren nachteilige Auslegung zu Mindereinnahmen führen. Die Fraunhofer-Gesellschaft stellt über regelmäßige Prüfungen und laufende Verbesserungen im Dialog mit den Zuwendungsgebern sicher, dass das Kostenrechnungssystem die gestellten Anforderungen erfüllt, und setzt sich auf europäischer wie nationaler Ebene für die vollständige Anerkennung ihrer Kalkulationsgrundlagen ein.

Die Fraunhofer-Gesellschaft begegnet dem Risiko strategischer Fehlentwicklungen durch eine ständige Weiterentwicklung ihres Forschungsportfolios. Etablierte Strategieprozesse erlauben eine permanente Rückkopplung mit dem Markt durch die Einbindung von direkten Marktteilnehmern, beispielsweise über Technologieaudits und Kuratorien. Das stark diversifizierte Forschungsportfolio ermöglicht eine Risikostreuung auch in Rezessionsphasen. Mittels der Verfolgung und Hochrechnung von Auftragsbestand und Auftragsbearbeitung stellt das Steuerungs- und Controllingssystem sicher, dass Finanzierungslücken frühzeitig erkannt und entsprechende Anpassungen vorgenommen werden können.

Unter **finanziellen Risiken** sind Risiken zusammengefasst, die ihren Ursprung in den Finanzaktivitäten der Gesellschaft haben. Die Fraunhofer-Gesellschaft verfügt neben dem Vereinsvermögen über Mittel der Rücklage aus Lizenzeinnahmen, die mittel- bis langfristig renditeorientiert angelegt werden und entsprechenden Kapitalmarktrisiken ausgesetzt sind. Das Vermögen der Fraunhofer-Gesellschaft ist risikoarm angelegt. Risikomessung und -steuerung erfolgen in Echtzeit und ermöglichen somit eine zeitnahe Reaktion auf Marktumfeldänderungen.

Fraunhofer bringt Forschungsergebnisse in selbst gegründete oder bereits bestehende Unternehmen ein, beispielsweise in Form von Patenten, um durch einen späteren Verkauf der Unternehmensanteile sowie ggf. durch die Weiterentwicklung der Technologien für das Unternehmen im Rahmen von Forschungsaufträgen Rückflüsse für Fraunhofer zu generieren. Die Entwicklung dieser Beteiligungen wird im Rahmen eines etablierten Beteiligungscontrollings zeitnah überwacht.

Das Kreditrisiko, das im Wesentlichen in der Vorfinanzierung von Projekten bzw. möglichen Forderungsausfällen begründet liegt, wird durch eine zeitnahe Überwachung von Vorfinanzierungen und Außenständen, verbunden mit einem effektiven Mahnwesen und vertraglich geregelten Zahlungsbedingungen, möglichst gering gehalten.

Mögliche steuerliche Risiken bestehen im Falle einer Aberkennung der Gemeinnützigkeit oder der Unternehmereigenschaft für die Geschäftstätigkeit der Gesellschaft bzw. von Teilbereichen. Die Fraunhofer-Gesellschaft wirkt dem entgegen durch eine proaktive Begleitung der Aktivitäten aus gemeinnützigkeitsrechtlicher und umsatzsteuerlicher Sicht und steht bezüglich möglicher Änderungen der Rahmenbedingungen im Dialog mit den zuständigen Finanzbehörden.

Unter **operationellen Risiken** ist die Gefahr von Verlusten zu verstehen, die infolge der Unangemessenheit oder des Versagens von internen Verfahren, Menschen und Systemen oder infolge von externen Ereignissen entstehen. Der Erhalt und die Ausweitung der Forschungskompetenzen von Fraunhofer setzen voraus, dass es weiterhin gelingt, hoch qualifizierte Wissenschaftler zu gewinnen und an das Unternehmen zu binden. Die sehr gute Positionierung von Fraunhofer in den relevanten Arbeitsmärkten wird durch Personalmarketing-initiativen weiter gestärkt. Darüber hinaus kämpft Fraunhofer im politischen Raum für mehr Freiheit bei den Vergütungsmöglichkeiten.

Um Forschungsleistungen zu erbringen, ist Fraunhofer in hohem Maße von einer funktionierenden und sicheren IT-Infrastruktur abhängig. Die wachsende zentrale Bereitstellung von IT-Services zieht veränderte Anforderungen an das Risikomanagement bei diesen Diensten nach sich. Eine Begrenzung der Risiken im IT-Bereich wird durch gezielte Maßnahmen erreicht, die in einem verbindlichen IT-Sicherheitshandbuch dargestellt werden.

In Projekten aus der Auftragsforschung ist die Fraunhofer-Gesellschaft Haftungs- und Leistungsrisiken wie Produkthaftung und Gewährleistung ausgesetzt, die sie durch geeignete Haftungsbeschränkungen in ihren allgemeinen Geschäftsbedingungen bzw. Musterverträgen sowie durch ein abgestuftes Genehmigungsverfahren auf Basis kompetenter juristischer Begutachtung steuert. Mit der Einrichtung der Abteilung Legal Corporate Governance verstärkt Fraunhofer die proaktive Auseinandersetzung mit rechtlichen Fragestellungen.

Die Bewertung der Risikosituation der Fraunhofer-Gesellschaft zeigt in der Gesamtsicht keine Auffälligkeiten, die die künftige Entwicklung der Gesellschaft nachhaltig gefährden könnten.

Technologietransfer

Innovationen gelten als Triebfeder für Wachstum und Wohlstand. Eine Idee wird erst dann zur Innovation, wenn sie zur Anwendung gelangt. Die starke internationale Vernetzung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft, die Patentierung wertvoller Technologien sowie Beteiligungen an zukunftssträchtigen Unternehmen und Ausgründungen zählen dabei zu den wesentlichen Aktivitäten der Fraunhofer-Gesellschaft, um innovative Ideen zeitnah in marktfähige Produkte umzusetzen.

Patente und Lizenzen

Die Fraunhofer-Gesellschaft zählt zu den wichtigsten Patentanmeldern in Deutschland. Im Geschäftsjahr 2010 wurden aus den Fraunhofer-Instituten 695 neue Erfindungen gemeldet – so viele wie nie zuvor. Davon wurden 505 beim Deutschen Patent- und Markenamt zur Patentanmeldung eingereicht. Der Bestand aktiver Schutzrechte und Schutzrechtsanmeldungen erhöhte sich auf über 5450. Die Zahl der mit Wirkung auf den deutschen Markt erteilten Patente belief sich zum Jahresende 2010 auf über 2460. Die Anzahl der aktiven Verwertungsverträge stieg auf über 2400.

Angesichts der Dynamik technischer Entwicklungen wird die Fähigkeit zu schnellen Innovationen zum entscheidenden Wettbewerbsfaktor. Kurze und teure Innovationszyklen erfordern eine möglichst frühe Verfügbarkeit technischer Lösungen. Um einen durch Innovationen erzielten Wettbewerbsvorsprung abzusichern, müssen die technischen Lösungen durch Patente geschützt sein. Patente machen Lösungen zu verwertbaren wirtschaftlichen Gütern.

Um eine konsequente Nutzung und Verwertung von Know-how und Schutzrechten zu gewährleisten, hat die Fraunhofer-Gesellschaft ein »ergebnisorientiertes Intellectual-Property(IP)-Management« implementiert. Als wesentliches Instrument wurde dabei eine spezifische Portfoliotechnik entwickelt, die es ermöglicht, den aktuellen Patentbestand eines Instituts unter Markt- und Verwertungsgesichtspunkten zu strukturieren. Die Positionierung der Technologien verschiedener Geschäftsfelder eines Instituts lässt sich mithilfe von Portfolioanalysen visualisieren und bewerten. Für Technologien mit hohem Verwertungspotenzial werden aktiv Verwertungswege außerhalb der Vertragsforschung erschlossen. Informationen aus Wirtschafts- und Patentdatenbanken dienen zur Ermittlung von potenziellen Nutzern bestimmter Technologien.

Fraunhofer-Zukunftsstiftung

Um geistiges Eigentum (Intellectual Property, IP) zu erzeugen und langfristig für Fraunhofer zu sichern, muss die für die Fraunhofer-Gesellschaft typische rasche Umsetzung technologischer Innovationen mittels der Auftragsforschung durch eine langfristig geförderte Vorlaufforschung auf ausgewählten attraktiven Technologiefeldern ergänzt werden. Die zunehmende Bedeutung geistigen Eigentums hat den Ausschlag gegeben, die Fraunhofer-Zukunftsstiftung zu gründen. Die Mittel für die gemeinnützige Stiftung stammen aus den Erlösen der mp3-Schutzrechte. Diese Erlöse sollen großteils wieder in IP-relevante Vorlaufforschung investiert werden, um damit weiterhin nachhaltige Lizenzerträge zu erwirtschaften. Die gemeinnützige Stiftung wurde bereits in den Vorjahren mit einem Kapital von 100 Millionen € ausgestattet; im Geschäftsjahr 2010 wurden von der Fraunhofer-Gesellschaft weitere 50 Millionen € in das Verbrauchskapital der Stiftung übertragen. Die Fraunhofer-Zukunftsstiftung fördert ausgewählte Forschungsprojekte, die eine besondere Marktrelevanz und Nachfragedynamik erwarten lassen, und unterstützt den Aufbau werthaltiger Patentportfolios. Inzwischen konnten bereits sieben zukunftssträchtige Forschungsprojekte der Fraunhofer-Zukunftsstiftung gestartet werden.

Tochtergesellschaften, Beteiligungen und Ausgründungen

Die drei Fraunhofer-Tochtergesellschaften konnten sich im Geschäftsjahr 2010 weiter positiv entwickeln.

Fraunhofer USA, Inc., ist eine hundertprozentige gemeinnützige Tochter der Fraunhofer-Gesellschaft mit Sitz in Plymouth, Michigan. Die Erhöhung der wissenschaftlichen Kompetenz durch die Zusammenarbeit mit international renommierten Forschungszentren und die Stärkung des FuE-Portfolios stehen im Vordergrund des Engagements in den USA. Für die Fraunhofer-Gesellschaft zählt der US-amerikanische Markt als wichtige internationale Benchmark.

Aktuell bearbeiten unter dem Dach von Fraunhofer USA sechs Forschungs- und Entwicklungseinheiten, die »Fraunhofer Centers«, in enger Zusammenarbeit mit jeweils mindestens einem Fraunhofer-Institut in Deutschland Entwicklungsprojekte für Industrieunternehmen, öffentliche Auftraggeber und akademische Einrichtungen.

Der vorläufige Gesamtertrag des Geschäftsjahres 2010 von Fraunhofer USA, Inc., liegt mit 40 Millionen US-\$ auf dem Niveau des Vorjahres. Das Fraunhofer Center for Molecular Biotechnology (CMB), Delaware, ist mit einem Gesamtertrag von 20 Millionen US-\$ dabei das umsatzstärkste Center von Fraunhofer USA, gefolgt vom Fraunhofer Center for Sustainable Energy Systems (CSE), Massachusetts, mit 4 Millionen US-\$ Gesamtertrag.

Die österreichische Tochtergesellschaft, die Fraunhofer Austria Research GmbH mit Sitz in Wien, nahm ihren operativen Geschäftsbetrieb im April 2009 auf und hatte 2010 ihr erstes volles Geschäftsjahr. Die Fraunhofer-Gesellschaft ist alleinige Gesellschafterin der gemeinnützigen GmbH, die ausschließlich

und unmittelbar die Förderung der angewandten Forschung und Wissenschaft verfolgt. Unter dem rechtlichen Dach der Fraunhofer Austria Research GmbH sind in zwei Geschäftsbereichen die Österreich-Aktivitäten des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnik und Automatisierung IPA sowie des Fraunhofer-Instituts für Graphische Datenverarbeitung IGD zusammengefasst. Standorte der Gesellschaft sind Wien für den Geschäftsbereich Produktions- und Logistikmanagement sowie Graz für den Geschäftsbereich Visual Computing.

Zusammen mit dem Unternehmerverband Südtirol gründete die Fraunhofer-Gesellschaft im Vorjahr ihre dritte Tochtergesellschaft. Die gemeinnützige Fraunhofer Italia Research Konsortial-GmbH mit Sitz in Bozen nahm ihre operative Geschäftstätigkeit mit der Eintragung in das dortige Handelsregister im Januar 2010 auf. Die Fraunhofer-Gesellschaft hält einen Mehrheitsanteil von 99 Prozent. Die italienische Tochtergesellschaft agiert als Rechtsträgerin für in Italien ansässige und rechtlich unselbstständige Center wie das bisher entstandene Fraunhofer Innovation Engineering Center (IEC), das vom Land Südtirol für zunächst vier Jahre grundfinanziert wird.

Aufgrund der quantitativ unwesentlichen Auswirkung der Tochtergesellschaften auf die gesamte Vermögens-, Finanz- und Ertragslage erstellt die Fraunhofer-Gesellschaft keinen Konzernabschluss.

Die Fraunhofer-Gesellschaft war zum Bilanzstichtag an 81 Unternehmen aus den unterschiedlichsten Branchen beteiligt. Der Buchwert der Beteiligungen beträgt 4,8 Millionen €. Dabei beteiligte sich die Fraunhofer-Gesellschaft im Geschäftsjahr 2010 am Grund- bzw. Stammkapital von 12 Ausgründungen.

Ausgründungen entwickeln sich zunehmend zu wichtigen FuE-Partnern für die Fraunhofer-Gesellschaft und stellen einen wesentlichen Bestandteil ihrer Verwertungsaktivitäten dar. Typischerweise bringt die Fraunhofer-Gesellschaft dabei Know-how ein und erhält dafür einen dem Wert des Know-hows entsprechenden Minderheitenanteil am Eigenkapital des jungen Unternehmens. Neben der Generierung von Rückflüssen aus dem Technologietransfer fördern Ausgründungen unternehmerisches Denken und kooperative Netzwerke im wirtschaftlichen Umfeld der Fraunhofer-Institute. Darüber hinaus sind Ausgründungen von hohem volkswirtschaftlichem Nutzen, da durch sie neue Arbeitsplätze entstehen und durch innovative Produkte die Wettbewerbsfähigkeit gestärkt wird.

Im Geschäftsjahr 2010 unterstützte die Fraunhofer-Gesellschaft 37 Ausgründungsprojekte; 9 Unternehmen wurden unter Mitwirkung der Fraunhofer-Gesellschaft gegründet.

Mit dem Fraunhofer-Ausgründungsförderungsprogramm »FFE – Fraunhofer fördert Existenzgründungen« wurden bereits 80 Gründerteams auf ihrem Weg zum eigenen Unternehmen begleitet. Im Jahr 2010 konnten 5 weitere Projekte mit einem Volumen von 0,7 Millionen € bewilligt werden.

Die Fraunhofer-Gesellschaft geht insgesamt von einer mittelfristig weiterhin positiven Entwicklung ihrer Ausgründungsaktivitäten aus. Das Programm »FFM – Fraunhofer fördert Management« stößt bei Unternehmensgründern weiterhin auf große Resonanz. Mittlerweile wurden bereits über 30 Projekte unterstützt. Ziel dieses bis zum Jahr 2012 verlängerten Programms ist es, die Management-Kompetenzen der Unternehmensgründer zu stärken und sie vor allem während der besonders kritischen Nachgründungsphase zu unterstützen. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) stellt für dieses Programm Finanzierungsmittel in Höhe von 2,8 Millionen € zur Verfügung.

Internationales

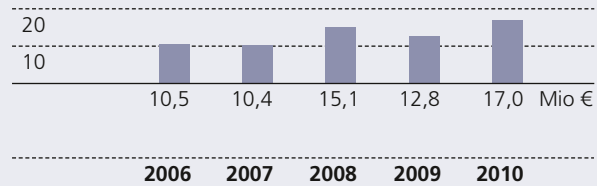
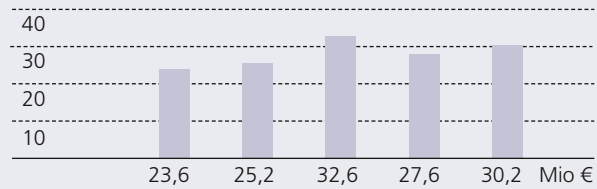
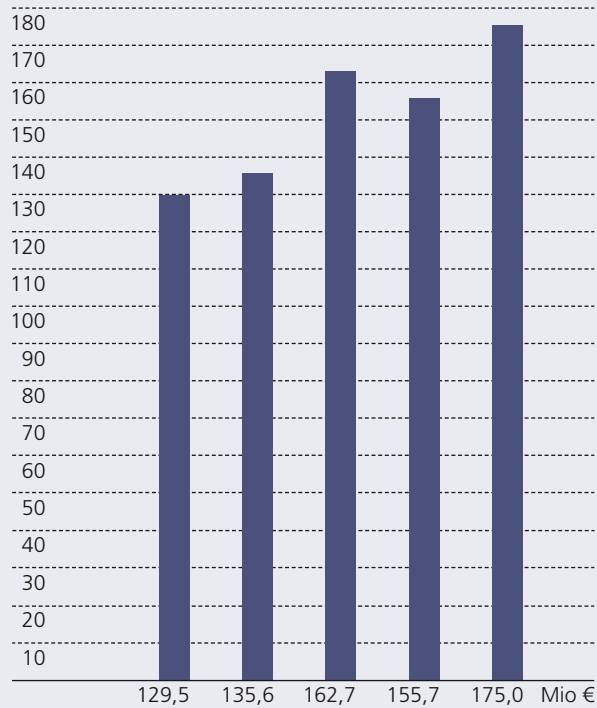
Die Fraunhofer-Gesellschaft hat ihr internationales Engagement 2010 weiter ausgebaut. Die Kooperation mit exzellenten Partnern sowie der Aufbau von Einrichtungen weltweit waren dabei die wesentlichen Schwerpunkte. Die Fraunhofer-Niederlassungen im Ausland sorgen für Kontakt zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Im Geschäftsjahr 2010 erreichten die Projekterträge mit internationalen Partnern (ohne Lizenzerträge) ein neues Rekordniveau von 175 Millionen €, davon entfallen 21 Millionen € auf die Fraunhofer-Tochtergesellschaften.

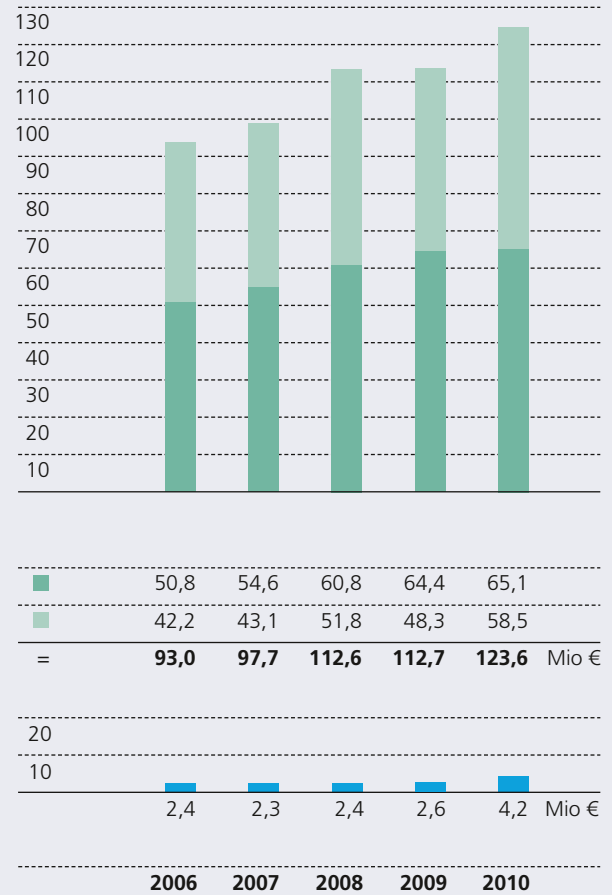
Die Erträge aus Kooperationen mit der europäischen Wirtschaft und im Rahmen europäisch geförderter Verbundforschung konnten um knapp 10 Prozent auf 124 Millionen € gesteigert werden. Mit Aufträgen der europäischen Industrie (außerhalb Deutschlands) erzielte die Fraunhofer-Gesellschaft 2010 Erträge in Höhe von 59 Millionen € und damit eine Zuwachsrate von 21 Prozent. Die Projekterträge aus Programmen der EU lagen mit einem Volumen von 65 Millionen € auf dem Niveau des Vorjahres.

Die portugiesische Associação Fraunhofer Portugal Research entwickelte sich im vergangenen Geschäftsjahr erfolgreich und konnte ihre Forschungsaktivitäten und Kundenbeziehungen weiter ausbauen. Die Einrichtung agiert als Rechtsträgerin für in Portugal ansässige und rechtlich unselbstständige Einrichtungen wie das Fraunhofer Center for Assistive Information and Communication Solutions (AICOS) in Porto. Im Mittelpunkt der Forschungsleistungen dieses Fraunhofer-Centers stehen Konzepte und Lösungen, die dazu beitragen sollen, den Zugang zu Informationstechnologien für breite Bevölkerungsschichten zu verbessern.

Auslandserträge der Fraunhofer-Gesellschaft 2006–2010



- Auslandserträge gesamt
- USA
- Asien



- Europa
- EU-Kommission
- Europäische Länder ohne EU-Kommission
- Sonstige Länder

In Ungarn errichtete das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA im Mai 2010 gemeinsam mit dem Geschäftsbereich für Produktions- und Logistikmanagement der Fraunhofer Austria Research GmbH und dem Computer and Automation Research Institute an der ungarischen Akademie der Wissenschaften das Fraunhofer Project Center for Production Management and Informatics, Budapest. Das Project Center bietet Forschungs- und Beratungsdienstleistungen für produzierende Unternehmen an. Themenschwerpunkte sind dabei unter anderem die Produktionsplanung und -optimierung sowie die praxisbewährte Anwendung innovativer Informations- und Kommunikationstechnologien.

Die Kooperation zwischen der Fraunhofer-Gesellschaft und der Association des instituts Carnot, einer der führenden Forschungsgesellschaften Frankreichs, wurde im Geschäftsjahr 2010 erfolgreich ausgebaut. Die insgesamt 19 Projekte im Rahmen des »Programme Inter Carnot Fraunhofer (PICF)« entwickeln sich sehr vielversprechend und erzielten bereits gemeinsame Veröffentlichungen und Patentanmeldungen sowie erste Industrieerträge.

Im Rahmen des EU-geförderten Netzwerk-Projekts »AERTOs« startete die Fraunhofer-Gesellschaft 2010 zusammen mit weiteren renommierten europäischen Vertragsforschungseinrichtungen ein Kooperationsprogramm in den Feldern »Off-Shore Wind Energy« und »Energy Efficient Building«, das als Vorreiter die strategische und längerfristige Kooperation der Organisationen in europäischen Schlüsselthemen auf den Weg bringen soll. Im Off-Shore-Bereich der Windenergie werden hier beispielsweise Erfahrungen niederländischer und norwegischer Forschungseinrichtungen aus der Öl- und Gas-Exploration mit der On-Shore-Windenergieexpertise bei Fraunhofer kombiniert.

Die Erträge der Fraunhofer-Gesellschaft aus Projekten in den USA erreichten im Geschäftsjahr 2010 ein Volumen von 30 Millionen €; davon entfallen 20 Millionen € auf die Tochtergesellschaft Fraunhofer USA, Inc. Fraunhofer USA konnte ihre erfolgreiche Position innerhalb des US-amerikanischen Innovationssystems weiter ausbauen. Im Jahr 2010 wurden die erfolgreichen Beiträge von Fraunhofer USA zu zukunfts-trächtigen Innovationen mit dem »Innovation Award« der nordamerikanischen Association of University Research Parks ausgezeichnet. Jüngste Erfolge des Fraunhofer Center for Molecular Biotechnology (CMB) in Delaware tragen maßgeblich zu dieser Anerkennung bei. Das Fraunhofer Center hat seine Entwicklungs- und Herstellungsmethodik für Impfstoffe gegen die Schweinegrippe und die Vogelgrippe weiter ausgebaut. Im September 2010 wurde der erste Zulassungsantrag von der amerikanischen Arzneimittelzulassungsbehörde (FDA) bewilligt. Damit können die entwickelten Impfstoffe nun bereits in klinischen Tests verwendet werden.

In Asien verzeichnete die Nachfrage nach Fraunhofer-Forschungsleistungen einen kräftigen Zuwachs. Dabei profitierte die Fraunhofer-Gesellschaft vom überdurchschnittlichen Wachstum der asiatischen Märkte. Die Fraunhofer-Gesellschaft erzielte Erträge in Höhe von 17 Millionen € und damit eine Steigerung von 33 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Es ist vor allem ein steigender Bedarf an Technologieinnovationen in den Bereichen Energie und Umwelt zu verzeichnen. Daher hat die Fraunhofer-Gesellschaft ihr in Asien bereits etabliertes Engagement in den Technologiefeldern energieeffizientes Bauen und erneuerbare Energien besonders in China mit Fokus auf nachhaltige Wasserinfrastruktursysteme weiterentwickelt.

Das Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD errichtete in Singapur mit Finanzierung der singapurischen Media Development Agency ein Fraunhofer Project Center for Interactive Digital Media an der Nanyang Technological University NTU, der führenden technischen Universität in Singapur. Das Project Center wird zunächst für fünf Jahre eingerichtet. Der Forschungsschwerpunkt liegt im Bereich Interaktive Digitale Medien (IDM) und umfasst unter anderem die Entwicklung von Softwarelösungen für moderne internetfähige Mobiltelefone.

Neben Europa, USA und Asien – den bisher etablierten strategischen Prioritätsregionen – verstärkt die Fraunhofer-Gesellschaft ihr internationales Engagement auch in Südamerika. Das Fraunhofer Center for Systems Biotechnology ist das erste Forschungszentrum, das unter dem Dach der 2009 errichteten Stiftung Fraunhofer Chile Research entsteht. Gemeinsam mit seinen chilenischen Partnern startete das Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und angewandte Oekologie IME Anfang Januar 2011 die Forschungsarbeiten. Dabei sollen beispielsweise durch Schnelltests zur frühzeitigen Erkennung von Fischkrankheiten oder die Entwicklung von Impfstoffen die Erträge von Aquakulturen gesteigert und sichere Produkte bereitgestellt werden. Daneben werden Fraunhofer-Forscher gemeinsam mit den Spezialisten an der Universität in Talca an Nanotechnologien arbeiten, die helfen sollen, Schadstoffe wie z. B. Pestizidrückstände aus Trinkwasser zu entfernen.

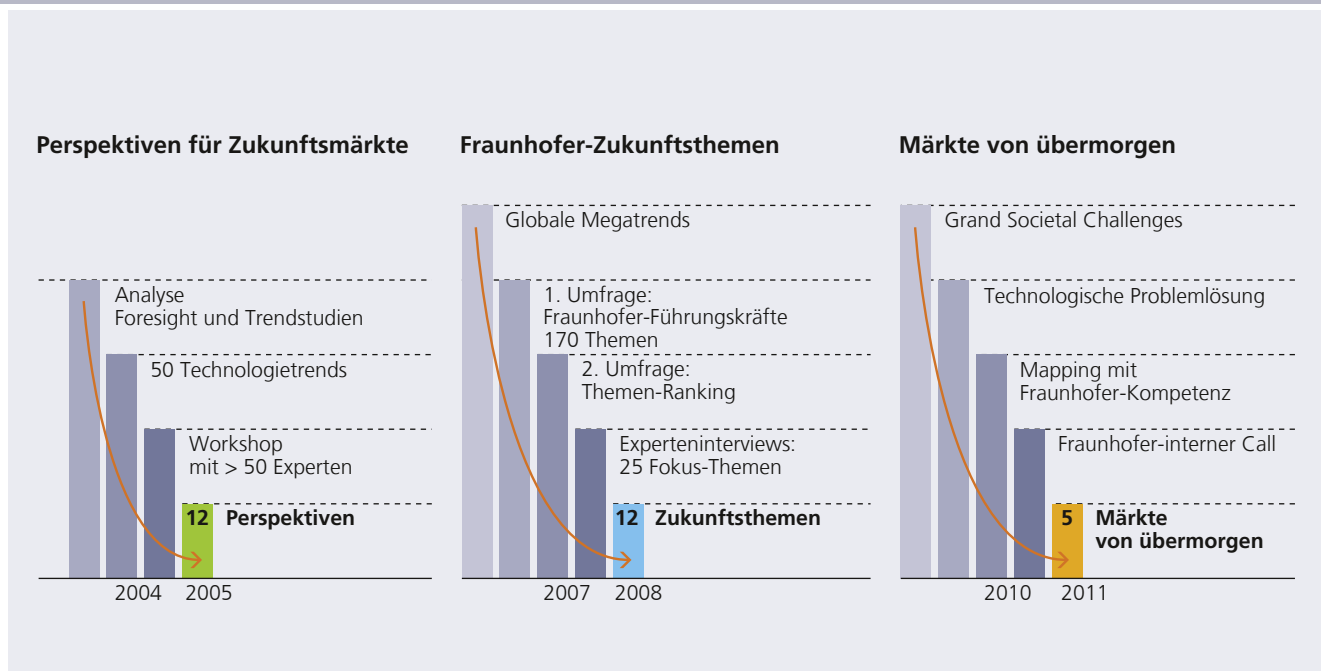
Innovationen »made by Fraunhofer« stehen seit 2010 auch australischen Kunden zur Verfügung. Das Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE hat am National ICT Australia (NICTA) in Sydney, einem der führenden Forschungszentren im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien, das Fraunhofer Project Center for Transport and Logistics eingerichtet. Zu den Forschungsschwerpunkten dieser neuen internationalen Projektgruppe zählen unter anderem die Verbesserung der Effizienz von Versorgungsketten durch Transportmanagement sowie intelligente Infrastrukturen.

Strategische Entwicklung

Innovationen gelten als maßgebliche Triebfeder für Wirtschaftswachstum in Deutschland und auf den internationalen Märkten. Ein innovatives Leistungsangebot sowie zukunftsweisende Strategien zählen zu den wesentlichen Stärken der Fraunhofer-Gesellschaft. Dabei gilt es, frühzeitig gesellschaftliche Trends und Chancen zu interpretieren, innovative Forschung zu integrieren und relevante Märkte zu identifizieren.

Die Fraunhofer-Gesellschaft richtet ihr breites FuE-Portfolio kontinuierlich nach aktuellen Markterfordernissen aus. Zur Unterstützung der forschungspolitischen Zielsetzungen des Nachfolgepakts für Forschung und Innovation hat sich die Fraunhofer-Gesellschaft darüber hinaus verpflichtet, aktiv zur dynamischen Entwicklung des Wissenschaftssystems beizutragen. Dazu finden strategische Abstimmungen auf unterschiedlichen Ebenen statt, auf Instituts-, Verbunds- und der Gesamtebene. Diese Aktivitäten beeinflussen sich gegenseitig. Die Fraunhofer-Institute sind aktiv mit dem Vertragsforschungsmarkt vernetzt und stimmen ihre Strategien auf den aktuellen Marktbedarf ab. Dazu steht ihnen ein standardisierter Strategieplanungsprozess zur Verfügung.

Darauf aufbauend bilden die Institutsverbände eine Kommunikationsplattform, die die koordinierte strategische Entwicklung von Instituten gleicher Fachrichtung unterstützt. Der Vorstand initiiert darüber hinaus regelmäßig Prozesse, um in Systemprojekten den Herausforderungen von morgen gemeinsam durch die gebündelte Kompetenz mehrerer Institute begegnen zu können. Dabei stehen Lösungsansätze in Form konkreter Projekte im Vordergrund, die flexibel und problembezogen unterschiedliche Technologien und Disziplinen miteinander vereinen. Hierbei bewährt sich eine wesentliche Stärke der Fraunhofer-Gesellschaft, bei Bedarf verschiedene Kernkompetenzen effizient unter einem Dach zu bündeln.



Im Rahmen des vergangenen Strategie-Zyklus wurden Forschungsfelder identifiziert, die zukünftig eine zentrale Rolle einnehmen werden, um gesellschaftsrelevanten Anforderungen wie Klimawandel, Ressourcenmangel und Gesundheitsvorsorge zu begegnen. Daraus wurden zwölf »Fraunhofer-Zukunftsthemen« abgeleitet, mit denen die Fraunhofer-Gesellschaft aktiv dazu beitragen will, das Leben gesünder, sicherer und einfacher zu gestalten.

Darauf aufbauend wurden im aktuellen Prozess »Märkte von übermorgen« globale Herausforderungen analysiert und relevante Themen mithilfe von Technology-Foresight-Methoden und der Unterstützung externer Experten identifiziert. So wird Fraunhofer im Jahr 2011 unter anderem die Themen »Bezahlbare Gesundheit«, »Produzieren in Kreisläufen« sowie »Verlustarme Erzeugung, Verteilung und Nutzung elektrischer Energie« weiter ausbauen.

Für die Entwicklung zukunftssträchtiger Technologien in diesen Bereichen wird die Fraunhofer-Gesellschaft ihre Vorlauforschung in Form kooperativer Projekte mit Volumina bis zu 5 Millionen € pro Projekt verstärkt vorantreiben. So sollen beispielsweise durch neue Sterilisierungstechniken das Infektionsrisiko nach Operationen drastisch gesenkt werden oder durch die Entwicklung neuer Technologien, etwa bei der Abtrennung und Wiederaufbereitung auch kleiner Mengenströme, wertvolle Stoffe im Produktionskreislauf erhalten bleiben. Ebenso wird die Fraunhofer-Gesellschaft ihre Kompetenzen im Bereich der solarthermischen Kraftwerke bündeln und verstärken, um in Zukunftsinitiativen wie z. B. DESERTEC – der Erzeugung von elektrischem Strom in Wüsten – aktiv mitzuwirken. Mit den »Märkten von übermorgen« sollen durch Fraunhofer mit entsprechenden Forschungsergebnissen proaktiv neue Märkte zur Bewältigung globaler Herausforderungen geschaffen werden.

Die Fraunhofer-Gesellschaft hat darüber hinaus ihr Engagement in Form strategischer Initiativen weiter ausgebaut. Institutsübergreifende Initiativen dienen der Ausgestaltung aktueller und zukünftiger Bedarfsfelder mit Systemforschungspotenzial. Dazu zählen neben der »Systemforschung Elektromobilität« derzeit vor allem die beiden Themenfelder »Regenerative Energiesysteme« und »Zellfreie Biotechnologie«.

Das Forschungsfeld der Elektromobilität als Voraussetzung für ressourcenschonende Mobilität und Logistik gilt aufgrund des weltweit rasant steigenden Verkehrsaufkommens und der dadurch bedingten Emissionen bei gleichzeitiger Verknappung der Erdölreserven als besonders zukunftssträftig. Im Rahmen der »Systemforschung Elektromobilität (FSEM)« werden die Kompetenzen von 34 Instituten entlang der Wertschöpfungskette Elektromobilität in einem Verbundprojekt gebündelt und unter dem Systemaspekt weiterentwickelt. Die Besonderheit des Fraunhofer-Ansatzes ist es, alle Wertschöpfungsstufen der Elektromobilität zu betrachten und aufeinander abgestimmt zu entwickeln. Ausgehend von der Energieerzeugung, über den Transport und die Verteilung der Energie durch die Stromnetze, die Schnittstellen zwischen Stromnetz und Fahrzeug, die Energiespeicherung bis hin zu neuen Fahrzeugkonzepten mit einer neuen Infrastruktur sowie Nutzungs- und Abrechnungskonzepten wird das ganzheitliche System betrachtet. Das aus dem Konjunkturprogramm II durch das BMBF finanzierte Projekt mit einem Fördervolumen von aktuell insgesamt 36 Millionen € ist auf eine zweijährige Laufzeit bis Mitte 2011 ausgerichtet und in vier fachliche Schwerpunkte sowie unterschiedliche Teilprojekte untergliedert. Die Koordination der Gesamtmaßnahme wird zur Optimierung der Marktdurchdringung durch externe Berater aus der Industrie begleitet. Die Fraunhofer-Gesellschaft ist überzeugt, dass, aufbauend auf den Projektergebnissen und in Kooperation mit den Industriepartnern, die notwendige technologische Wende hin zur Elektromobilität als Baustein einer »All-electric Economy« nachhaltig mitgestaltet und beschleunigt wird.

Ein weiteres Beispiel für ein Großprojekt, das mittels der Fraunhofer-Systemforschung gesteuert wird, ist die »Zellfreie Biotechnologie«. Im Rahmen des neuen Strategieprozesses »Biotechnologie 2020+« des BMBF erschließt Fraunhofer hier ein zukunftssträftiges Themenfeld mit hohem Innovationspotenzial. In allen Industrienationen gilt die zellfreie Biotechnologie als eine der aussichtsreichsten Technologien, um die derzeit noch dominierende erdölbasierte Chemie im Bereich hochwertiger Chemikalien zu ersetzen. Aber auch in der Gesundheitsforschung liegt großes Potenzial für neue biotechnologische Verfahren. Die zellfreie Biotechnologie wird als ein primär ingenieurwissenschaftlich gesteuerter Ansatz betrachtet, wobei jedoch das Verständnis der aus der Systembiologie abgeleiteten biologischen Prozesse von grundlegender Bedeutung ist. Die Fraunhofer-Gesellschaft entwickelte unter Beteiligung von 8 Fraunhofer-Instituten der Verbünde »Life Sciences«, »Produktion«, »Werkstoffe, Bauteile – MATERIALS« und »Mikroelektronik« ein Konzept, das die Entwicklung einer »Industriezelle« für die zellfreie Bioproduktion vorsieht. In diesem Vorlaufforschungsprojekt werden Ansätze und Verfahren umgesetzt, welche die Hürden der zellfreien Bioproduktion in Bezug auf Produktvielfalt, Widerstandsfähigkeit und Skalierung an entscheidender Stelle überwinden sollen. Der Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft wird den vom BMBF initiierten Strategieprozess »Biotechnologie 2020+ – Nächste Generation biotechnologischer Verfahren« im Rahmen der Fraunhofer-Systemforschung unterstützen und inhaltliche Projekte dazu innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft koordinieren.

Die Sicherung der zukünftigen Energieversorgung aus erneuerbaren Quellen gilt aktuell als eine der wichtigsten gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und politischen Herausforderungen. Energieeffizienz und Ausbau der regenerativen Energien sind die Voraussetzung für nachhaltigen Klimaschutz. Brennstoffzellen, erneuerbare Energien aus Sonne und Wind, kombiniert mit intelligentem Energiemanagement, sind der Schlüssel zur Sicherung unseres Energiebedarfs. Die Fraunhofer-Forschung mit ihrer Vielfalt an Kompetenzen ist besonders qualifiziert, die technologischen Voraussetzungen zur Einsparung von Energie und Erschließung neuer Energiequellen zu schaffen. Zusammen mit ihren mehr als 1500 Mitarbeitern bieten die Institute der Fraunhofer-Allianz Energie von der Materialforschung bis zur makroökonomischen Systemanalyse ein durchgängiges Spektrum an FuE-Dienstleistungen an. In den Geschäftsfeldern Erneuerbare Energien, Energieeffizienz, Intelligente Energienetze, Gebäude und Komponenten sowie Speicher und Mikroenergie-technik entwickelt die Allianz wirtschaftlich attraktive Lösungen für ihre Kunden.

In enger Kooperation mit der Industrie und der Energiewirtschaft entwickelt die Fraunhofer-Allianz Technologien zur Strom-, Wärme- und Treibstoffherzeugung mit den Schwerpunkten Photovoltaik, Solarwärme, solarthermische Kraftwerke, Biomasse, biogene Gase und Ersatzbrennstoffe sowie Windkraft. Hierfür entwickeln die Institute neue Materialien, Komponenten und Fertigungsverfahren ebenso wie die zugehörige Systemtechnik. Für die Windenergieforschung wurde ein eigenes Fraunhofer-Netzwerk etabliert.

Eine effizientere Bereitstellung und Nutzung von Energie erscheint nicht nur aus Gründen des globalen Umwelt- und Klimaschutzes geboten, sondern auch weil Wirtschaft und Verbraucher dadurch Kosten sparen können. Schwerpunkte der Fraunhofer-Forschung sind die stationäre dezentrale Energiebereitstellung und -wandlung in den Bereichen Kraft-Wärme-Kopplung, Kältetechnik, thermische Speicher,

elektrochemische Energiewandlung, H₂-Technologie und Brennstoffzellen, flüssige und gasförmige Brennstoffe sowie Bioverfahrenstechnik.

Rund ein Drittel des Energiebedarfs in Deutschland wird für die Beheizung von Gebäuden benötigt. Eine rationelle Raumklimatisierung hat daher Priorität. Fraunhofer arbeitet an neuen Baustoffen, Fassaden und Verschattungssystemen für Niedrigstenergiehäuser. Durch Analyse und Simulation komplexer Gebäudesysteme und Anlagen unterstützen die Institute die Entwicklung von innovativen Betriebsführungsstrategien.

Im Geschäftsfeld der intelligenten Energienetze liegt die Kompetenz vor allem in Planung, Bau und Betriebsführung von dezentralen Energiesystemen. Dazu zählen Methoden und Algorithmen für Leittechnik und Simulationswerkzeuge. In Versuchsanlagen und Demonstrationsvorhaben werden Regelungs- und Energiemanagementsysteme getestet und optimiert.

Viele moderne Geräte im Dienst einer zunehmend mobiler werdenden Gesellschaft erfordern eine netzautarke Energieversorgung. Sie benötigen Stromerzeuger mit geringem Gewicht und kleinem Volumen sowie ausreichender Energie- und Leistungsdichte zu vertretbaren Kosten. Innovative Energiewandler werden auch in der kabellosen Messtechnik für Verkehr, Umwelt und Industrie benötigt. Fraunhofer unterstützt Kunden bei der Entwicklung geeigneter Energiespeicher wie Mikrobrennstoffzellen sowie Lithium-Akkus und Supercaps.

Ausblick

Nach der dynamischen Erholung der deutschen Wirtschaft im vergangenen Jahr deuten die Konjunkturprognosen auf eine Fortsetzung des Aufschwungs hin. Allerdings sind die Auswirkungen der verheerenden Naturkatastrophen in Japan mit ihren nuklearen Folgen sowie der Unruhen in Nordafrika und im Nahen Osten auf die Weltwirtschaft aktuell nicht abzuschätzen. Bislang rechneten die Experten für Deutschland im Jahr 2011 mit einer Steigerung des Bruttoinlandsprodukts um 2,3 Prozent. Damit würde das erwartete Wachstum der deutschen Wirtschaft weit über dem prognostizierten Durchschnitt der Eurozone liegen.

Aufgrund der positiven konjunkturellen Entwicklung und des aktuell hohen Auftragsbestands geht die Fraunhofer-Gesellschaft für die Jahre 2011 und 2012 von weiterem Wachstum und einer positiven Entwicklung ihrer Ertragslage aus. Im Jahr 2011 wird ein Anstieg des Finanzvolumens auf über 1,8 Milliarden € erwartet. Aufgrund der hohen Relevanz von Forschung und Entwicklung für Wirtschaftswachstum und Wettbewerbsfähigkeit in Deutschland geht die Fraunhofer-Gesellschaft von einer Stabilisierung ihrer Wirtschaftserträge und weiter zunehmenden Erträgen aus öffentlichen Projekten aus. Die Bundesregierung hat in Aussicht gestellt, innerhalb der laufenden Legislaturperiode weitere 6 Milliarden € in Forschung und Entwicklung zu investieren.

Der internationale Wettbewerb um Talente, Technologie- und Marktführerschaft wird zunehmen. Durch ihre konsequente strategische Ausrichtung auf zukunftsrelevante Forschungsfelder, ihre gut ausgebauten personellen und technologischen Kapazitäten und nicht zuletzt aufgrund ihrer starken Innovationsfähigkeit sieht sich die Fraunhofer-Gesellschaft gegenüber neuen Herausforderungen gut gerüstet.

Der Erfolg der letzten Jahre motiviert die Fraunhofer-Gesellschaft, auch weiterhin ihre Forschungskompetenzen konsequent zu erweitern, um dadurch ihrer zentralen Zielsetzung – Forschung im Auftrag der Zukunft – entsprechend zu Wachstum und Wohlstand in Deutschland beizutragen.

Der Vorstand dankt den Mitgliedern, Freunden, Förderern und insbesondere den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern für ihre Unterstützung und ihren Einsatz im vergangenen Jahr.

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.

Der Vorstand

Prof. Dr. Hans-Jörg Bullinger

Prof. Dr. Ulrich Buller

Prof. (Univ. Stellenbosch) Dr. Alfred Gossner



BERICHT DES SENATS ZUM GESCHÄFTSJAHR 2010

Das Jahr 2010 war gekennzeichnet von einer deutlichen Erholung der Wirtschaft. Schneller als erwartet belebten sich die Märkte, und Vorteile ergaben sich vor allem für Unternehmen, die in der Wirtschaftskrise der Jahre 2008 und 2009 auf neue Produkte sowie effizientere Verfahren und Strukturen gesetzt hatten. Diese Hinwendung zu Innovationen bewirkte, dass die Fraunhofer-Gesellschaft als Europas führender Anbieter von Forschungsdienstleistungen ihr Angebot ausbauen und damit auch im Jahr 2010 weiter wachsen konnte. Sie legte auch im vergangenen Jahr eine gute Bilanz vor, die den uneingeschränkten Bestätigungsvermerk der Wirtschaftsprüfer erhalten hat.

Der Senat nahm im Jahr 2010 die ihm nach der Satzung der Fraunhofer-Gesellschaft obliegenden Aufgaben wahr. Er hat im Geschäftsjahr zweimal getagt, am 19. Mai 2010 in Leipzig und am 19. Oktober 2010 in Stuttgart. Im Rahmen dieser Sitzungen beschloss er satzungsgemäß den Jahresabschluss und die Finanzplanung, beriet über das Risikomanagement, die Vermögensanlage, über Bestand und Veränderungen bei den Einrichtungen sowie über die Grundzüge der Wissenschafts- und Forschungspolitik der Fraunhofer-Gesellschaft.



Wesentliche satzungsgemäße Beschlüsse betrafen strukturelle Veränderungen:

- Der Institutsteil München wird aus dem Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM ausgegliedert und arbeitet seit dem 1. Juli 2010 als selbstständige Fraunhofer-Einrichtung für Modulare Festkörper-Technologien EMFT unter der kommissarischen Leitung von Prof. Dr. Karlheinz Bock.
- Der Senat stimmte der Aufstockung der Beteiligung der Fraunhofer-Gesellschaft an der MEMS Foundry Itzehoe GmbH auf 49 Prozent durch Übernahme weiterer Geschäftsanteile am Stammkapital in Höhe von bis zu 18250 € zu.
- Die selbstständige Fraunhofer-Einrichtung für Elektronische Nanosysteme ENAS in Chemnitz arbeitet seit dem 1. Januar 2011 als Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme ENAS unter der Leitung von Prof. Dr. Thomas Geßner.

Nachdem Prof. Dr. Marion Schick, Vorstand für Personal und Recht, im Februar 2010 zur Ministerin für Kultus, Jugend und Sport des Landes Baden-Württemberg berufen wurde, musste die Nachfolge für den Vorstand der Fraunhofer-Gesellschaft geregelt werden. Nach intensiver Kandidatensuche durch den Senatsausschuss hat der Senat Ende 2010 einen Nachfolger gewählt; die Verhandlungen waren zum Stichtag des Jahresberichts noch nicht abgeschlossen.

Der Senat dankt dem Vorstand und allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Fraunhofer-Gesellschaft für ihr Engagement und die ausgesprochen erfolgreiche Arbeit im Geschäftsjahr 2010.

Prof. Dr.-Ing. Ekkehard D. Schulz
Vorsitzender des Senats der Fraunhofer-Gesellschaft

AUS DER FRAUNHOFER-FORSCHUNG



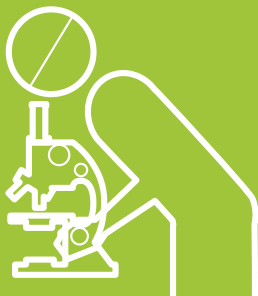
LEBEN WIR GESUND!

NEUE WEGE DER
GESUNDHEITSFORSCHUNG

PROJEKTE UND ERGEBNISSE 2010

MENSCHEN IN DER FORSCHUNG

AUSGRÜNDUNGEN DER
FRAUNHOFER-INSTITUTE



LEBEN WIR GESUND!

Gesundheit, so heißt es, ist das höchste Gut. Und wir wissen auch, dass es von unserer Gesundheit abhängt, wie sehr wir alle anderen Dinge wertschätzen können: Gesundheit ist nicht alles, aber ohne Gesundheit ist alles nichts.

Die Gesundheit ist also ein Thema, über das wir – so scheint es – schnell Einigkeit erreichen können: Jeder will gesund sein, und wenn man doch einmal krank ist, dann soll das nicht gravierend sein, schnell vorbeigehen und möglichst wenig kosten. Steigt man aber etwas tiefer in das Thema ein, entdeckt man neue, auch unerwartete Fragen.

Was heißt eigentlich »gesund«?

Intuitiv wissen wir alle, was »gesund« heißt; ein Gesunder fühlt sich wohl und verfügt über all seine Kräfte, er genießt körperliche und geistige Harmonie. Nach der Definition der Weltgesundheitsorganisation ist gesund, wer über körperliches, geistiges und soziales Wohlbefinden verfügt. Es ist jedenfalls ein Zustand, den wir alle anstreben, und der sollte möglichst nicht gestört werden. Und da taucht gleich die Frage auf: Gibt es diesen Idealzustand überhaupt? Oder ist es vielleicht wie mit dem Bild vom Paradies? Danach streben wir gern, aber zu erreichen ist es in unserer Welt nicht, jedenfalls nicht auf Dauer.

Vor ein paar Hundert Jahren galt als noch gesund, wer arbeiten konnte, und vermochte er nichts Schweres zu tun, so trug man ihm eben leichtere Tätigkeiten auf. Heute ist die Sache komplizierter. Wenn ein Mensch mittleren Alters, der sich auf dem Zenit seiner Leistungsfähigkeit wähnt, zum Arzt geht, erhält er womöglich folgende Diagnose: »Sie haben Bluthochdruck, sind also krank, und wenn Sie nichts dagegen tun, droht das plötzliche Aus durch Schlaganfall oder Herzinfarkt.«

Ein Mensch fühlt sich gesund und ist doch krank? Das erinnert an die alte Ärtzeweisheit: Ein Gesunder ist nur ein nicht ausreichend untersuchter Mensch. Auch wer nicht leidet, aber stark erhöhte Risikofaktoren für eine schwere Erkrankung aufweist, kann demnach als krank bezeichnet werden. Damit wird klar: Die Definition von Gesundheit ist eine Frage der Perspektive.

Wie wichtig ist Gesundheit?

Es gibt Krankheiten, bei denen man sich über solche Definitionsfragen keine Gedanken machen wird: wenn etwa eine schwere Infektion, eine Verletzung oder ein Tumor den Menschen aus der Gemeinschaft der Gesunden herausreißt, wenn das eigene Leben auf einmal massiv beeinträchtigt ist.

Wem dies passiert, der weiß spontan den Wert der Gesundheit zu schätzen, auch wenn er sie zuvor als selbstverständlich erachtet hat. Der italienische Volksmund sagt dazu: »Die Gesundheit ist wie das Salz: Man bemerkt nur, wenn es fehlt.«

Hat Krankheit einen Sinn?

Das bringt uns zu einer weiteren Frage, die sich wohl jeder schon einmal gestellt hat, der mit einer Grippe das Bett hüten musste: Was hat das für einen Sinn? Vieles in der Natur erscheint so gut durchdacht, wozu aber soll das nütze sein, dass ich mich tagelang elend fühle?

Eine Krankheit kann vieles verändern, und nicht einmal nur im negativen Sinn. Viele Menschen, die eine schwere Erkrankung überwunden haben, berichten von einer kompletten Neuorientierung, fast so, als hätten sie den Schicksalsschlag gebraucht, um aufzuwachen, Dinge neu zu bewerten und Entscheidungen zu treffen. Krankheiten sind Krisen, und daraus kann der Mensch letztlich gestärkt hervorgehen. Johann Wolfgang von Goethe hat es so beschrieben: »Ich habe viel in der Krankheit gelernt, das ich nirgends in meinem Leben hätte lernen können.«

So verwundert es nicht, dass vielen Krankheiten auch ein psychosomatischer Effekt zugeschrieben wird: Stress schlägt einem auf den Magen, man zerbricht sich über etwas den Kopf, eine unangenehme, aber unausweichliche Situation »macht einen krank«, und dann ist man beispielweise – im übertragenen Sinn ebenso wie real – verschnupft. Mitunter erlaubt ein Leiden dem Patienten auch, sich auf sozial akzeptierte Weise zurückzuziehen oder Zuwendung zu beanspruchen – also zu tun, was er sich als Gesunder vielleicht nicht trauen würde.

In solchen Fällen tritt die psychologische Funktion eines Arztes besonders deutlich zutage: Von ihm darf man im Krankheitsfall Zuwendung ganz offen beanspruchen.

Kann man Krankheiten abschaffen?

Trotzdem taucht natürlich die Frage auf, ob man Krankheiten nicht einfach abschaffen kann. Die Antwort ist: manche schon, die meisten aber nicht. Die Pocken etwa, eine oft tödlich verlaufende, hochansteckende Virusinfektion, wurden durch ein weltweites, konsequentes Bekämpfungsprogramm gleichsam ausgerottet. Im Jahr 1980 erklärte die Weltgesundheitsorganisation diese Seuche für besiegt.

In den meisten anderen Fällen gelangen jedoch bis jetzt nur Teilerfolge. Manche Krebserkrankungen haben viel von ihrem Schrecken verloren, weil die Forschung wirksame neue Diagnosetechniken und Therapien entwickeln konnte; aber noch immer gehört der Krebs zu den häufigsten Todesursachen. Bakterielle Infektionen können mit Antibiotika beendet werden, aber zugleich werden vielfach resistente Keime ein immer größeres Problem. Und manche Krankheiten sind aus biologischen Gründen äußerst schwer zu bekämpfen, wie z.B. HIV, sodass man sich hier von medizinischer Seite – zunehmend erfolgreich allerdings – mit der Begrenzung der Infektionsfolgen begnügen muss.

So wird erkennbar, dass wir es hier mit einem endlos scheinenden Kampf zu tun haben: Die medizinische Forschung kann viele Krankheiten zurückdrängen, Symptome lindern, Heilungen veranlassen, aber sie letztlich eben nicht abschaffen.

Gesundheit und Arbeit

Eine Krankheit betrifft nicht nur den Patienten, sondern auch seine Umgebung, denn der Mensch lebt nicht für sich allein. Erkrankt ein Familienmitglied, ist auch die Gemeinschaft gefragt: Man unterstützt und pflegt sich bei Bedarf gegenseitig, damit die Familie erhalten bleibt.

Eine wichtige Gemeinschaft findet der Mensch auch im Arbeitsleben. Sein Selbstwertgefühl schöpft er beispielsweise zum Großteil daraus, durch Arbeit etwas für die anderen zu tun. Wer jemals arbeitslos war, weiß, wie stark das Selbstbild von diesem sozialen Faktor abhängt.

Jeder Unternehmer weiß zudem, dass krankheitsbedingter Arbeitsausfall erhebliche Kosten verursacht. Betriebliche Gesundheitsförderung wird daher von Arbeitgebern zunehmend – trotz der damit verbundenen Kosten – als gewinnbringende Investition gesehen.

Was darf Gesundheit kosten?

In der politischen und gesellschaftlichen Diskussion sind die Gesundheitskosten immer wieder ein wichtiges Thema. Nur selten taucht dagegen die Frage auf, was es uns kosten würde, in diesem Bereich nichts zu investieren.

Unser Gesundheitssystem ist zwar teuer, aber es leistet auch viel: umfangreiche Hilfe für jeden, im Notfall, bei der Vorsorge, mit Information, bei der Therapie. Über die Sinnfälligkeit mancher einzelnen Leistungen mag man diskutieren, aber das System als solches stellt kaum noch jemand infrage. Es ist ein Teil unseres zivilisatorischen Umfelds, auf den wir, zugunsten unserer persönlichen Gesundheit und damit auch unserer Leistungsfähigkeit, nicht mehr verzichten sollten.

Für die Gesellschaft als Ganzes gilt also das Gleiche wie für jedes Unternehmen: Die Gesundheitsförderung ist eine – auch wirtschaftlich gesehen – sinnvolle Investition.

Kann man alt werden und trotzdem gesund sein?

Die Wirksamkeit unseres Gesundheitssystems zeigt sich besonders deutlich an der ständig steigenden Lebenserwartung der Menschen. Einem Kind, das heute auf die Welt kommt, sagt die Statistik bereits eine mögliche Lebenserwartung von mehr als 100 Jahren voraus.

Mit dieser Entwicklung entsteht eine neue Herausforderung: die Überalterung der Gesellschaft. Senioren haben mehr mit gesundheitlichen Einschränkungen zu tun als junge Menschen, sie denken und leben anders, und sie sind oft auf Hilfe angewiesen. Das macht das Leben schwieriger. Nicht umsonst heißt es, wohl jeder möchte alt werden, aber kaum jemand alt sein.

Aber auch in diesem Punkt bewährt sich das Gesundheitssystem mit seinem gut funktionierenden Zusammenwirken von Forschung und Anwendung: Ein erheblicher Teil der technischen und medizinischen Entwicklung hat zum Ziel, das Leben der Menschen zu erleichtern und angenehmer zu gestalten – und das dient natürlich vor allem Menschen, die krank oder alt sind. In Kleidung integrierte Sensoren etwa überwachen mit minimalem Aufwand kontinuierlich den Gesundheitszustand der Patienten. Seniorengerecht konstruierte Technik erleichtert deren Bedienung. So können ältere Menschen weiterhin selbstständig leben und mit ihrem gewohnten sozialen Umfeld kommunizieren.

Diese länger währende Selbstständigkeit ist nicht nur ein Segen für die betroffenen Senioren, sondern auch ein wichtiger kostendämpfender Faktor im Gesundheitswesen. Ein Beispiel dafür, dass technische Forschung Erhebliches beitragen kann zu Wohlbefinden und Gesundheit der Menschen und zugleich zur Entlastung der Gesellschaft.

Wer trägt die Verantwortung?

Wir leben in einer Gesellschaft mit verteilten Aufgaben: Der Händler versorgt uns mit Lebensmitteln, das Internet mit Unterhaltung, der Automechaniker wechselt uns die Reifen, der Architekt plant unser Haus. Und wer sorgt für unsere Gesundheit?

Wir bekommen von vielen Seiten Hilfe. Die Wissenschaft gehört beispielsweise dazu. In der Pharmazie forscht man nach neuen Medikamenten, Techniker ersinnen innovative medizinische Instrumente, Mikroelektroniker konstruieren geniale Sensoren für die Diagnose, Chemiker suchen nach unbedenklichen Stoffen, Ärzte entwickeln wirksamere Therapien, und noch viele weitere Forschungsaktivitäten tragen Ergebnisse zu gesundheitsrelevanten Neuerungen bei.

Die Medien unterstützen uns: Sie informieren uns über neueste Erkenntnisse und Technologien, die uns dabei helfen, unnötige Gesundheitsrisiken zu vermeiden. Wir müssen diese Informationen nur annehmen und richtig verwenden.

Der Arzt hilft uns. Er ist unser Kooperationspartner, er berät uns, zeigt uns den Weg, aber er kann die eigene Mitwirkung natürlich nicht ersetzen. Er kann nicht für uns Sport treiben, uns die richtigen Lebensmittel kaufen oder unseren Alkoholkonsum überwachen.

Jeder Einzelne!

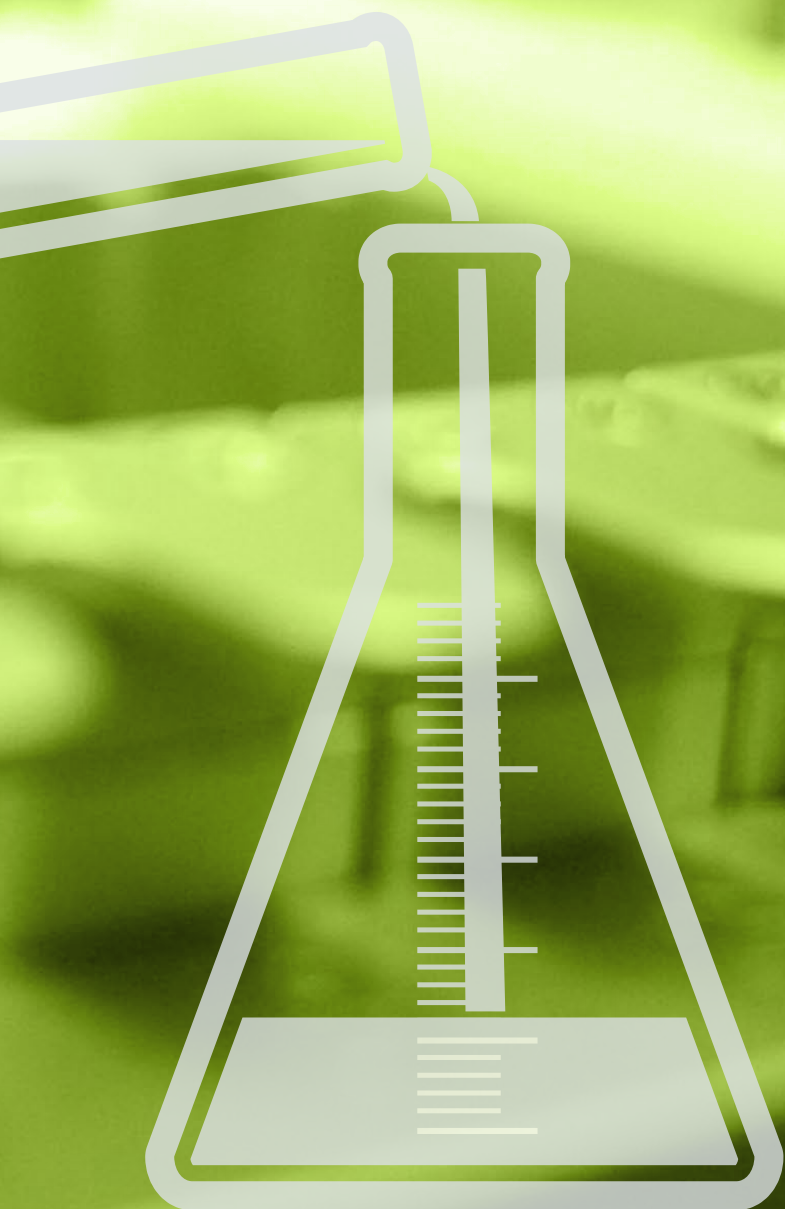
Wir selbst tragen die Hauptverantwortung für unsere Gesundheit, und es ist ja auch unser ureigenstes Interesse, gesund zu bleiben. Wir finanzieren die Forscher, wir informieren uns, wir lassen uns beraten und helfen, wir führen ein gesundes Leben. Der wichtigste Gesundheitsfaktor sind wir selbst.

Wenn jeder an seiner Stelle der Verantwortung für die Gesundheit gerecht wird, darf jeder Einzelne auf das hoffen, was sich alle wünschen: auf ein langes und gesundes Leben.



NEUE WEGE DER GESUNDHEITSFORSCHUNG

Uwe Heinrich





Gesundheits- oder Krankheitsforschung?

Die Erforschung von Gesundheitsfragen gehört zu den vorrangigsten Aufgaben der Wissenschaft, denn von den Ergebnissen sind alle Menschen betroffen. Nimmt man den Begriff Gesundheitsforschung wörtlich, so sollte sich die wissenschaftliche Arbeit mit diesen Fragen befassen: Wie kommt Gesundheit zustande, und wie erhalten wir sie uns? Was sind tolerierbare Abweichungen von der Gesundheit? Was müssen wir und die Gesellschaft tun, damit jeder gesund bleibt? Sind Instrumente wie die Präimplantationsdiagnostik geeignet, um bessere Voraussetzungen für Gesundheit zu schaffen? Müssen wir erst einmal festlegen, was wir heute unter Gesundheit verstehen? Die Definition der Weltgesundheitsorganisation (WHO) ist für die Klärung des Begriffs hilfreich: Gesundheit bedeutet körperliches, geistiges und soziales Wohlbefinden.

Dieses Verständnis von Gesundheitsforschung ist weit verbreitet. Für die Arbeit der biomedizinischen Forscher passt aber der Begriff »Krankheitsforschung« besser, weil sie sich mit den unerwünschten, das Wohlbefinden beeinträchtigenden oder gar das Leben bedrohenden Situationen beschäftigt. Unsere Forschung fragt nach den spezifischen Symptomen eines Krankheitsbilds, nach den entsprechenden Fehlfunktionen auf Organ-, Zell- und subzellulärer Ebene; sie fragt nach den Möglichkeiten, diese Symptomatik im Sinne des Wohlbefindens zu unterdrücken, aber besser noch, diese Fehlfunktionen zu minimieren oder zu korrigieren und damit ein Entstehen der Krankheitssymptomatik und des Krankheitsgeschehens zu verhindern.

Gesundheitsforschung oder Krankheitsforschung – letztlich sind das unterschiedliche Ansätze für dasselbe Ziel: Krankheiten zu erkennen und zu therapieren, um die Gesundheit wiederherzustellen. Eine Krankheit lässt sich nur im Vergleich zum gesunden Organismus erkennen und beschreiben, und für die Definition von Gesundheit müssen wir wissen, was als nicht gesund bzw. krank zu bezeichnen ist.

Allerdings wird durch die Begriffswahl durchaus die jeweilige Schwerpunktsetzung in der Forschung angesprochen. Die Krankheitsforschung ist klar definiert, und es besteht keine Schwierigkeit, ihre Ziele zu beschreiben. Mit der Gesundheitsforschung ist es etwas schwieriger. Dies zeigt auch, dass wir in der Vergangenheit zu wenig Fragen von der Art nachgegangen sind, wie man Gesundheit erhalten kann, wie man Krankheiten vermeiden kann oder wie ein alternder Organismus mit seinen verschiedenen Beeinträchtigungen dennoch seinem Alter entsprechend als gesund beschrieben werden kann. Der Definition einer altersspezifischen Gesundheit und ihrer Erhaltung müssen wir künftig in der Gesundheitsforschung einen höheren Stellenwert einräumen.

Wie man die Gesundheit erhalten kann, ist in vielen Forschungsaktivitäten der Fraunhofer-Institute ein wichtiges Thema. Das Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV beschäftigt sich beispielsweise in der so definierten Gesundheitsforschung mit der Entwicklung von gesunden Lebensmitteln und von »Functional Food«, also Lebensmitteln mit krankheitsvorbeugenden Inhaltsstoffen. Das Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin ITEM ermittelt gesundheitlich unbedenkliche Konzentrationen von Chemikalien am Arbeitsplatz und in der Umwelt des Menschen und etabliert Screeningverfahren, um die gesundheitliche Unbedenklichkeit von Ersatzstoffen und Ersatzprodukten festzustellen. Beide Institute gehören zum Fraunhofer-Verbund Life Sciences.

1 Mit Tissue Engineering künstlich hergestelltes Hautgewebe.

2 Viele Arbeitsvorgänge im medizinischen Labor werden in Zukunft automatisiert ablaufen.



1



2

Die medizinische Translation

Das Bundeskabinett beschloss im Dezember 2010 das neue »Rahmenprogramm Gesundheitsforschung«. Sein Schwerpunkt liegt bei den sogenannten Volkskrankheiten, von denen also sehr viele Menschen betroffen sind. Über vorerst fünf Jahre stehen in diesem Programm 5,5 Milliarden Euro für universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen als institutionelle Förderung und als krankheitsbezogene Projektförderung zur Verfügung. In diesem Rahmenprogramm werden verschiedene Aktionsfelder benannt; man könnte sie auch als neue Wege in der Gesundheitsforschung bezeichnen. Dabei gibt es tatsächlich neue Wege, aber auch solche, die nicht ganz neu sind, jedoch eine Renaissance bekannter Themen mit verändertem Stellenwert darstellen.

Mit der Gründung von Deutschen Zentren der Gesundheitsforschung für Krebs, Herz-Kreislauf-, Infektions-, Lungen- oder neurodegenerative Erkrankungen sowie Diabetes werden Forschungseinrichtungen in Deutschland, die besondere Expertise in der Erforschung dieser Volkskrankheiten haben, zu Kompetenzzentren zusammengeschlossen. Hier arbeiten Kliniken und experimentelle Forschungslabors in gemeinsamen Forschungsprojekten eng zusammen, um die medizinische Translation, also die Entwicklung von Forschungsergebnissen in neue, marktfähige diagnostische und therapeutische Produkte und Verfahren, schneller und mit größerem Erfolg zu realisieren.

Die medizinische Translationsforschung an sich ist nicht neu, wohl aber die Schaffung der strukturellen und logistischen Voraussetzungen, um sie zum Erfolg zu führen. Die direkte Rückkopplung zwischen der wissenschaftlichen Arbeit und dem Einsatz am Patienten (»From bench to bedside and from bedside to bench«) ist der Forschungs- und Entwicklungsweg, der in diesen Zentren sehr effizient beschritten werden kann.

Das Translationszentrum von Fraunhofer

Die Translationsforschung ist das Markenzeichen der Fraunhofer-Gesellschaft. Was tragen die Fraunhofer-Institute zur medizinischen Translationsforschung bei?

Ein herausragendes Beispiel ist das Hannover Center for Translational Medicine (HCTM) des Fraunhofer-Instituts für Toxikologie und Experimentelle Medizin ITEM, für das im Frühjahr 2011 der Grundstein gelegt wurde. Das Besondere daran ist, dass hier unter dem Dach des Fraunhofer ITEM Forschungs- und Entwicklungsarbeiten für neue therapeutische Produkte im präklinischen Bereich und im Bereich der rekombinanten Herstellung der klinischen Prüfware für Biopharmazeutika ebenso möglich sind wie die Durchführung der ersten entscheidenden klinischen Prüfungen (Phase I/IIa). Von zukunftsweisender Bedeutung ist zudem, dass das HCTM von universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen gemeinsam genutzt wird, vom Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI) in Braunschweig, von dessen Außenstelle in Hannover, Twincore, und von der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH). Im HCTM werden eigene Entwicklungen der beteiligten Forschungspartner ebenso bearbeitet wie im Rahmen von Dienstleistungen solche für andere öffentliche Forschungseinrichtungen sowie für die Biotech- und Pharmaindustrie.

Es liegt auf der Hand, dass das HCTM auch für einige der geplanten Gesundheitszentren von Bedeutung ist, besonders für die Kompetenzzentren Lungenkrankheiten und Infektionskrankheiten, in denen das HZI, die MHH und das Fraunhofer ITEM eingebunden sein werden. Auch auf europäischer Ebene soll das HCTM im Rahmen des EATRIS-Programms eine zentrale Einrichtung werden.



Klinische Prüfware – ein Meilenstein in der Translation

Ist der Wirkungsnachweis eines therapeutischen Medikamenten-Kandidaten in präklinischen Untersuchungen erbracht, muss für den nächsten Schritt in der Arzneimittelentwicklung die Zulassung zur Prüfung der Verträglichkeit und der therapeutischen Wirkung im Menschen bei der Arzneimittelzulassungsbehörde beantragt werden. Das Ergebnis dieser frühen klinischen Prüfungen («First in Man» und »Proof of Concept in Man») entscheidet, ob der Medikamenten-Kandidat das Potenzial hat, die Marktzulassung zu erreichen.

Viele Kandidaten scheitern in dieser Phase der Entwicklung, da die Extrapolation von den präklinischen Ergebnissen aus Modellsystemen auf den eigentlichen Zielorganismus Mensch mit großen Unsicherheiten behaftet ist und weil zudem das positive präklinische Ergebnis häufig in der klinischen Testung nicht gezeigt werden kann. Nach dem Arzneimittelgesetz dürfen klinische Prüfungen nur mit einem Prüfmaterial durchgeführt werden, das mit erheblichem Aufwand nach internationalen Herstellungs- und Qualitätsrichtlinien, den sogenannten Good-Manufacturing-Practice(GMP)-Richtlinien, produziert wurde.

Die Herstellungsmöglichkeiten für klinische Prüfware von Biopharmazeutika stellen häufig ein Nadelöhr in der medizinischen Translation dar, und das Risiko des Produzenten, keine Produktion für die Marktbeschickung zu erhalten und seine Anlage damit längerfristig nicht auszulasten, ist relativ hoch.

Um die Translation besonders in öffentlich geförderten Forschungseinrichtungen und Universitäten, aber auch in der Biotech-Industrie an diesem kritischen Punkt der Pharmaentwicklung nicht zu verzögern oder sogar scheitern zu lassen, sind im Fraunhofer-Verbund Life Sciences die Voraussetzungen dafür geschaffen worden, klinische Prüfware für frühe klinische Prüfungen von Biopharmazeutika als Dienstleistung oder als gemeinsame Forschungsprojekte durchzuführen. Eine Marktbeschickung ist über diese Fraunhofer-Einrichtungen allerdings nicht möglich.

Die Biobank – Voraussetzung für den Erfolg der Translation

Biobanken sind für die medizinische Translationsforschung, die wesentliche Impulse durch den Vergleich von gesunden und kranken Zellen, Geweben, Organen und Körperflüssigkeiten erhält, eine zentrale Technologieplattform. Sammlung, Registrierung, probenadäquates Einfrieren, elektronische Etikettierung, computer- und robotergestützte Probeneinlagerung und Probenentnahme – und das alles mit höchstem Sicherheitsanspruch für das Probenmaterial und gemäß internationalen Richtlinien – sind Gebiete, auf denen das Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik IBMT schon seit vielen Jahren sehr erfolgreich Entwicklungsarbeit leistet. Aber auch durch die Vernetzung der Biobanken und mit dem Aufbau einer »Meta-Biodatenbank«, durch die erst die häufig benötigte große Anzahl von krankheitsspezifischem Probenmaterial zusammengetragen werden kann, leistet das Fraunhofer IBMT Pionierarbeit. Auch dies ist ein neuer Weg in der Gesundheitsforschung und eine Maßnahme, die zu besser abgesicherten Ergebnissen und zu einer höheren Erfolgswahrscheinlichkeit bei der Therapieentwicklung führt.



2

Die Einlagerung von lebenden Zellen und besonders von Stammzellen in Kryobanken ist eine spezielle Herausforderung. Alle biobankspezifischen Vorgänge mussten hier unter den Temperaturbedingungen von flüssigem Stickstoff realisiert werden. Dazu kommt die Entwicklung eines Einfrier- und Auftauprozesses, der die Zellen nicht verändert. Hierzu waren langjährige Forschungs- und Entwicklungsarbeiten notwendig. Das Ergebnis ist die europäische Forschungskryobank EUROCRYO des Fraunhofer IBMT. Nur mit solchen Bio- und Kryobanken, die entsprechend vernetzt sind, wird die medizinische Translationsforschung in der Therapieentwicklung zeitnah den Erfolg haben, auf den die Patienten dringend warten.

Individualisierte Medizin als neuer Weg

Der 1000-Dollar-Chip, mit dem sich jeder sein Erbgut analysieren lassen kann, ist fast schon marktreif. Auch wenn diese Analyse – nicht nur wegen der epigenetischen Komponente – noch weit davon entfernt ist, eine verlässliche Aussage über Erkrankungswahrscheinlichkeiten und über die genetische Ursache von Krankheiten zu machen, können einzelne monokausale Krankheiten bereits bestimmten Gendefekten zugeordnet werden.

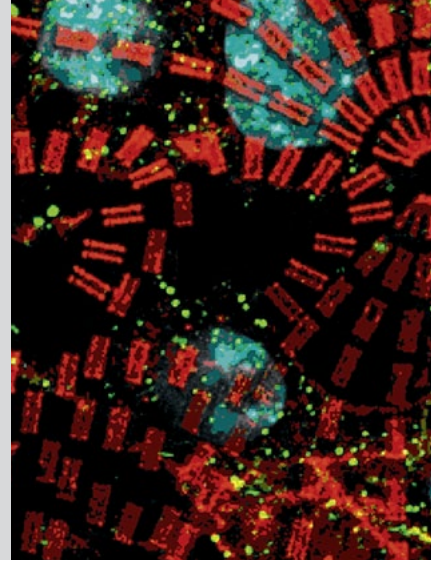
Gentherapeutische Behandlungen, um diese Defekte zu korrigieren, waren in der Klinik allerdings noch nicht erfolgreich. Würde die Gentherapie gelingen, so wäre dies eine ganz individuelle Therapie, die noch dazu die Wurzel des Übels bzw. der Krankheit eliminiert. Die Rückschläge bei diesem klinischen Gentransfer haben allerdings mit Recht dazu geführt, dass von weiteren klinischen Studien dieser Art erst einmal Abstand genommen worden ist.

Es ist bekannt, dass die genetische Konstitution eines Menschen maßgeblich zum Erfolg oder Misserfolg einer Therapie beiträgt. Den beabsichtigten Therapieerfolg einer Medikamentengabe erfahren häufig nur 50–70 Prozent der behandelten Patienten, und bei 20–30 Prozent stellen sich unterschiedlich starke Nebenwirkungen ein, die unter Umständen auch zum Tod führen können. Die Pharmakogenomik versucht durch entsprechende Analysen Hinweise zu erhalten, welche Bevölkerungsgruppen oder auch Individuen mit welcher genetischen Konstitution zu schädigenden Effekten nach der Gabe eines bestimmten Medikaments neigen. Diese Patienten sollte man von einer entsprechenden Behandlung natürlich ausschließen.

Allein der Abbau von Fremdstoffen im Organismus – und Medikamente sind Fremdstoffe – kann beim Menschen genetisch bedingt sehr unterschiedlich sein. Die Folge ist eine entsprechende Ausprägung der gewünschten und der unerwünschten Wirkungen. Die Gene, welche die Fremdstoff abbauenden Enzyme in der Zelle exprimieren, sind bekannt, und ihr Aktivitätszustand kann mit entsprechenden Gen-Chips erfasst werden. Die Firma Roche hatte schon vor einigen Jahren von der amerikanischen Arzneimittelzulassungsbehörde (FDA) die Zulassung für einen Chip erhalten, mit dem man Patienten zumindest bezüglich der Aktivität eines sehr wichtigen dieser Stoffwechselfgene screenen kann.

1 *Potenzielle neue Medikamente werden nach strengen Kriterien für klinische Versuche vorbereitet.*

2 *Elektronische Speicher für Kryoplanen müssen bei -196°C funktionieren.*



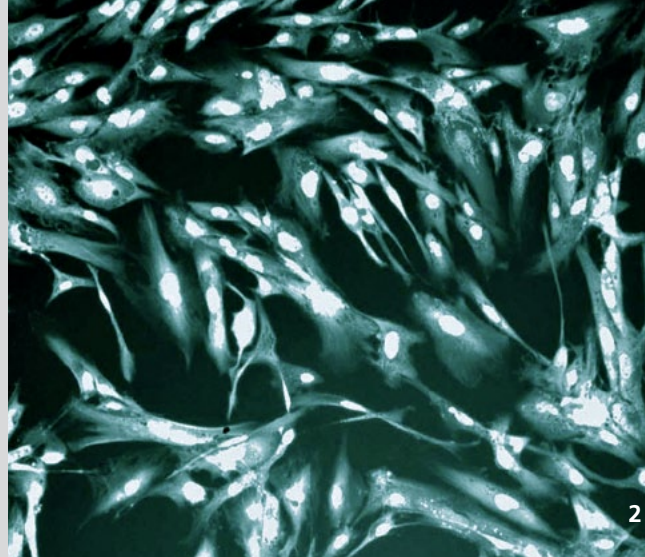
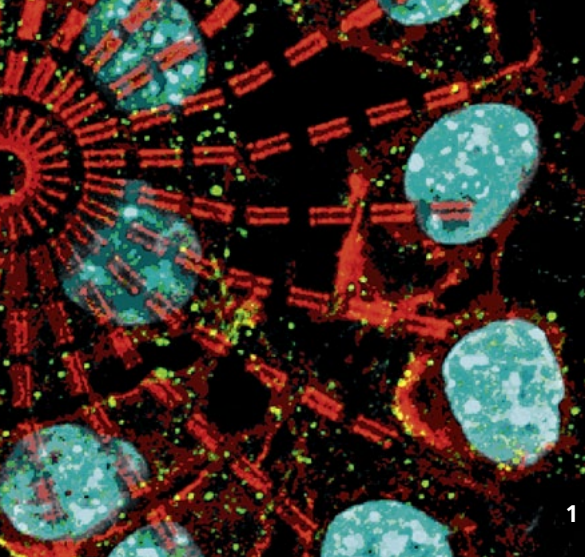
Individuelle Krebstherapie

Sehr gute Beispiele einer erfolgreichen individualisierten Therapie stammen aus der Krebsforschung. Der schon länger verfolgte Ansatz testet *in vitro*, wie z. B. verschiedene Zytostatika oder Mischungen davon auf Tumorzellen wirken, die einem Patienten entnommen wurden. Abgesehen davon, dass diese *In-vitro*-Ergebnisse nicht immer in gleicher Weise im Patienten zu erzielen sind, da die Medikamente erst einmal den Tumor in genügend hoher Konzentration erreichen müssen, bleiben viele Zellen im Organismus außerhalb des Tumors nicht von der Wirkung der Zytostatika verschont.

Wird aber ein Krebszellen abtötendes Medikament ganz gezielt an oder in die Tumorzelle gebracht, ist der Behandlungserfolg ungleich größer, und gesunde Zellen werden dabei nicht geschädigt. Die gezielte und individuelle Behandlung eines Tumors kann z. B. dann erfolgen, wenn man spezifische Strukturen an der Oberfläche der Krebszellen identifiziert und einen Antikörper entwickelt hat, der spezifisch nur an diese Strukturen bindet. Entweder löst der Antikörper direkt durch die Bindung an diese Oberflächenstruktur das Absterben der Krebszellen aus, oder es ist ein Zellgift an den Antikörper gekoppelt, das zur Wirkung kommt, wenn der Antikörper an die Krebszelle andockt. Bestimmte durch die Verwendung von Antikörpern wirkende Medikamente gegen Tumoren werden nur bei Patienten eingesetzt, die diese antikörperbindenden Strukturen auf der Oberfläche ihrer Tumorzellen tragen.

Ein neuer und noch erfolgreicherer therapeutischer Weg beruht auf dem Aufspüren genetischer Abnormalitäten in den Tumorzellen und der dadurch entweder im Überschuss oder zu wenig oder in veränderter Form produzierten regulatorischen Proteine. Mit Antikörpern gegen die im Überschuss vorhandenen Proteine oder durch eine Behandlung mit dem fehlenden Protein kann gezielt und patienten- sowie tumorspezifisch therapiert werden. Die Entwicklung von Antikörpern für die Therapie – nicht nur von onkologischen Krankheiten – betreibt im Fraunhofer-Verbund Life Sciences sehr erfolgreich das Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie IME.

Die Nanomedizin ist ebenfalls ein neuer Weg in der Gesundheitsforschung – und hier auch speziell für die Tumorthherapie. Dabei werden z. B. 10–20 Nanometer kleine Trägermoleküle (»Carrier«) aus verschiedensten Stoffen für den gezielten Medikamententransport im Organismus eingesetzt. Das Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB beschäftigt sich – mit einem entsprechenden Patentportfolio – schon seit vielen Jahren sehr erfolgreich mit der Entwicklung solcher spezifischer Nanocarrier.



Biomarker geben die Richtung vor

Eine individualisierte Therapie kann nur dann umgesetzt werden, wenn der behandelnde Arzt erkennt, dass sein Patient die Voraussetzungen dafür mitbringt: Er muss zu den Individuen gehören, die mit großer Wahrscheinlichkeit einen Therapieerfolg zeigen werden. Biomarker helfen dabei.

Die Wirksamkeit eines Medikaments muss ursächlich mit einer bestimmten Krankheitsausprägung verbunden sein, und sie muss anhand spezifischer und an der Krankheitsausprägung getesteter Biomarker erkennbar sein. Diese Biomarker können DNS-, RNS- oder Proteinexpressionsmuster oder Profile von Stoffwechselprodukten sein, die im Blut oder Harn nachweisbar sind. Sie müssen eine hohe Spezifität und eine hohe Sensitivität haben. Da solche Biomarker in klinischen Studien geprüft werden müssen, ist ihre Entwicklung und Zulassung nur mit ähnlich hohem Aufwand zu erreichen wie die von Medikamenten. Sinnvollerweise sollte die Entwicklung des Medikaments und des dazugehörigen Biomarkers daher parallel erfolgen.

Dies ist nicht nur ein neuer Weg in der Gesundheitsforschung, sondern auch ein Paradigmenwechsel für die forschende Pharmaindustrie – weg vom »Blockbuster«-Medikament, das Millionen von Menschen gleichermaßen verabreicht wird, hin zur stärker individualisierten Therapie, die nur bei den Patienten zur Anwendung kommt, bei denen die besten Voraussetzungen für einen Therapieerfolg vorliegen.

In einem großen Projekt, in dem Fraunhofer-Institute aus verschiedenen Fachbereichen zusammenarbeiten, sollen Biomarker für drei Krankheiten gesucht werden: Prostatakrebs, rheumatoide Arthritis und chronisch obstruktive Lungenerkrankung. Die Biomarker in diesem Projekt werden bei der nichtcodierenden RNA (ncRNA) gesucht. Nicht nur der Biomarker soll das Ergebnis dieses Projekts sein, sondern auch die automatisierte Technologie, mit der die ncRNA auf Biomarker auch für andere Krankheiten gescreent werden kann. Die Federführung für dieses aktuelle interdisziplinäre Projekt liegt beim Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie IZI.

Individuelle regenerative Medizin

Eine ganz ausgeprägte individualisierte Behandlung findet bei der Zell- und Gewebetherapie mit autologen Produkten statt. Hier werden Zellen der Patienten unverändert, angereichert oder nach spezifischer Behandlung oder nach Differenzierungsschritten für die Therapie verwendet. Dieser Weg eignet sich z. B. für degenerative Erkrankungen wie Parkinson, für Autoimmunerkrankungen wie Diabetes Typ 1 oder bei Gewebeschäden, etwa nach Rückenmarksverletzungen oder einem Herzinfarkt. Die amerikanische Arzneimittelzulassungsbehörde (FDA) hat vor Kurzem erstmals die Genehmigung erteilt, eine klinische Studie mit einer auf embryonalen Stammzellen beruhenden Therapie bei Patienten mit akuten Rückenmarksverletzungen durchzuführen; der infarktgeschädigte Herzmuskel wird in klinischen Studien schon heute erfolgreich zelltherapeutisch behandelt.

1 *Bindegewebszellen auf einer bioaktiven Glasoberfläche.*

2 *Biomarker kennzeichnen Zellen mit ganz bestimmten Eigenschaften.*

Dieser neue Weg der Gesundheitsforschung mit der regenerativen Medizin ist sehr vielversprechend. Das Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie IZI wurde vor fünf Jahren gegründet, um besonders in diesem Bereich der individualisierten Therapie tätig zu werden.

Im Bereich des Tissue Engineerings werden auf azellulären, natürlichen und perfundierten Trägerstrukturen von z.B. Schweinen durch Besiedelung mit organspezifischen humanen Zellen funktionsfähige Organe (Herz, Lunge, Leber) hergestellt. Für das Organsystem Haut oder für Herzklappen werden solche Gewebeprodukte am Menschen schon therapeutisch genutzt. Fraunhofer entwickelt auch Anlagen, mit denen vollautomatisch und im Vergleich zum händischen Verfahren mit hohem Durchsatz Gewebe aus Zellen des zu behandelnden Patienten produziert werden kann. Für die Haut ist diese Anlage, die dezentral für die Versorgung von Kliniken und Arztpraxen betrieben werden kann, schon nahezu produktionsbereit. Die Federführung für dieses Projekt liegt beim Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB.

Neue Wege suchen und gehen

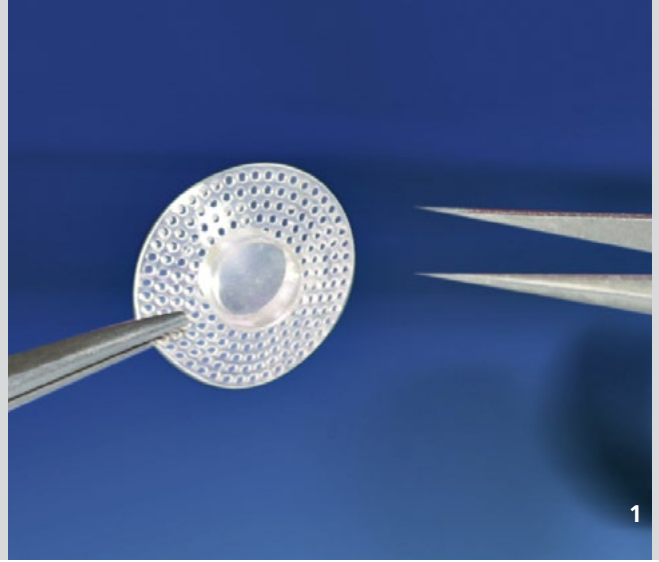
Immer wieder müssen neue Wege der Gesundheitsforschung entwickelt und beschritten werden, weil die bisherigen Ansätze mancherorts an Grenzen stoßen. Besonders die individualisierte Therapie wird in vielen Fällen neue, bisher unbekannte Erfolgchancen aufzeigen. Dabei umfasst die Arbeit der Wissenschaft beide Sichtweisen, sowohl die Krankheits- als auch die Gesundheitsforschung, denn auch das subjektive Erleben von Gesundheit ist ein individuelles Ereignis.

Fraunhofer trägt mit dem Verbund Life Sciences und zahlreichen weiteren Instituten zur Gesundheitsforschung Erhebliches bei. Immer wieder werden dabei auch neue Ansätze von Wissenschaft und Anwendung entwickelt und geprüft, um jede Chance wahrzunehmen, die Menschen beim Streben nach Gesundheit zu unterstützen. Die Motivation der Fraunhofer-Forscher folgt dabei dem Motto: Neue Wege entstehen dadurch, dass man sie geht.

Prof. Dr. rer. nat. Dr. rer. biol. hum. Uwe Heinrich ist Leiter des Fraunhofer-Instituts für Toxikologie und Experimentelle Medizin ITEM in Hannover und Sprecher des Fraunhofer-Verbunds Life Sciences.

Biologisch kompatible und funktionelle Implantate aus primären Zellen sind das Entwicklungsziel beim Tissue Engineering.





PROJEKTE UND ERGEBNISSE 2010

GESUNDHEIT

Forschung für das Augenlicht 1 Joseph-von-Fraunhofer-Preis

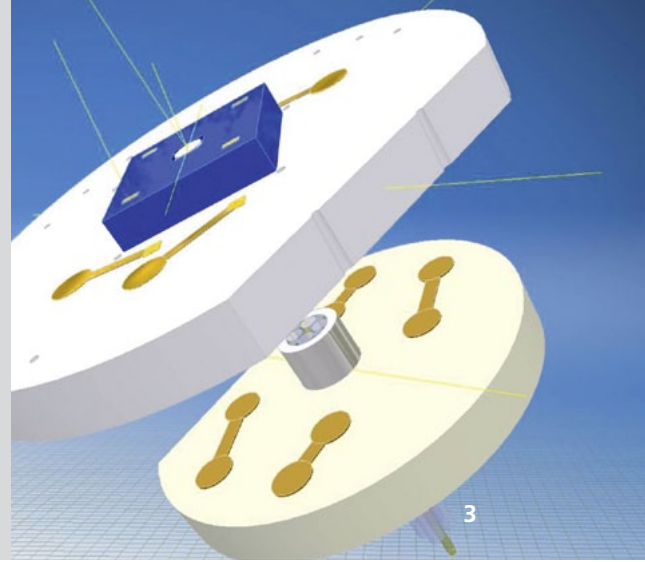
Ist die Hornhaut eines Auges beschädigt, droht die Erblindung. Eine Hornhaut-Transplantation ist oft aus Mangel an verfügbaren Spendern nicht möglich. Dr. Joachim Storsberg vom Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung IAP entwickelte zusammen mit Projektpartnern der Universitätsaugenklinik von Regensburg und der Technischen Universitäten von München und Halle (Saale) ein neues Konzept für eine künstliche Hornhaut. Das biomimetische Implantat wird aus einem Basismaterial hergestellt; seine Oberfläche erhält durch lokale Modifikation unterschiedliche Eigenschaften. Im Randbereich wächst es daher im Auge fest, der optisch funktionelle Zentralbereich bleibt dagegen frei von störenden Zellanlagerungen. Diese künstliche Hornhaut setzt neue Maßstäbe in der Augenheilkunde. Für seine Arbeit erhielt der Forscher den Joseph-von-Fraunhofer-Preis 2010.

Schneller Test auf Blutvergiftung 2

Eine bakterielle Infektion im Blut kann schnell fatale Folgen haben, da unmittelbar der ganze Körper betroffen ist. Umso wichtiger ist eine schnelle Diagnose, die entsprechende Gegenmaßnahmen ermöglicht. Forscher am Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie IZI entwickeln gemeinsam mit der Fraunhofer-Ausgründung Magna Diagnostics GmbH und mit Unterstützung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) eine Lösung: MinoLab ist ein Diagnosesystem, das innerhalb von einer Stunde das Ergebnis liefern und so in vielen Fällen eine lebensrettende Therapie ermöglichen soll.

Pflaster schlägt Alarm

Der Wundschnellverband, allgemein als Pflaster bekannt, ist eine segensreiche Entwicklung. Damit können kleinere Verletzungen gut geschützt werden. Darunter darf sich aber keine Infektion ausbreiten, da die Wundheilung sonst gestört wird. An der Fraunhofer-Einrichtung für Modulare Festkörper-Technologien EMFT entstand eine Wundabdeckung, die durch Farbwechsel auf eine Infektion aufmerksam macht. So kann durch eine rechtzeitige Erneuerung des Pflasters oder des Verbandmaterials der Heilungsprozess beschleunigt werden.



Steriles Filtern mit Nanoporen

Will man Keime ohne Erhitzen aus Flüssigkeiten entfernen, bietet sich das Sterilfiltrieren an. Sind die Poren klein genug, bleiben sogar Viren außen vor. Filter herzustellen, die alle Viren abfiltrieren, ist allerdings schwer. Forscher des Fraunhofer-Instituts für Werkstoffmechanik IWM in Halle (Saale) schufen jetzt eine neue Generation von Filtermembranen aus Keramik, deren Eigenschaften bestechend sind: hohe Durchflussraten, verbunden mit exakt eingestellter Porengröße, hoher mechanischer Stabilität und damit zuverlässiger Filtrationsleistung. Einsatzmöglichkeiten ergeben sich vor allem in der Biotechnologie.

Krebsdiagnose per Endoskop 3

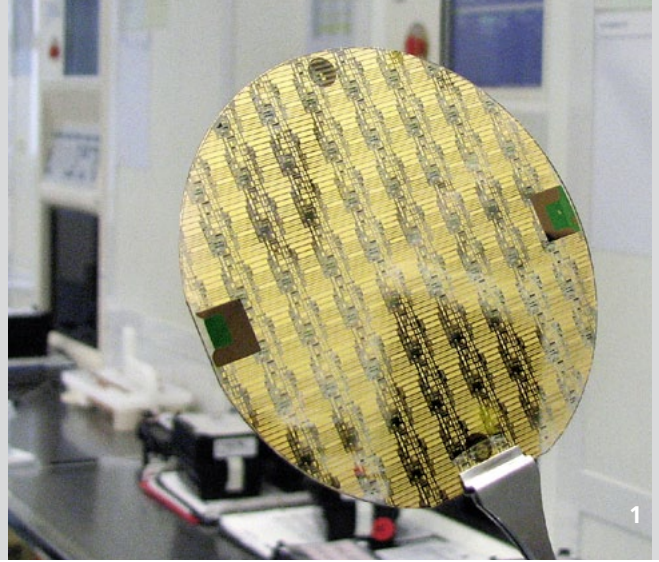
Besteht der Verdacht auf eine ernsthafte Erkrankung wie Krebs, wollen Patient und Arzt möglichst schnell Gewissheit. Schneller als eine Gewebeentnahme mit anschließender Analyse im Labor ist das Verfahren, für das am Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS die Voraussetzungen geschaffen werden. Ein dort entwickelter, nur wenige Millimeter großer Mikroskopkopf an der Spitze eines Endoskops erlaubt es, die Zellen des fraglichen Gewebes direkt vor Ort im Körper zu betrachten, und der Arzt kann so ohne lange Wartezeit eine Diagnose stellen.

Implantat auf Zeit

Fehlt am Schädel ein Stück Knochen, etwa nach einem Unfall, wird vom Chirurgen die Lücke oft mit einem Implantat geschlossen. Die Forscher am Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT setzen das bisher von ihnen für Titanimplantate optimierte Rapid-Prototyping-Verfahren nun bei resorbierbaren Materialien ein. Mithilfe der laserunterstützten Selective-Laser-Melting-Technik wird schichtweise ein maßgeschneidertes Implantat aufgebaut. Das poröse Material wird vom Körper nach und nach abgebaut und durch eigenes Knochenmaterial ersetzt, das Implantat muss also nicht mehr ausgetauscht werden. Die Belastung des Patienten durch Operationen bleibt so vergleichsweise gering.

Nervensignale steuern Handprothese

Einem Patienten die Hand vollwertig zu ersetzen ist ein Traum der Medizin. Die Projektgruppe Neurobotics des Fraunhofer-Instituts für Biomedizinische Technik IBMT ist diesem Ziel ein Stück näher gekommen. Kernpunkt der Entwicklungsarbeit ist ein bidirektionales Interface zur Anbindung der Prothese an das menschliche Nervensystem. In einer internationalen Kooperation gelang es 2009 erstmals, einem Patienten eine solche Elektrodenstruktur zu implantieren und damit eine »Cyberhand« anzusteuern. Zusätzlich wurde durch Elektrostimulation ein sensorisches Empfinden erreicht. Die herausragende Entwicklungsarbeit zur Neuroprothetik wurde 2010 mit dem SaarLB-Wissenschaftspreis ausgezeichnet.



KOMMUNIKATION

Kleiner Projektor mit großer Leistung Hugo-Geiger-Preis

Die Miniaturisierung optischer und elektronischer Strukturen ist eine ergiebige Quelle von Innovationen. Marcel Sieler beschäftigte sich in seiner Diplomarbeit am Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF mit dem optischen Prinzip eines Array-Projektors, der eine Vielzahl regelmäßig angeordneter, mikrooptischer Linsensysteme in einem sehr dünnen Bauteil vereint. Er analysierte das System und realisierte erste Prototypen. Damit leistete er wesentliche Beiträge zur Entwicklung neuer ultraflacher Projektionssysteme mit interessanten Einsatzmöglichkeiten, z. B. bei der Informationsvermittlung, in der 3-D-Messtechnik und im Lichtdesign. Die Arbeit wurde mit dem Hugo-Geiger-Preis 2010 ausgezeichnet.

Neuer Werkstoff macht Furore 1

Kaum ein anderes Halbleitermaterial fasziniert die Physiker zurzeit mehr als Galliumnitrid. Die Forscher wollen damit u. a. weitere Leistungssteigerungen bei Leucht- und Laserdioden und in der drahtlosen Kommunikation erreichen; auch für die Elektromobilität soll das Material neue Perspektiven eröffnen. Die Experten des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Festkörperphysik IAF wollen in Zusammenarbeit mit dem Ulmer Unternehmen United Monolithic Semiconductors (UMS) GmbH dem vielseitigen, aber schwer zu bearbeitenden Werkstoff zum Durchbruch verhelfen; sie haben weitreichende gemeinsame Forschungs- und Entwicklungsarbeiten gestartet.

Schnelle Prüfung von Videos

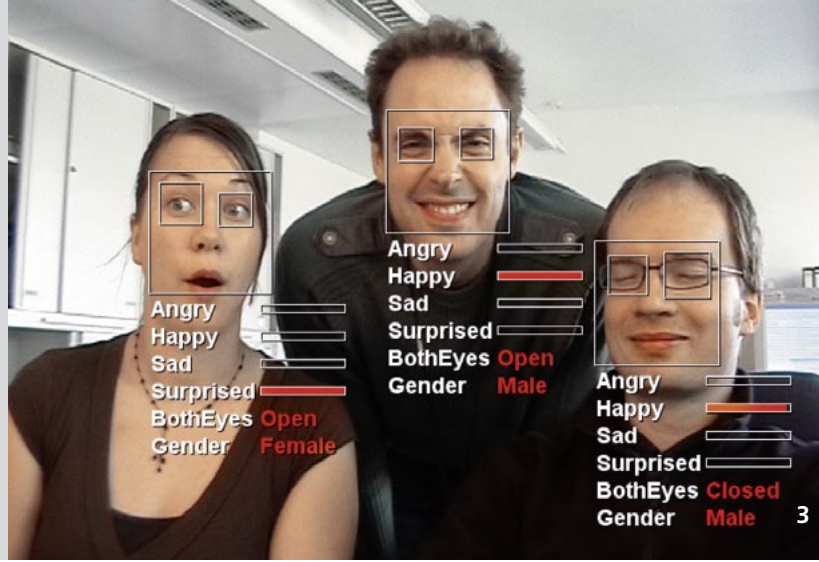
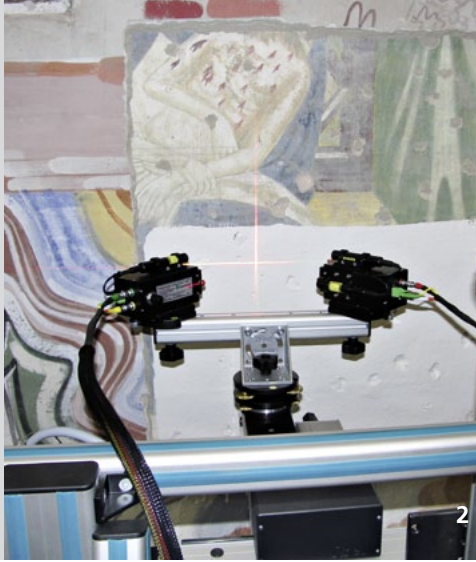
Videofilme spielen eine immer größere Rolle bei Unterhaltung und Information. Was die Produktion vereinfacht, ist daher stets willkommen. Die Experten vom Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie IDMT haben ein Programm zum automatischen Fehler- und Qualitätsmonitoring entwickelt, das den Produzenten eine enorme Zeitersparnis beim Sichten von Videomaterial bietet. Ein weiteres System erlaubt die automatische Klassifizierung der Filme und ermöglicht damit beispielsweise Videoportalen, dem Kunden neue Suchmodalitäten anzubieten.

Alte Werke zum Vorschein gebracht 2

Terahertz-Scanner erobern wegen ihrer faszinierenden Eigenschaften immer neue Anwendungsfelder. Neuestes Beispiel: Übermalte Wandgemälde, etwa in historischen Kirchen, lassen sich mit dieser Technologie wieder sichtbar machen, ohne die Deckschicht zu entfernen – die möglicherweise eine ebenso wertvolle Fassung des Kunstwerks trägt. Das berührungslos arbeitende System entstand mit Förderung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) in Kooperation der Fraunhofer-Institute für Werkstoff- und Strahltechnik IWS und für Physikalische Messtechnik IPM mit weiteren Forschungspartnern.

Blickfang mit 3-D-Effekt

Werbung muss ins Auge springen – so wünschen sich das die Agenturen und Anbieter. Mit den neuen Plakaten, die Forscher des Fraunhofer-Instituts für Physikalische Messtechnik IPM gemeinsam mit Kollegen der Firma RealEyes GmbH und der Universität Kiel entwickelt haben, ist es praktisch so weit: Ein spezielles Herstellungsverfahren erlaubt es, bis zu 5 Meter große Plakate herzustellen, die ein räumliches Bild erzeugen –



ganz ohne 3-D-Brille. Das Prinzip ähnelt dem der Wackelbildchen, aber das Verfahren ist ungleich aufwendiger, genauer – und entsprechend überzeugend. Bei einer Datenmenge, die der eines ganzen Spielfilms entspricht, darf der Betrachter eine übergangsfreie räumliche Bildwirkung aus jedem Blickwinkel erwarten.

Wie kommt meine Werbung an? 3

Was Werbefprofis besonders interessiert, ist die emotionale Wirkung ihrer Aktionen. Dabei kann ihnen das System People Attract® der Firma VISAPIX GmbH helfen, denn es ist in der Lage, die Stimmung der gefilmten Menschen zu erkennen. Das System basiert auf der Gesichts- und Mimikdetektionssoftware Shore™ aus dem Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS. Es registriert nicht nur, wie lange jemand ein Bild betrachtet, sondern auch, ob es sich um einen Mann oder eine Frau handelt, wie alt der Mensch ist und welche Gefühle er zeigt. Mit solchen Daten, die in Echtzeit berechnet werden, lässt sich die Werbung genau auf die Zielgruppen einstellen.

Mehr Spaß beim mobilen Fernsehen

Wer Smartphones nutzt, kennt das Problem: Je nach Empfangsqualität bekommt man einwandfreie Videosequenzen oder ruckelige Beiträge zu sehen. Abhilfe schaffen aktuelle Entwicklungen: der neue Mobilfunkstandard »Long Term Evolution« und der am Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut, HHI entwickelte Multicore SVC Realtime Encoder. Letzterer analysiert die Eigenschaften des aktuell verfügbaren Übertragungswegs und passt die Codierung an. So bekommt das Mobiltelefon die jeweils optimale Qualität angeboten, die es ohne Unterbrechung darstellen kann.

SICHERHEIT

Der sichere Personalausweis

Am 1. November 2010 löste der neue Personalausweis im Scheckkartenformat den bisherigen Ausweis ab. Die in seinem Chip gespeicherten Daten sind durch modernste kryptographische Verfahren gesichert und werden nur verschlüsselt an behördlich geprüfte Stellen übertragen. Mit dem neuen Ausweis kann man seine Identität auch im Internet sicher nachweisen und z.B. Behördengänge und Einkäufe erledigen. Mit dem Bundesministerium des Innern (BMI) haben die Fraunhofer-Institute für Offene Kommunikationssysteme FOKUS und für Sichere Informationstechnologie SIT das »Test- und Demonstrationszentrum neuer Personalausweis« in Berlin eingerichtet. Es dient als zentraler Anlaufpunkt für Unternehmen und Verwaltungen, die am neuen Personalausweis interessiert sind.

Folie hält Bakterien fern

Frisch soll das Fleisch sein, appetitlich in Aussehen und Geruch, und das sogar, nachdem es tagelang im Kühlschrank aufbewahrt wurde. Am Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV entstand ein neues Verfahren, um dies zu erreichen: Eine neuartige Verpackungsfolie gibt dort, wo sie das Verpackungsgut berührt, geringe Mengen an Konservierungsmittel ab. Damit wird das Bakterienwachstum genau dort gestoppt, wo es beginnt, nämlich auf der Oberfläche des Lebensmittels. So erreicht man mit geringstem Einsatz von Konservierungsmittel einen maximalen Effekt.



Ein Roboter mit sicherem Händchen 1 Deutscher Zukunftspreis 2010

Normale Industrieroboter sind auf Höchstleistung getrimmt: Sie arbeiten sehr schnell und mit voller Kraft, sodass sich Menschen von ihnen fernhalten müssen. Ein neues Konzept ermöglicht die sichere Zusammenarbeit von Roboter und Mensch: Der Handling-Assistent, erdacht von Andrzej Grzesiak vom Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA und von Dr.-Ing. Peter Post und Markus Fischer von der Festo AG & Co. KG, verfügt über einen sanft zugreifenden Arm, der sogar in der Lage ist, mit rohen Eiern zu hantieren. Das Konzept des »bionischen Handling-Assistenten« ist überzeugend: Die Forscher erhielten dafür vom Bundespräsidenten den Deutschen Zukunftspreis 2010.

Wasser trinken ohne Bedenken

Trinkwasser ist ein Lebensmittel – das einzige, das über ein Leitungssystem in jedes Haus gebracht wird. Man will es jederzeit bedenkenlos trinken können, und deshalb muss es kontinuierlich überwacht werden. Das Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB und das Fraunhofer-Institut für Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB haben mit AquaBioTox ein Sensorsystem entwickelt, das besonders schnell auf toxische Verunreinigungen reagiert. Das Fraunhofer IGB setzt dazu lebende Zellen ein, deren Fluoreszenz sich bei Kontakt mit Schadstoffen verändert. Ein hochempfindliches Kamerasystem mit Auswerteeinheit, entwickelt am Fraunhofer IOSB, erkennt die Veränderung und schlägt sofort Alarm. Das System wird zurzeit unter Realbedingungen getestet.

Nichts Brisantes darf an Bord 2

Flüssigsprengstoff sieht für menschliche Augen harmlos aus – an Bord von Flugzeugen darf man deshalb nur sehr begrenzt Flüssigkeiten mitnehmen. Am Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT testen Forscher – im Auftrag des Bundesministeriums des Innern (BMI) – Detektionssysteme, ob sie sicher zwischen explosiven und harmlosen Flüssigkeiten unterscheiden können. Ziel der Forscher ist es, Tests für Detektionsverfahren zu standardisieren und Prüfroutinen für Detektionssysteme von Flüssigsprengstoffen festzulegen.

Manche müssen draußen bleiben 3

Nicht jeder hat überall Zutritt. Wer etwa Pay-TV abonniert hat oder ein eigenes Auto besitzt, möchte auch, dass kein Fremder sein Eigentum unerlaubt benutzt. Smartcards oder Mikrochips wachen darüber, aber sind diese Systeme auch sicher? Am Fraunhofer-Institut für Sichere Informationstechnologie SIT werden solche Embedded Systems in einem Speziallabor geprüft. Zugleich entwickeln die Forscher neue Systeme, die in Zukunft noch mehr Sicherheit vor Hackern und Missbrauch bieten. Die komplizierten und aufwendigen Testverfahren sind vor allem für kleinere Unternehmen eine wirtschaftlichere Methode als die eigenständige Weiterentwicklung.



Sensor schützt vor Glasbruch

Im Glashaus zu sitzen – das ist heute schon fast der Normalfall, denn Glas ist ein sehr beliebtes Architekturelement. Allerdings kann es auch brechen, und bei gläsernen Fassadenelementen ist das besonders gefährlich, denn sie können herunterfallen und Menschen gefährden. Forscher am Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC entwickelten gemeinsam mit Industriepartnern einen Glassensor, der Mikrorisse frühzeitig erkennt. So kann man das gefährdete Glaselement austauschen, bevor es zum gefährlichen Glasbruch kommt.

Kein versteckter Rost mehr

Spannbeton ist ein unentbehrliches Element vieler hoch belasteter Brückenbauwerke. Seine Zuverlässigkeit hängt im Wesentlichen von den eingesetzten Stahlelementen ab. Nagt an diesen der Rost, etwa weil Streusalz zu tief in den Beton eingedrungen ist, so leidet auch die Sicherheit. Ein am Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS entwickelter Korrosionssensor wird in den Beton integriert. Er reagiert, sobald er mit eingedrungene Salz in Berührung kommt, und gibt damit das Signal für die fälligen Instandsetzungsarbeiten.

MOBILITÄT

Leicht macht mobil

Ingenieure schwärmen von carbonfaserverstärktem Kunststoff (CFK), denn dieses Material verbindet wie kaum ein anderes hohe Festigkeit mit geringem Gewicht. Allerdings ist es weder einfach herzustellen noch zu montieren. Was bei kleineren Strukturen inzwischen gut gelingt, bedarf bei großen Bauteilen noch intensiver Forschung. Um hier Fortschritte zu erzielen, baut das Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM die Projektgruppe Fügen und Montieren FFM im neuen Großforschungszentrum CFK Nord in Stade auf. Hier sollen zusammen mit Industriepartnern Prozesse zur automatisierten Präzisionsbearbeitung – Bohren, Flächenfräsen und Besäumen – sowie zur automatisierten klebtechnischen Montage von Strukturen aus carbonfaserverstärkten Kunststoffen im XXL-Maßstab entwickelt werden.

Guter Anschluss, wenig Warten

Öffentliche Verkehrsmittel könnten deutlich an Zuspruch gewinnen, wenn die Fahrgäste beim Umsteigen nicht lange warten müssen. Am Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM entwickelten die Forscher ein Planungstool, das beim Optimieren der Verbindungen hilft. Als Basis verwendet das System sogenannte Ameisenalgorithmen: Virtuelle Ameisen suchen nach der besten Verbindung und helfen den anderen anschließend bei der Suche nach weiteren guten Alternativen.



Scheiben ohne Dunst und Eis 1

Autofahren im Winter macht nur beschränkt Freude. Einer der Gründe sind beschlagene und vereiste Scheiben. Am Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik IST entwickelten Forscher jetzt eine neue Beschichtung für Autoscheiben, die hier Abhilfe schaffen kann. Die transparente Schicht ist so leitfähig wie ein Metall – dadurch wird das Glas zu einem Wärmespiegel, was das Auskühlen und Vereisen der Scheiben verhindert. Auf diese Weise wird das langwierige und das gerade bei Elektroautos energiezehrende Freiheizen der Scheiben überflüssig.

Geruch für die Sicherheit 2

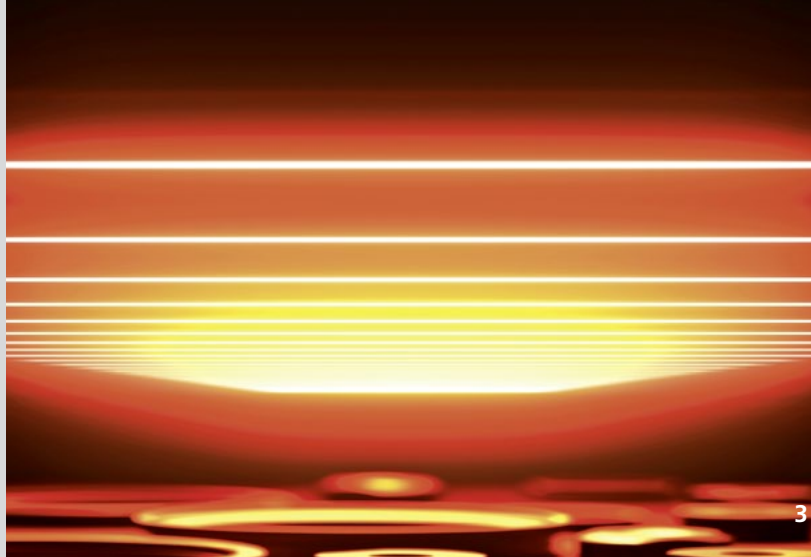
Fahradhelme bieten Schutz – aber nur solange sie nicht beschädigt oder zu alt sind. Die Wissenschaftler an den Fraunhofer-Instituten für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT sowie für Werkstoffmechanik IWM erfanden jetzt eine Warnfunktion für die Nutzer solcher Helme. Wenn der Kunststoff überlastet wird, setzt er einen Duftstoff frei: Der Helm riecht. Dieses Verfahren lässt sich natürlich auch auf andere Kunststoffteile anwenden, die per Geruch davor warnen können, dass eine Grenzbelastung überschritten wurde oder Risse entstanden sind.

Scharfer Blick bei jedem Wetter

Elektronik im Auto muss eine Menge aushalten, ohne in der Funktion nachzulassen: Vibrationen und stark schwankende Temperaturen sorgen für enorme Belastungen. Die Forscher am Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS entwickelten daher einen Bildsensor, der über eine Temperaturspanne von -40 bis $+115$ °C zuverlässig funktioniert. Neben dem Einsatz in Autos, etwa bei automatischen Parksystemen, eignet sich der Bildsensor auch für Überwachungsaufgaben in der Produktionstechnik.

Wächter bei Sekundenschlaf

Schlafen im Auto ist erlaubt – aber nicht für den Fahrer. Er darf nicht einmal für eine Sekunde die Augen schließen. Für den Fall, dass man doch zu müde wird, kann man sich in Zukunft von einem Eye-Tracker warnen lassen. Das Assistenzsystem – es ist nicht größer als eine Streichholzschachtel – entstand am Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie IDMT. Es überwacht die Augenbewegung und schlägt sofort Alarm, wenn der Fahrer in den Sekundenschlaf fällt.



UMWELT

Starkes Duo schont Ressourcen 3 Wissenschaftspreis des Stifterverbands

Diamant ist ausgesprochen hart, leitet Wärme gut, und chemische Substanzen können ihm nichts anhaben. Keramik ist robust und hält extremen Temperaturen stand. Wissenschaftlern der Fraunhofer-Institute für Schicht- und Oberflächentechnik IST, für Werkstoffmechanik IWM, für Keramische Technologien und Systeme IKTS und für Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK ist es gemeinsam mit Partnern aus der Industrie gelungen, einen neuen Werkstoffverbund zu entwickeln und industriell nutzbar zu machen, der das Beste von beiden Materialien in sich vereint: Diamantbeschichtete Keramik DiaCer® spart Energie und Ressourcen überall dort, wo Bauteile und Werkzeuge stark beansprucht werden, etwa in Pumpen oder bei Umformwerkzeugen. Denn in DiaCer® wird maximaler Verschleißschutz mit niedrigen Reibwerten vereint. Die Forschungspartner erhielten für ihre Arbeit den Wissenschaftspreis des Stifterverbands für die Deutsche Wissenschaft.

Zurück aufs Feld

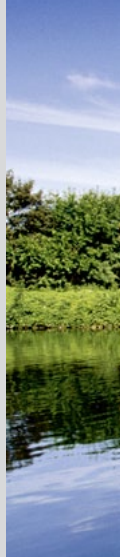
Die Landwirtschaft verbraucht weltweit ständig steigende Mengen an Dünger – was zu entsprechenden Preisanstiegen führt. Abwasser enthält viele Nährstoffe, die man als Dünger verwenden kann. Am Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB arbeiten die Wissenschaftler daher an neuen Methoden, Nährstoffe wie Stickstoff, Phosphor und Kalium aus dem Abwasser zurückzugewinnen. So soll die Reinigung von Abwässern mit der Produktion von Dünger kombiniert werden – eine Verbindung von Umweltschutz mit Ressourcenschonung.

Haifischhaut spart Energie Joseph-von-Fraunhofer-Preis

Mikrostrukturierte Oberflächen können – wie etwa bei einer Haifischhaut – den Strömungswiderstand senken. Besonders interessant ist dies bei Flugzeugen und Schiffen. Dr. Volkmar Stenzel, Yvonne Wilke und Manfred Peschka vom Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM entwickelten ein Lacksystem, das die Vorteile der mikrostrukturierten Oberfläche technisch optimal realisiert. Es besteht aus einem UV-härtbaren, mit Nanopartikeln verstärkten Lack und einem Rollenapplikator, der den Lack aufträgt, strukturiert und härtet. Bei umfassendem Einsatz des Systems errechnet sich eine Senkung des Flottenverbrauchs bei Flugzeugen und Schiffen von rund zwei Prozent. Die Forscher erhielten dafür den Joseph-von-Fraunhofer-Preis 2010.

Sparen bei der Produktion

Mikroelektronische Bauteile sind ein Wachstumsmarkt. Besonders trifft dies auf flexible Leiterplatten zu, die gern aus Platzgründen in mobilen Geräten eingesetzt werden. Deren Herstellung verbraucht zunehmend Ressourcen, und deshalb ist es ökonomisch und ökologisch sinnvoll, hier nach Möglichkeiten des Sparens zu suchen. Forscher des Fraunhofer-Instituts für Schicht- und Oberflächentechnik IST entwickelten eine Technologie, die solche Elemente mittels Atmosphärendruck-Plasma und Galvanik statt Vakuum- und Laserverfahren produziert. Das macht die Fertigung besonders kostengünstig und effizient.



Kühlen mit Sonne

Was zunächst widersprüchlich klingt, besticht in der Praxis durch Funktionalität. Gerade wo viel Sonne zur Verfügung steht, lohnt es sich, diese Energiequelle auch zum Kühlen zu verwenden. Am Beispiel einer Winzerei in Tunesien und einer Molkerei in Marokko zeigen die Wissenschaftler des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE, dass das von ihnen entwickelte solare Kühlsystem bestens funktioniert. Konzentrierende Kollektoren erzeugen 200 °C heißes Wasser, das zum Betrieb einer Absorptionskältemaschine verwendet wird.

Mobile Wände schützen vor Krach 1

Lärmschutzwände an viel befahrenen Straßen oder Bahnlinien sind aufwendig, aber nötig und daher auch meist durchsetzbar. Was kann man aber bei Lärmquellen tun, die nur vergleichsweise kurzfristig Probleme verursachen, etwa bei Baustellen? Prof. Dr. Schew-Ram Mehra vom Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP hatte die richtige Idee: aufblasbare mobile Lärmschutzwände. Die durchdachte Konstruktion funktioniert hervorragend. Schew-Ram Mehra und der Hersteller, die CENO Membrane Technology GmbH, wurden für ihre Idee mit dem Preis »Deutschland – Land der Ideen« ausgezeichnet.

ENERGIE

Solarzellen im Fokus

Joseph-von-Fraunhofer-Preis

Die Solarzellenforschung hat das Ziel, über verbesserte Wirkungsgrade und geringere Systempreise den photoelektrisch generierten Strom gegenüber konventionellen Energiequellen konkurrenzfähig zu machen. Dr. Andreas Bett und Dr. Frank Dimroth vom Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE gelang es, mit einem neuen Solarzellenkonzept einen Rekordwirkungsgrad von 41,1 Prozent zu erzielen. Dabei wird das Licht bis zu 500fach konzentriert, spektral zerlegt und von einer integrierten Mehrfachsolarzelle absorbiert. Dieses materialsparende Bauprinzip wird von der Ausgründung Concentrix Solar GmbH in Form der FLATCON®-Module bereits erfolgreich vermarktet. Die Forscher erhielten für ihre Arbeit den Joseph-von-Fraunhofer-Preis, Dr. Andreas Bett den Europäischen Innovationspreis der EARTO und Dr. Frank Dimroth den französischen Preis der »Fondation Louis D.«.

Werkstoff mit Potenzial

Hugo-Geiger-Preis

Bauelemente aus Siliziumkarbid verfügen über ein hohes technologisches Potenzial; aus ihnen lassen sich z. B. sehr effiziente Leistungswandler für Elektrofahrzeuge oder Photovoltaikanlagen fertigen. Die Herstellung ist allerdings schwierig. Sebastian Polster vom Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB erzielte mit seiner Diplomarbeit wesentliche Fortschritte bei den Beurteilungsverfahren für Siliziumkarbidkristalle. Seine Ergebnisse erlauben es, diesen



hochinteressanten Halbleiter und sein Herstellungsverfahren in Zukunft noch gezielter als bisher zu erforschen und weiterzuentwickeln. Die Arbeit wurde mit dem Hugo-Geiger-Preis 2010 ausgezeichnet.

Sonnenstrom für weniger Geld Hugo-Geiger-Preis

Ein neues Konzept für Solarzellen kommt mit einer sehr dünnen Schicht des teuren hochgereinigten Siliziums aus; es sieht außerdem die Strom ableitenden Kontakte nur auf der Rückseite der mit Löchern versehenen Module vor. Der Physiker Nils Brinkmann vom Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE zeigte mithilfe von Simulationsberechnungen, dass dieses Konzept umsetzbar ist, und zugleich, wie Herstellung und Wirkungsgrad der neuen Solarzellen weiter optimiert werden können. Dafür erhielt er den Hugo-Geiger-Preis 2010.

Aus Strom wird Gas 2

Die erneuerbaren Energien spielen eine immer größere Rolle in unserer Energieversorgung – und dieser Trend wird weitergehen. Umso wichtiger ist es, nach Speichermöglichkeiten für Energie zu forschen, da Sonne und Wind nicht kontinuierlich verfügbar sind. Wissenschaftler am Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoffforschung Baden-Württemberg (ZSW) entwickelten in Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik IWES ein Verfahren, Strom in Form von Erdgas zu speichern. Dies hat zudem den Vorteil, dass die vorhandene Erdgas-Infrastruktur genutzt werden kann.

Tanken mit Umweltgedanken

Elektromobilität ist vor allem dann ökologisch sinnvoll, wenn der Strom dazu aus regenerativen Quellen stammt. Diese Quellen liefern aber nicht gleichmäßig, sondern je nach Wetterlage. Forscher des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme ISE entwickelten eine intelligente Ladestation für Elektroautos, die ihre Ladezeiten an Energieangebot und Netzauslastung anpasst. So wird der Akku vor allem dann aufgeladen, wenn Sonne oder Wind viel Strom ins Netz einspeisen und ansonsten wenig verbraucht wird.

Jedes Rad hat einen Motor 3

Radnabenmotoren sind an sich eine alte Erfindung; schon Ferdinand Porsche rüstete ein Elektroauto vor mehr als hundert Jahren damit aus. Mit heutigen Technologien lässt sich ein solcher Antrieb aber ungleich besser realisieren. Die Fraunhofer-Institute für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM, für Integrierte Systeme und Bauelemententechnologie IISB, für Werkstoffmechanik IWM und für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF haben sich zum Ziel gesetzt, mit gemeinsamen Entwicklungen die gravierenden Vorteile dieser Technologie für die zukünftige Elektromobilität nutzbar zu machen.

MENSCHEN IN DER FORSCHUNG



DR. SABINE AMBERG-SCHWAB

Jahrgang 1960, Chemikerin | Projektleiterin des Fachbereichs Hybride Schichten und Beschichtungstechnologie am Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC in Würzburg, Leiterin der Fraunhofer-Allianz Polymere Oberflächen POLO

Dass Verpacken eine Kunst sein kann, wissen wir spätestens, seit der Reichstag einmal öffentlichkeitswirksam in Folie gewickelt wurde. Nicht ganz so spektakulär, aber mit deutlich höherem praktischen Nutzwert ausgestattet ist die Arbeit der Chemikerin Sabine Amberg-Schwab, die sich am Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC mit Verpackungs- und Beschichtungsmaterialien befasst. Ihre Forschungsarbeit mündet in Anwendungen des Alltags, mit denen fast jeder von uns schon einmal Berührung hatte: Funktionelle Verpackungen von Lebensmitteln, langlebige, weil durch transparente Barrierefolien geschützte Leuchtdioden und Solarzellen, funktionelle Beschichtungen für polymere Oberflächen sowie funktionelle und zugleich attraktive Beschichtungen von Lederwaren gehören dazu.

Für die Wissenschaftlerin selbst ist die Perspektive eine etwas andere: Die Verpackungsforschung ist ein höchst interessantes Fachgebiet, das zu unerwarteten und faszinierenden, in Fachkreisen durchaus als sensationell bewerteten Ergebnissen führen kann. Sabine Amberg-Schwab spürte das Interesse an der angewandten Forschung bereits während des Studiums, das ursprünglich das Lehramt für Biologie und Chemie zum Ziel hatte. Als dann ein Promotionsangebot von Professor Schubert, damals im Institut für Anorganische Chemie der Universität Würzburg tätig, auf dem Tisch lag, schwenkte sie kurzerhand um, gab das Berufsziel Lehrerin auf und stieg ganz in die Wissenschaft ein.

Eine lohnende Entscheidung, darf man heute sagen. Sabine Amberg-Schwab arbeitet als Projektleiterin in ihrem Team, das ihr ausgesprochen zusagt: Die menschliche Atmosphäre könnte kaum besser sein, und zusammen mit der hervorragenden fachlichen Kompetenz der Kolleginnen und Kollegen führt dies zu Kreativität, Engagement und damit letztlich zum Erfolg. Ein Highlight der Arbeitsgruppe war die Entwicklung von antimikrobiell wirksamen Verpackungsfolien für Lebensmittel; dafür erhielt die Forscherin gemeinsam mit Kollegen der Fraunhofer-Allianz Polymere Oberflächen POLO den ICE Innovation Award. Sabine Amberg-Schwab leitet heute diese Allianz. Darin arbeiten sieben Fraunhofer-Institute gemeinsam an der Entwicklung von polymeren Produkten mit funktionellen Oberflächen, Grenzflächen oder dünnen Schichten; und sie betreiben auch gemeinsam die Vermarktung der Ergebnisse.

Man kann sich leicht vorstellen, dass Vielfalt und Umfang dieser Aufgaben eine ständige Herausforderung darstellen. Sabine Amberg-Schwab ist u. a. für Projektakquisition, Materialentwicklung, Organisation und Koordination der Laborarbeit, Patentanträge, Publikation der Ergebnisse und Erarbeitung neuer Forschungsthemen zuständig. Stress braucht ein Ventil, und für viel Stress schafft man sich am besten zwei Ventile: Die Forscherin betreibt daher regelmäßig Sport, und zudem hat sie mit Kollegen aus der Fraunhofer-Allianz POLO eine Pop- und Rock-Band gegründet. Die Treffen der Allianzmitglieder werden daher sehr gerne nach getaner Arbeit von aktiver Musik gekrönt. Solchermaßen entspannt, haben die Wissenschaftler dann wieder neue Energie für kreatives Schaffen in der angewandten Beschichtungs- und Verpackungskunst. Auf die weiteren Erfolge dieser engagierten Arbeit darf man gespannt sein.



PROF. DR. THOMAS GESSNER

Jahrgang 1954, Diplom-Physiker | Leiter des Fraunhofer-Instituts für Elektronische Nanosysteme ENAS in Chemnitz

Wende dich dem Kleinen zu und mach etwas Großes damit – das könnte das Motto für Thomas Geßners berufliche Karriere gewesen sein. Bereits während seines Studiums interessierte sich der Physiker für kleine und kleinste technische Formen. Die Faszination von Mikrostrukturen ist auch verständlich, da sie erstaunliche Eigenschaften haben und da gerade dieses Technologiefeld von Anfang an enorme Entwicklungsschritte machte; und mit der weiteren Verkleinerung dieser Systeme stieg stets auch deren Leistungsfähigkeit. Daraus ergeben sich bis heute immer neue Anwendungsfelder. Für einen Menschen, der gern Entwicklungen vorausahnt und antreibt, sind Mikroelektronik und Mikrosystemtechnik daher besonders anziehende Arbeitsfelder.

Nach der Promotion an der Technischen Universität Dresden habilitierte sich Thomas Geßner auf dem Gebiet der Mikroelektroniktechnologie. Danach folgten Tätigkeiten in der Industrie in der Funktion eines Projektleiters und Abteilungsleiters bei der Entwicklung von Metallisierungssystemen für Speicherschaltkreise. Aber die Wissenschaft ließ den Physiker nicht los: Im Jahr 1993 übernahm er den Lehrstuhl für Mikrotechnologie an der Technischen Universität von Chemnitz und baute dort das Zentrum für Mikrotechnologien (ZfM) auf; ab 1998 leitete er dann die Abteilung »Micro Devices and Equipment« des Chemnitzer Teils des Fraunhofer-Instituts für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM. 2008 wurde aus dem Institutsteil Chemnitz des Fraunhofer IZM die Fraunhofer-Einrichtung für Elektronische Nanosysteme ENAS in Chemnitz.

Mit Jahresbeginn 2011 ist aus dieser Forschungseinrichtung das eigenständige Fraunhofer-Institut für Elektronische Nanosysteme ENAS geworden, und es wird von Thomas Geßner

geleitet. Diesen Schritt bezeichnet der Physiker als einen seiner größten Erfolge: »Darauf bin ich besonders stolz, und ich freue mich, dass wir dies mithilfe aller Mitarbeiter sowohl am Zentrum für Mikrotechnologien als auch am Fraunhofer ENAS geschafft haben.«

Ein wichtiges Thema am Institut ist die Smart Systems Integration unter Nutzung von Mikro- und Nanotechnologien. Diese intelligenten Systeme gehen weit über einzelne physikalische, biologische oder chemische Parametermessungen, kombiniert mit Signalverarbeitung und Aktorfunktion, hinaus. Die Smart Systems Integration adressiert die Forderung nach miniaturisierten, multifunktionalen Einheiten und spezialisierten sowie interagierenden Lösungen. Ein wesentlicher Bestandteil sind mikroelektromechanische Systeme, kurz MEMS. Hier verfügt das Team um Thomas Geßner über die patentierte sogenannte AIM (Airgap Insulation of Microstructures)-Technologie. In Kooperation u. a. mit dem regionalen Unternehmen GEMAC werden damit hochpräzise Beschleunigungs-, Neigungs- und Vibrationssensoren entwickelt und auf den Markt gebracht. Thomas Geßners berufliches Engagement reicht aber noch weiter: Seine zahlreichen internationalen Kontakte, die Mitgliedschaften in nationalen und internationalen Gremien und die langjährige Arbeit im Wissenschaftsrat der Bundesrepublik zeigen, dass der Forscher weiß, wie und wo man in der weltweiten Scientific Community für seine Wissenschaft und seine Forschungseinrichtungen eintreten muss. Dazu braucht man natürlich auch visionäre Fähigkeiten, und die darf man bei Thomas Geßner ohne Zweifel voraussetzen. Denn er hat das enorme Potenzial der Mikro- und Nanotechnologien frühzeitig erkannt und dann konsequent gefördert und zur Anwendung gebracht.

AUS DER FRAUNHOFER-FORSCHUNG

Menschen in der Forschung



ANDRZEJ GRZESIAK

Jahrgang 1972, Diplom-Ingenieur | Leiter der Gruppe Generative Fertigung am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA in Stuttgart, Sprecher der Fraunhofer-Allianz Generative Fertigung

Sind Natur und Technik ein Widerspruch? Andrzej Grzesiak könnte man als einen Vollblut-Produktionstechniker bezeichnen, und wenn er sein Arbeitsgebiet mit Vorgängen in der Natur vergleicht, wird klar, dass der genannte Gegensatz bei ihm keine Rolle spielt. Grzesiak ist Spezialist für generative Fertigung, und diese Verfahren ahmen beim Herstellen von Bauteilen und Produkten Wachstumsprozesse der Natur nach. Wenn dann noch als Endprodukt ein Handling-Assistent herauskommt, der sich an der Funktionsweise eines Elefantenrüssels orientiert – und der zudem deutlich leichter ist sowie energiesparender und sanfter arbeitet als bisherige Robotersysteme –, zeigt sich ein neues Verhältnis zwischen Technik und Natur.

Andrzej Grzesiak wurde im polnischen Wrocław (Breslau) geboren und besuchte dort das Technische Gymnasium. An der Technischen Universität von Wrocław begann er das Studium der Elektrotechnik, das er dann an der Universität Stuttgart abschloss. In dieser Zeit waren Qualität, Produktmanagement und Produktmarketing seine Schwerpunkte. Ab 2003 arbeitete er in Stuttgart als wissenschaftlicher Mitarbeiter, seit 2006 ist er Gruppenleiter am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA. Nach dem Einstieg bei Fraunhofer interessierten ihn mehr und mehr die generativen Technologien; heute sind sie sein bevorzugtes Tätigkeitsfeld: Er ist u. a. Sprecher der Fraunhofer-Allianz Generative Fertigung und vertritt die deutsche Seite in der Global Alliance of Rapid Prototyping Associations (GARPA).

Bei der generativen Fertigung entsteht das Bauteil in einem automatisierten Verfahren Schicht für Schicht aus pulverförmigen oder flüssigen Ausgangssubstanzen. In der Natur findet man Ähnliches bei Bäumen, auch hier wird der Stamm schichtweise verstärkt – was man am Ende an den Jahresringen erkennen kann. Und in beiden Fällen ist das fertige Produkt fast grenzenlos variabel in der Gestalt. Das bisher prominenteste Produkt aus Andrzej Grzesiaks Arbeitsgruppe ist zweifellos der genannte Handling-Assistent, der aufgrund seiner bestehenden Eigenschaften vom Bundespräsidenten mit dem Deutschen Zukunftspreis 2010 bedacht wurde. Er entstand in Kooperation mit den Ingenieuren Dr.-Ing. Peter Post und Markus Fischer von der Festo AG & Co. KG.

Faszinierend an diesem »Elefantenrüssel-Roboter« sind seine technischen Eigenschaften: Er ist leicht, extrem flexibel, verbrauchsarm, vielseitig einsetzbar und so sanft im Zugriff, dass er problemlos rohe Eier handhaben kann. Dazu kommt, dass dieses Gerät direkt mit dem Menschen kooperieren kann. Der Handling-Assistent ist nämlich – im Gegensatz zu metallenen Industrierobotern, die meist auf Höchstleistung getrimmt sind – ungefährlich. Andrzej Grzesiak beschreibt es so: »Es ist etwas ganz anderes, mit einer Maschine oder mit einem Handling-Assistenten zu arbeiten, weil dieser dem Menschen mehr entspricht, weil er natürlicher ist.«

Vielleicht ist das tatsächlich ein Weg, Technik und Natur weiter zu versöhnen. Schließlich hilft eine solche »natürliche« Technik letztlich auch dem Menschen – und der Mensch ist ein Teil der Natur.



PROF. DR.-ING. ANDREAS REUTER

Jahrgang 1965, Diplom-Ingenieur | Leiter des Fraunhofer-Instituts für Windenergie und Energiesystemtechnik IWES in Bremerhaven

Wind kann eine enorme Energie entfalten, Begeisterung kann das im übertragenen Sinn auch. Bei Andreas Reuter trifft beides zusammen: Er ist begeisterter Windmüller, und dazu Ingenieur mit langjähriger Managementenerfahrung in der Industrie. Die Zielsetzung der Bundesregierung bei der Entwicklung regenerativer Energien ist anspruchsvoll, und deshalb ist ein energiegeladener Windkraftforscher wie Andreas Reuter wie dafür geschaffen, das Thema Windenergie in der heimischen Energieversorgung nach vorn zu bringen.

Während des Studiums der Luft- und Raumfahrt an der Technischen Universität Berlin stieß Andreas Reuter auf Professor Robert Gasch, der mit seiner Arbeitsgruppe eine der frühen Keimzellen der Windkraftforschung in Deutschland bildete. Der junge Student war so fasziniert von der Technik, Energie aus Wind zu gewinnen, dass er sie zum Thema seiner Doktorarbeit machte. Nach der Promotion arbeitete Andreas Reuter einige Jahre in einem renommierten Ingenieurbüro, dann wurde er Konstruktionsleiter und Geschäftsführer bei einem amerikanischen Windkraftanlagen-Hersteller und übernahm dort die Verantwortung für die Entwicklung der bis heute weltweit erfolgreichsten Windenergieanlage. Nach diesem Erfolg lockte die Selbstständigkeit: Andreas Reuter gründete mit Kollegen ein Ingenieurbüro für Windenergie. Nach einigen erfolgreichen Jahren als Freiberufler verkaufte er zusammen mit seinem Team das Büro an einen indischen Konzern, um auf dieser Basis wieder einen kompletten Herstellungsbetrieb aufbauen zu können.

Aus der Sicht des passionierten Windkraft-Ingenieurs war es nach 15 Jahren Industriearbeit wieder an der Zeit, der Forschung mehr Gewicht zu geben: »Das Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik IWES ist für mich der perfekte Ort, meine Begeisterung für die Windkraft auszulieben, regelmäßig in unseren großen Prüfhallen direkten Kontakt zur Hardware zu haben und mit den Kollegen neue Ideen auszubrüten.« Besonders freut es Andreas Reuter, dass seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ebenfalls hoch motiviert sind und seine Begeisterung für die Windkraft teilen. Zusammen mit ihnen und mit dem Kollegium des Forschungsverbunds ForWind will er jetzt die Windenergieforschung in Deutschland verstärken und einen Beitrag dazu leisten, den ehrgeizigen, aber notwendigen politischen Vorgaben zur Ausweitung der regenerativen Energien zu entsprechen.

Für frischen Wind will Andreas Reuter auch außerhalb der Technologieentwicklung bei Fraunhofer sorgen: Sensibilisiert von seiner Rolle als Vater dreier Töchter, möchte er den Gedanken gleicher Chancen für beide Geschlechter in seiner beruflichen Umgebung gern weiter voranbringen. Und bürokratische Vorgänge abzubauen ist ihm ebenfalls ein Anliegen. Aus Fraunhofer-Sicht hätte es wohl keinen besseren Leiter des neuen Fraunhofer-Instituts in Bremerhaven geben können.



ASS.-PROF. DR. KATJA SCHENKE-LAYLAND

Jahrgang 1977, Biologin | Leiterin der Attract-Gruppe Kardiovaskuläre Regenerative Therapien am Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB in Stuttgart

Das Leben in der Scientific Community ist – wie schon der Begriff erkennen lässt – international. Und das trifft vor allem dann zu, wenn jemand den Ehrgeiz und das Potenzial hat, ganz oben mitzuspielen – wie Katja Schenke-Layland. Als Forscherin hat sie sich ein hochaktuelles Tätigkeitsfeld ausgesucht: Zellsysteme. Und sie hat die Chancen genutzt, international erstklassige Erfahrung zu sammeln. Das junge Forschungsthema Tissue Engineering, das die Herstellung humanen Zellgewebes zum Ziel hat, bot diese Möglichkeiten. Denn es ist von besonderem Interesse und wird daher weltweit an vielen renommierten medizinischen Forschungsinstituten bearbeitet.

Geboren im thüringischen Eisenach, studierte Katja Schenke-Layland die Fächer Biologie, Soziologie und Psychologie an der Friedrich-Schiller-Universität Jena; hier schloss sie auch mit der Promotion im Jahr 2004 ihr Studium ab. Das Thema der Doktorarbeit behandelte bereits die Forschung an Zellsystemen, nämlich das Kardiovaskuläre Tissue Engineering, bei dem Gewebe des Herzens hergestellt wird. Diese Forschungsarbeit, ausgezeichnet durch die Deutsche Gesellschaft für Biomedizinische Technik mit dem Förderpreis der Stiftung Familie Klee, öffnete ihr die Tür zu internationalen Erfahrungen: Zunächst arbeitete die junge Wissenschaftlerin als Postdoctoral Research Fellow am Saban Research Institute des Children's Hospital Los Angeles, dann als Forschungsstipendiatin der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) und später als Research Assistant Professor an der University of California in Los Angeles. Ihre Arbeiten in der Stammzellforschung und in der extra-

zellulären Matrixforschung sowie bei 3-D-Imaging-Technologien führten schließlich im April 2010 zum renommierten Morphological Sciences Award der American Association of Anatomists.

Bei solchen Erfolgen war es kein Wunder, dass Fraunhofer auf der Suche nach außergewöhnlichen Forschungstalenten für das Attract-Programm auf Katja Schenke-Layland aufmerksam wurde – und deshalb leitet die junge Forscherin jetzt die Attract-Gruppe Kardiovaskuläre Regenerative Therapien am Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB. Die Rückkehr nach Deutschland wird zu einem weiteren Meilenstein ihrer wissenschaftlichen Karriere. Sie bleibt zwar Visiting Assistant Professor in Los Angeles, gleichzeitig soll aber mit Unterstützung durch Fraunhofer über eine Professur die Anbindung an eine deutsche Hochschule geschaffen werden.

Die Motivation für ihre Arbeit bezieht Katja Schenke-Layland zu einem großen Teil aus der umfassenden Verantwortung: »Mein Hauptziel ist es, durch unseren Wissensgewinn zur Entwicklung einer nachhaltigen, sicheren, aber auch bezahlbaren Gesundheit beizutragen. Und die regenerative Medizin kann hierbei Erhebliches leisten.«

Ihrer Aufgeschlossenheit anderen Menschen und Ländern gegenüber hat Katja Schenke-Layland nicht nur beruflich, sondern auch privat etwas zu verdanken: Während des Studiums lernte sie ihren Mann Shannon kennen, der aus Kansas stammt. Mit ihm teilt sie heute ihr Leben und auch ihren Erfolg: »Die Unterstützung und Bestätigung meines Mannes sind mir sehr wichtig, um jeden Tag die volle Leistung geben zu können, die mein Beruf von mir verlangt.«

AUSGRÜNDUNGEN DER FRAUNHOFER-INSTITUTE

DIE INSTITUTE DER FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT WERDEN VON WIRTSCHAFT UND POLITIK ALS KEIMZELLEN FÜR UNTERNEHMENSANSIEDLUNGEN UND -GRÜNDUNGEN GESCHÄTZT.

MEHR ALS 50 MITARBEITERINNEN UND MITARBEITER AUS FRAUNHOFER-INSTITUTEN MACHEN SICH PRO JAHR MIT HIER ERARBEITETEM KNOW-HOW SELBSTSTÄNDIG. WIR STELLEN EINIGE UNTERNEHMEN VOR, DIE VON FRAUNHOFER-MITARBEITERN GEGRÜNDET WURDEN.

AMPHOS GmbH

Hochleistungslaser für die Fertigung

Femtosekundenlaser sind im Prinzip ein ideales Ultrapräzisionswerkzeug: Dank der extrem kurzen Pulse bleibt die abgegebene Wärme an der Oberfläche und erzeugt dort hohe Temperaturen, die für eine hochpräzise Materialbearbeitung nötig sind. Da heute kommerziell verfügbare Laser allerdings schon bei etwa 50 Watt ihr Leistungslimit erreichen, haben sie sich noch nicht in der industriellen Fertigung etabliert.

Die AMPHOS GmbH, ein Spin-off des Fraunhofer-Instituts für Lasertechnik ILT, fertigt Ultrakurzpulslasersysteme mit einer mittleren Ausgangsleistung von bis zu 1000 Watt. Die Produkte basieren auf der InnoSlab-Technologie, einer Entwicklung des Aachener Instituts: Herzstück ist ein einfacher, kompakter Strahlengang, der die Leistung der Laser um den Faktor 100 bis 1000 verstärkt – und sie damit effektiver und auch wirtschaftlicher macht.

Aktuell konzentrieren sich die Unternehmensgründer Dr. Torsten Mans, Dr. Claus Schnitzler und Jan Dolkemeyer bei ihren Entwicklungen auf Anwendungen in der Grundlagenforschung. Dort ermöglichen die neuen Laser Experimente, die mit herkömmlichen Werkzeugen gar nicht durchführbar wären. In den nächsten Jahren sollen dann Applikationen für den industriellen Einsatz folgen – etwa für die Photovoltaik, die Herstellung organischer Leuchtdioden oder die Bearbeitung von Verbundwerkstoffen, Gläsern und Keramiken.



Audanika GmbH

Individuelle Klangwelten erzeugen

Es gibt wohl kein Medium, mit dessen Hilfe sich Emotionen und Stimmungen besser ausdrücken lassen als die Musik – und wer heute seine ganz individuelle Melodie komponieren möchte, braucht dazu nicht einmal mehr musiktheoretisches Vorwissen.

Die Audanika GmbH, ein Spin-off des Fraunhofer-Instituts für Digitale Medientechnologie IDMT, hat eine Software entwickelt, mit deren Hilfe auch Laien ihre eigenen Klangwelten kreieren können. SoundPrism nennt sich die neue App für iPhone oder iPad, die komplexe harmonische Musikkonzepte in einfache graphische Darstellungen übersetzt. Der Nutzer kann beispielsweise die Tonhöhe steuern, indem er den Finger auf dem Touchscreen nach links oder rechts bewegt. Die Tonarten werden in Farben ausgedrückt, ansteigende Linien zeigen die Spannungskurve eines Stückes an. Mit ihrer Entwicklung wollen die Unternehmensgründer Sebastian Dittmann, Gabriel und David Gatzsche sowie Felix Hirzel einen intuitiven Zugang zum Komponieren schaffen, der es jedem ermöglicht, sich musikalisch auszudrücken. Von der positiven Wirkung ist Geschäftsführer Dittmann, ehemaliger Mitarbeiter des Fraunhofer IDMT und selbst Musiker, überzeugt. Eigene Melodien zu erschaffen macht nicht nur Spaß, sondern entspannt auch und steigert die Leistungsfähigkeit.

Seit Gründung der Audanika GmbH im Juni 2010 hat sich SoundPrism bereits gut am Markt etabliert. Langfristig, so hofft Dittmann, könnte die Software auch bei der musikalischen Erziehung von Kindern und Jugendlichen neue Impulse setzen.

AUDANIKA

DCP Germany GmbH

Digitale Filminhalte effizient und einfach verwalten

Für Kinobesucher ist das Vorprogramm eher Nebensache – doch hinter den Kulissen bereitet es mehr Arbeit als der Hauptfilm. Zwar schneidet in Zeiten des digitalen Kinos niemand mehr Filmrollen per Hand zusammen. Dafür müssen die Inhalte meist von verschiedenen Datenträgern auf den Kinosever gespielt und dort sortiert werden, wobei sich schnell Fehler einschleichen. Die DCPG Digital Content Portal Germany GmbH bietet mit ihrer zentralen Distributionsplattform einen Service an, der diese Abläufe automatisiert – und so deutlich vereinfacht. Das Unternehmen wurde im September 2009 gegründet, seit April 2010 ist das Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS einer der Gesellschafter. Über das Portal können Kinobetreiber Trailer und Werbespots beziehen, anschließend automatisch ihre Playlists erstellen und beispielsweise mit Saalbefehlen verbinden. Bei den Filmtheatern werden dazu vor Ort zentrale Server installiert, die an das DCPG-Rechenzentrum in Nürnberg angeschlossen sind.

Postproduktionshäuser, Filmverleiher und Werbetreibende können Filminhalte und digitale Schlüssel über die Plattform zuverlässiger verteilen – mittels der Validierungstechnologie aus dem Fraunhofer IIS werden alle Inhalte auf ihre DCI-Konformität geprüft. Dank detaillierter Berichtssysteme erhalten sie außerdem eine bessere Rückmeldung, was in den Kinos läuft.

Geschäftsführer Richard Kummeth ist optimistisch, dass sich zentrale Kinosever wie das DCPG-Portal 2011 großflächig am Markt etablieren werden.



exocad GmbH

Konstruktionssoftware für hochwertige Zahnersatzteile

Schöne Zähne gehören zu einem gepflegten Erscheinungsbild – und trotz Füllungen oder Kronen will heute niemand mehr auf ein makellostes Lächeln verzichten.

Die exocad GmbH, eine Ausgründung des Fraunhofer-Instituts für Graphische Datenverarbeitung IGD, bietet eine hoch spezialisierte Software an, mit der sich sehr natürlich aussehende Brücken, Inlays oder Kronen gestalten lassen. Doch Aussehen ist nicht alles: Die Zahnersatzteile sind gleichzeitig besonders funktional, da die Dental-CAD-Software bei der Konstruktion die individuelle Kaubewegung des Patienten mit berücksichtigt. Bei aller technischen Finesse ist die Software einfach zu bedienen und lässt sich an viele handelsübliche Scanner oder Fräsmaschinen anschließen.

Entwickelt wurde die Dental-CAD-Software am Fraunhofer IGD von den exocad-Gründern Tillmann Steinbrecher, Maik Gerth und Prof. Dr.-Ing. Georgios Sakas. Heute hält das Unternehmen eine Exklusiv-Lizenz auf die Software und entwickelt sie ständig weiter. Durch die Nähe sowohl zu Fraunhofer als auch zur Industrie – Kooperationspartner sind unter anderem die Amann Girschbach AG, die Zirkozahn GmbH und die Schütz Dental GmbH – kann die exocad GmbH dabei FuE-Ergebnisse schnell in bedarfsgerechte Produkte umsetzen. Dank des Markterfolgs der exocad-Industriepartner ist die Software seit Gründung des Unternehmens im März 2010 in einigen Schwellenmärkten bereits Marktführer.



Scopis GmbH

Endoskopisches Messsystem erleichtert Chirurgen die Arbeit

Minimalinvasive Operationstechniken lösen zunehmend konventionelle Methoden ab. Für Patienten eine gute Nachricht: Die Eingriffe via Endoskopie sind schonender, hinterlassen nur kleine Narben und können oft ambulant durchgeführt werden. Chirurgen stellen sie jedoch vor neue Herausforderungen, denn Sichtfeld und Bewegungsfreiheit sind bei einem minimalinvasiven Eingriff stark eingeschränkt und erschweren die Orientierung im Operationsgebiet.

Die Scopis GmbH, die im Juli 2010 aus der Fraunhofer-Gesellschaft und der Charité – Universitätsmedizin Berlin gegründet wurde, entwickelt und vermarktet laserbasierte 3-D-Messsysteme. Damit lassen sich anatomische Strukturen im Körper berührungslos bis auf wenige Zehntelmillimeter genau erfassen – wesentlich präziser als mit heute gebräuchlichen chirurgischen Messmitteln. Eingriffe werden dadurch sicherer, effizienter und auch kostengünstiger. Kliniken und Arztpraxen können vorhandenes Equipment problemlos mit der neuen Technologie nachrüsten, da die entwickelten endoskopischen Messaufsätze mit jedem konventionellen Endoskop kompatibel sind.

Das erste Scopis-Produkt, ein Messsystem für die HNO-Chirurgie, kommt im ersten Quartal 2011 auf den Markt. Für den Vertrieb und im Bereich Forschung und Entwicklung möchte Geschäftsführer Bartosz Kosmecki nun weitere Kooperationspartner finden. In den nächsten Jahren soll die Produktpalette dann nach und nach um Messsysteme für alle endoskopisch relevanten Körperregionen des Menschen erweitert werden.



FINANZEN



BILANZ ZUM 31. DEZEMBER 2010

GEWINN- UND VERLUSTRECHNUNG
FÜR DAS GESCHÄFTSJAHR 2010

ZUSAMMENHANG ZWISCHEN
GEWINN- UND VERLUSTRECHNUNG,
LEISTUNGSRECHNUNG UND
EINNAHMEN- UND AUSGABEN-
RECHNUNG

LEISTUNGSRECHNUNG DER
FRAUNHOFER-EINRICHTUNGEN

AUSZÜGE AUS DEM ANHANG

BESTÄTIGUNGSVERMERK DES
ABSCHLUSSPRÜFERS



BILANZ ZUM 31. DEZEMBER 2010

FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT
ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V., MÜNCHEN

AKTIVA	€	€	2010 €	Vorjahr T€
A. Anlagevermögen				
I. Immaterielle Vermögensgegenstände				
1. Konzessionen, gewerbliche Schutzrechte und ähnliche Rechte und Werte		12.852.347,90		12.667
2. Geleistete Anzahlungen		424.591,22		709
		<u>13.276.939,12</u>		<u>13.376</u>
II. Sachanlagen				
1. Grundstücke, grundstücksgleiche Rechte und Bauten einschließlich der Bauten auf fremden Grundstücken		743.283.860,95		735.523
2. Technische Anlagen und Maschinen		506.768.962,46		493.570
3. Andere Anlagen, Betriebs- und Geschäftsausstattung		33.727.931,88		35.571
4. Geleistete Anzahlungen und Anlagen im Bau		182.903.423,73		117.494
		<u>1.466.684.179,02</u>		<u>1.382.158</u>
III. Finanzanlagen				
1. Anteile an verbundenen Unternehmen		67.780,82		68
2. Beteiligungen		4.807.341,87		3.970
3. Wertpapiere des Anlagevermögens		8.205.370,02		7.405
4. Sonstige Ausleihungen		5.031,88		344
		<u>13.085.524,59</u>		<u>11.787</u>
		<u>1.493.046.642,73</u>		<u>1.407.321</u>
B. Umlaufvermögen				
I. Vorräte				
1. Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe		23.866,27		25
2. Unfertige Leistungen	301.673.124,64			265.796
– erhaltene Anzahlungen	<u>-276.503.882,31</u>			<u>-249.875</u>
		25.169.242,33		15.921
3. Geleistete Anzahlungen		614.403,47		718
		<u>25.807.512,07</u>		<u>16.664</u>
II. Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände				
1. Forderungen aus Lieferungen und Leistungen		176.734.718,81		164.204
2. Ausgleichsansprüche und Forderungen an Bund und Länder				
a) aus der institutionellen Förderung		7.139.023,47		10.861
b) aus Projektabrechnungen einschließlich Aufträgen		178.510.601,38		108.007
c) wegen Pensions- und Urlaubsrückstellungen		46.381.350,00		45.670
		<u>232.030.974,85</u>		<u>164.538</u>
3. Forderungen gegen verbundene Unternehmen		3.590.458,94		8.322
4. Sonstige Vermögensgegenstände		57.212.976,79		62.954
		<u>469.569.129,39</u>		<u>400.018</u>
III. Sonstige Wertpapiere		238.937.742,88		229.947
IV. Kassenbestand, Bundesbankguthaben und Guthaben bei Kreditinstituten		53.171.254,91		60.835
		<u>787.485.639,25</u>		<u>707.464</u>
C. Rechnungsabgrenzungsposten			6.493.926,71	4.642
			<u>2.287.026.208,69</u>	<u>2.119.427</u>
Treuhandvermögen			41.750.690,49	37.829

PASSIVA	€	€	2010 €	Vorjahr T€
A. Eigenkapital				
I. Vereinskapital				
Vortrag	12.604.377,57			11.720
Einstellung (Vorjahr)	–			457
Jahresergebnis	397.157,63			428
		13.001.535,20		12.605
II. Rücklagen für satzungsgemäße Zwecke				
Vortrag	11.425,00			12
Entnahme	–			–5
Einstellung	4.680,00			4
		16.105,00		11
			13.017.640,20	12.616
B. Sonderposten				
1. Rücklage aus Lizenzträgen für satzungsgemäße Zwecke		237.981.274,82		231.714
2. Zuwendungen zum Anlagevermögen		1.480.067.877,21		1.394.220
3. Zur Finanzierung des Umlaufvermögens verwendete Zuwendungen		172.927.663,29		102.426
			1.890.976.815,32	1.728.360
C. Rückstellungen				
1. Rückstellungen für Pensionen und ähnliche Verpflichtungen		11.432.693,00		11.659
2. Sonstige Rückstellungen		112.390.314,00		127.181
			123.823.007,00	138.840
D. Verbindlichkeiten				
1. Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen		85.009.919,15		64.671
2. Noch zu verwendende Zuschüsse von Bund und Ländern				
a) aus der institutionellen Förderung	60.871.077,66			68.195
b) aus Projektabrechnungen	97.820.846,03			81.004
		158.691.923,69		149.199
3. Verbindlichkeiten gegenüber verbundenen Unternehmen		–		88
4. Sonstige Verbindlichkeiten				
davon aus Steuern: € 2.860.308,85 (Vorjahr: T€ 10.346)		9.384.126,34		19.271
			253.085.969,18	233.229
E. Rechnungsabgrenzungsposten			6.122.776,99	6.382
			2.287.026.208,69	2.119.427
Treuhandverbindlichkeiten			41.750.690,49	37.829

GEWINN- UND VERLUSTRECHNUNG FÜR DAS GESCHÄFTSJAHR 2010

FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT
ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V., MÜNCHEN

	€	€	2010 €	T€	Vorjahr T€
1. Erträge aus institutioneller Förderung					
1.1 Bund		490.546.897,06		552.512	
1.2 Länder		62.961.506,16		68.934	
			<u>553.508.403,22</u>		<u>621.446</u>
2. Eigene Erträge					
2.1 Erlöse aus Forschung und Entwicklung					
2.1.1 Bund: Projektförderung	323.232.811,83			257.948	
Aufträge	10.812.748,73			10.872	
2.1.2 Länder: Projektförderung	189.630.887,35			133.088	
Aufträge	2.945.554,65			4.091	
2.1.3 Industrie, Wirtschaft und Wirtschaftsverbände	453.971.706,05			427.770	
2.1.4 Einrichtungen der Forschungs- förderung und Sonstige	<u>111.083.320,58</u>			<u>106.707</u>	
		1.091.677.029,19			940.476
2.2 Erhöhung des Bestandes an unfertigen Leistungen		35.877.778,05			3.460
2.3 Andere aktivierte Eigenleistungen		6.910.856,23			7.985
2.4 Sonstige betriebliche Erträge		39.029.200,00			74.489
2.5 Sonstige Zinsen und ähnliche Erträge		<u>75.226,75</u>			<u>2.952</u>
			<u>1.173.570.090,22</u>		<u>1.029.362</u>
Summe Zuwendungen und eigene Erträge		1.727.078.493,44			1.650.808
3. Veränderung der Sonderposten					
3.1 Rücklage aus Lizenzträgen für satzungsgemäße Zwecke					
3.1.1 Einstellung		-71.843.493,01		-68.703	
3.1.2 Verbrauch		65.576.910,79		112.525	
3.2 Zuwendungen zum Anlagevermögen					
3.2.1 Einstellung (betrifft Investitionen)		-332.375.269,47		-360.893	
3.2.2 Auflösung (betrifft Abschreibungen)		248.299.732,59		234.705	
3.3 Zur Finanzierung des Umlaufvermögens verwendete Zuwendungen		<u>-69.801.219,10</u>		<u>-33.631</u>	
			<u>-160.143.338,20</u>		<u>-115.997</u>
4. Für die Aufwandsdeckung zur Verfügung stehende Zuwendungen und eigene Erträge			<u>1.566.935.155,24</u>		<u>1.534.811</u>

	€	€	2010 €	T€	Vorjahr T€
Übertrag			1.566.935.155,24		1.534.811
5. Materialaufwand					
5.1 Aufwendungen für Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe	134.244.127,99			120.954	
5.2 Aufwendungen für bezogene Forschungs- und Entwicklungs- leistungen	135.590.078,11			122.603	
		269.834.206,10			243.557
6. Personalaufwand					
6.1 Gehälter	635.566.645,30			597.202	
6.2 Soziale Abgaben und Aufwen- dungen für Altersversorgung und für Unterstützung davon für Altersversorgung: € 33.664.647,02 (Vorjahr: T€ 30.918)	149.640.200,68			139.299	
		785.206.845,98			736.501
7. Abschreibungen auf immaterielle Vermögensgegenstände des Anlagevermögens und Sachanlagen		248.090.502,54			235.020
8. Sonstige betriebliche Aufwendungen davon aus der Aufzinsung von Rückstellungen: € 610.000,00 (Vorjahr: T€ 0)		213.808.996,87			220.767
9. Abschreibungen auf Finanzanlagen		356.766,12			103
Summe der Aufwendungen			1.517.297.317,61		1.435.948
10. Ergebnis aus der gewöhnlichen Geschäftstätigkeit			49.637.837,63		98.863
11. Außerordentliches Ergebnis			-49.236.000,00		-98.436
12. Jahresüberschuss			401.837,63		427
13. Entnahme aus der Rücklage (Vorjahr)			-		5
14. Einstellung in die Rücklage			-4.680,00		-4
15. Jahresergebnis			397.157,63		428
16. Zuführung zum Vereinskaptial			-397.157,63		-428
			-		-

ZUSAMMENHANG ZWISCHEN GEWINN- UND VERLUSTRECHNUNG, LEISTUNGSRECHNUNG UND EINNAHMEN- UND AUSGABENRECHNUNG

Erträge/Einnahmen	Leistungs- rechnung €	Vereins- vermögen €	Überleitungs- posten €	Gewinn- und Verlustrechnung €
Erträge/Einnahmen				
aus institutioneller Förderung	553.107.119,02		401.284,20	553.508.403,22
aus Forschung und Entwicklung	1.128.371.149,29		-36.694.120,10	1.091.677.029,19
Erhöhung des Bestandes an unfertigen Leistungen			35.877.778,05	35.877.778,05
Andere aktivierte Eigenleistungen	6.910.856,23			6.910.856,23
Sonstige betriebliche Erträge	38.057.045,98	620.969,32	426.411,45	39.104.426,75
Einnahmen- und Ausgabenrechnung	1.726.446.170,52			
Veränderung der Sonderposten Rücklage aus Lizenzerträgen für satzungsgemäße Zwecke			-6.266.582,22	-6.266.582,22
Zuwendungen zum Anlagevermögen Einstellung in den Sonderposten (betrifft Investitionen)			-332.375.269,47	-332.375.269,47
Auflösung des Sonderpostens (betrifft Abschreibungen)		43.762,92	248.255.969,67	248.299.732,59
Zur Finanzierung des Umlaufvermögens verwendete Zuwendungen	-70.107.222,90		306.003,80	-69.801.219,10
Veränderung der Ausgleichsansprüche wegen Pensions- und Urlaubsrückstellungen	711.319,00		-711.319,00	
Finanzvolumen	1.657.050.266,62	664.732,24	-90.779.843,62	1.566.935.155,24

Aufwendungen/Ausgaben	Leistungs- rechnung €	Vereins- vermögen €	Überleitungs- posten €	Gewinn- und Verlustrechnung €
Aufwendungen/Ausgaben				
Materialaufwand	255.086.236,30	21.973,38	14.725.996,42	269.834.206,10
Personalaufwand	709.567.768,68	770,00	75.638.307,30	785.206.845,98
Abschreibungen auf Anlagevermögen		191.298,99	247.899.203,55	248.090.502,54
Sonstige betriebliche Aufwendungen	303.702.760,04	48.852,24	-89.585.849,29	214.165.762,99
Aufwand lt. Gewinn- und Verlustrechnung				1.517.297.317,61
Veränderung des Sonderpostens Rücklage aus Lizenzträgen für satzungsgemäße Zwecke	6.266.582,22		-6.266.582,22	
Investitionen (laufende Investitionen und Ausbauinvestitionen)	332.426.919,38		-332.426.919,38	
Außerordentliches Ergebnis	50.000.000,00		-764.000,00	49.236.000,00
Jahresüberschuss		401.837,63		401.837,63
Finanzvolumen	1.657.050.266,62			
		664.732,24	-90.779.843,62	1.566.935.155,24

Die Fraunhofer-Gesellschaft erstellt einen handelsrechtlichen Jahresabschluss nach den Vorschriften für große Kapitalgesellschaften.

Der Jahresabschluss zum 31. Dezember 2010 wurde von der Wirtschaftsprüfungsgesellschaft Rödl & Partner GmbH, Nürnberg, geprüft und mit dem uneingeschränkten Bestätigungsvermerk versehen.

Die Jahresrechnung ist den Anforderungen der öffentlichen Zuwendungsgeber in Gliederung und Überleitungen angepasst.

LEISTUNGSRECHNUNG DER FRAUNHOFER-EINRICHTUNGEN

Fraunhofer-Institut/ -Einrichtung für	Aufwendungen		Investitionen		Erträge		Institutionelle Förderung		
	Betriebshaushalt				Projekterträge				
	2009 T€	2010 T€	2009 T€	2010 T€	2009 T€	2010 T€	2009 T€	2010 T€	
Verbund IUK-Technologie									
Algorithmen und Wissen- schaftliches Rechnen SCAI	Sankt Augustin	9.196,2	8.987,4	352,0	347,6	5.001,7	5.698,3	4.546,5	3.636,6
Angewandte Informations- technik FIT	Sankt Augustin	10.279,7	9.200,5	330,3	425,8	6.433,0	6.758,2	4.176,9	2.868,2
Arbeitswirtschaft und Organisation IAO	Stuttgart	21.897,5	22.321,3	1.270,6	1.200,9	16.123,6	16.273,6	7.044,6	7.248,6
Bildgestützte Medizin MEVIS	Bremen	5.120,6	6.164,0	325,7	218,0	5.446,4	6.379,6	0,0	2,4
Digitale Medientechnologie IDMT	Ilmenau	9.431,3	10.604,4	443,4	121,3	7.034,9	7.916,3	2.839,8	2.809,5
Experimentelles Software Engineering IESE	Kaiserslautern	10.700,7	11.206,1	247,3	268,3	6.607,7	8.144,3	4.340,3	3.330,1
Graphische Datenverarbeitung IGD									
Institutsteil Darmstadt	Darmstadt	13.574,8	12.402,7	440,2	465,0	9.129,2	7.843,7	4.885,8	5.024,0
Institutsteil Rostock	Rostock	2.965,9	2.884,6	146,4	123,3	2.454,7	2.710,5	657,6	297,4
Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS	Sankt Augustin	18.739,2	17.491,0	433,0	610,6	12.952,8	12.981,4	6.219,5	5.120,1
Kommunikation, Informations- verarbeitung und Ergonomie FKIE	Wachtberg	818,4	2.183,9	0,0	606,3	818,4	1.631,2	0,0	1.159,0
Offene Kommunikationssysteme FOKUS	Berlin	15.425,4	16.453,5	730,1	718,4	10.774,2	11.944,2	5.381,3	5.227,7
Kompetenzzentrum für innovative Satelliten- kommunikation	Sankt Augustin	824,8	1.705,0	97,8	32,6	942,8	644,2	-20,2	1.093,4
Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB									
Teilinstitut Karlsruhe	Karlsruhe	18.069,4	17.398,5	1.438,2	1.193,5	13.135,6	13.696,3	6.372,0	4.895,7
Teilinstitut Ettlingen	Ettlingen	711,6	1.708,0	0,0	989,6	711,6	374,1	0,0	2.323,6
Teilinstitut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme	Dresden	4.855,5	5.391,2	427,1	849,2	4.116,4	5.406,6	1.166,3	833,8
Anwendungszentrum Systemtechnik	Ilmenau	3.078,2	3.558,7	360,5	435,2	2.351,3			
Rechnerarchitektur und Softwaretechnik FIRST	Berlin	7.584,2	7.637,0	277,0	289,2	5.411,5	2.221,5	1.087,5	1.772,5
Sichere Informations- technologie SIT							6.454,1	2.449,8	1.472,0
Bereich Sichere Prozesse und Infrastrukturen	Darmstadt	9.170,6	10.920,3	1.126,6	709,3	8.921,4		1.375,9	1.366,6
Bereich Sichere Prozesse und Infrastrukturen	Sankt Augustin	664,9	615,9	26,6	4,2	368,0			
Software- und Systemtechnik ISST	Dortmund	8.788,1	8.885,2	331,7	240,5	5.051,0	356,9	323,5	263,2
Techno- und Wirtschafts- mathematik ITWM	Kaiserslautern	15.169,8	16.314,9	893,8	550,5	9.603,3	6.388,8	4.068,8	2.736,9
							11.936,2	6.460,3	4.929,2

Fraunhofer-Institut/ -Einrichtung für		Aufwendungen				Erträge			
		Betriebshaushalt		Investitionen		Projekterträge		Institutionelle Förderung	
		2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
		T€	T€	T€	T€	T€	T€	T€	T€
Verbund Life Sciences									
Biomedizinische Technik IBMT	St. Ingbert	12.765,5	12.477,3	1.738,0	886,6	10.089,6	8.323,2	4.413,8	5.040,7
Institutsteil Potsdam-Golm	Potsdam-Golm	2.506,8	4.108,5	213,9	893,1	2.980,0	5.147,0	-259,2	-145,4
Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB	Stuttgart	17.238,5	20.641,7	5.984,6	9.223,4	17.749,2	23.752,3	5.473,9	6.112,8
Marine Biotechnologie EMB	Lübeck	2.227,3	2.250,2	1.746,2	1.635,5	4.073,5	3.531,9	-100,0	353,9
Molekularbiologie und Angewandte Oekologie IME	Schmallenberg	15.750,5	16.965,2	3.775,6	2.087,6	12.746,9	15.100,1	6.779,3	3.952,7
Toxikologie und Experimentelle Medizin ITEM	Hannover	20.837,8	21.610,3	1.773,6	2.004,3	15.004,2	18.057,0	7.607,2	5.557,5
Verfahrenstechnik und Verpackung IVV	Freising	12.561,2	12.240,5	1.063,0	378,7	8.166,9	8.616,6	5.457,3	4.002,6
Anwendungszentrum für Verarbeitungsmaschinen und Verpackungstechnik	Dresden	1.017,4	1.057,2	3,5	45,6	639,0	885,6	382,0	217,1
Zelltherapie und Immunologie IZI	Leipzig	8.030,1	7.737,9	74,9	93,9	5.576,1	7.880,5	2.528,9	-48,7
Verbund Light & Surfaces									
Angewandte Optik und Feinmechanik IOF	Jena	16.905,2	17.454,5	2.810,7	3.206,9	15.467,0	17.325,7	4.248,8	3.335,6
Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP	Dresden	11.464,5	12.886,5	873,9	650,3	8.579,4	10.308,1	3.759,1	3.228,7
Lasertechnik ILT	Aachen	21.591,7	23.944,6	4.641,3	7.867,8	20.002,3	24.675,7	6.230,7	7.136,7
Physikalische Messtechnik IPM	Freiburg	12.049,6	12.666,6	1.345,2	981,0	8.098,3	8.683,9	5.296,5	4.963,6
Schicht- und Oberflächentechnik IST	Braunschweig	12.315,7	12.105,1	2.552,0	1.468,2	8.116,1	8.634,1	6.751,7	4.939,2
Werkstoff- und Strahltechnik IWS	Dresden	17.471,8	18.219,3	2.742,3	2.053,0	13.776,4	14.547,9	6.437,7	5.724,5

Fraunhofer-Institut/ -Einrichtung für	Aufwendungen				Erträge				
	Betriebshaushalt		Investitionen		Projekterträge		Institutionelle Förderung		
	2009 T€	2010 T€	2009 T€	2010 T€	2009 T€	2010 T€	2009 T€	2010 T€	
Verbund Mikroelektronik									
Angewandte Festkörperphysik IAF	Freiburg	8.487,9	8.888,7	3.268,4	1.837,2	9.596,8	8.339,4	2.159,5	2.386,6
Elektronische Nanosysteme ENAS	Chemnitz	6.651,8	7.562,4	1.818,8	2.583,6	6.070,5	6.856,2	2.400,2	3.289,8
Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR	Wachtberg	751,4	2.436,2	0,0	564,5	751,4	2.265,3	0,0	735,4
Integrierte Schaltungen IIS	Erlangen	96.429,4	92.894,7	6.191,2	5.459,5	81.350,3	74.261,5	21.270,3	24.092,7
Institutsteil Entwurfs- automatisierung	Dresden	6.708,3	6.593,7	415,4	375,3	3.997,5	5.394,1	3.126,1	1.574,9
Arbeitsgruppe für Supply Chain Services	Nürnberg	3.496,7	4.153,7	112,9	166,5	3.335,3	3.326,6	274,3	993,6
Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB	Erlangen	13.637,8	12.755,1	2.211,4	780,3	8.701,8	9.607,7	7.147,4	3.927,7
Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS	Duisburg	17.695,0	20.831,3	913,1	1.336,8	12.983,6	17.681,4	5.624,5	4.486,8
Modulare Festkörper- Technologien EMFT (früher IZM, Institutsteil München)	München	8.761,1	9.399,7	766,0	936,3	5.586,1	7.702,2	3.941,0	2.633,8
Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut, HHI	Berlin	29.309,9	32.131,5	2.790,0	4.166,6	23.947,2	28.222,4	8.152,7	8.075,8
Nanoelektronische Techno- logien CNT	Dresden	10.808,9	9.826,8	12,0	4.661,5	7.660,2	14.030,4	3.160,6	458,0
Photonische Mikrosysteme IPMS	Dresden	23.250,3	25.557,2	1.455,5	566,1	14.524,3	17.400,4	10.181,4	8.722,9
Siliziumtechnologie ISIT	Itzehoe	20.658,6	20.455,7	647,5	411,0	16.680,8	16.504,5	4.625,3	4.362,1
Systeme der Kommunikations- technik ESK	München	3.773,8	4.456,4	499,8	341,1	3.279,0	3.579,3	994,7	1.218,2
Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM	Berlin	18.428,4	23.123,1	6.799,1	2.412,6	14.170,2	21.521,3	11.057,3	4.014,3

Fraunhofer-Institut/ -Einrichtung für		Aufwendungen				Erträge			
		Betriebshaushalt		Investitionen		Projekterträge		Institutionelle Förderung	
		2009	2010	2009	2010	2009	2010	2009	2010
		T€	T€	T€	T€	T€	T€	T€	T€
Verbund Produktion									
Fabrikbetrieb und									
-automatisierung IFF	Magdeburg	16.050,0	15.777,2	946,5	832,0	12.223,6	13.290,6	4.772,8	3.318,6
Materialfluss und Logistik IML	Dortmund	18.052,9	19.467,4	1.216,5	704,3	12.117,1	13.836,8	7.152,4	6.335,0
Anwendungszentrum für Logistiksystemplanung und Informationssysteme	Cottbus	1.387,8	1.312,4	35,5	1,2	1.076,7	759,4	346,6	554,2
Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK	Berlin	12.779,5	13.187,5	1.888,9	2.698,0	9.386,3	12.477,2	5.282,1	3.408,4
Produktionstechnik und Automatisierung IPA	Stuttgart	36.218,6	35.340,3	2.205,1	2.030,9	23.121,3	25.870,7	15.302,4	11.500,5
Anwendungszentrum Großstrukturen in der Produktionstechnik	Rostock	1.794,4	1.762,7	190,9	54,3	1.566,8	1.427,8	418,5	389,2
Produktionstechnologie IPT	Aachen	18.545,8	20.773,3	4.545,0	4.683,8	16.544,3	19.517,7	6.546,5	5.939,4
Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT	Oberhausen	21.109,3	22.900,8	863,2	3.199,1	14.295,9	18.969,6	7.676,6	7.130,3
Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU	Chemnitz	24.187,3	26.014,2	4.603,7	2.437,7	21.938,2	22.424,1	6.852,8	6.027,8
Verbund Verteidigungs- und Sicherheitsforschung VVS									
Angewandte Festkörperphysik IAF	Freiburg	10.862,9	11.620,1	1.717,7	2.971,8	4.937,6	6.702,9	7.643,0	7.888,9
Chemische Technologie ICT Teilinstitut für Chemische Energieträger	Pfanztal	9.621,0	10.131,7	1.042,0	1.591,8	1.941,1	2.776,6	8.722,0	8.946,9
Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR	Wachtberg	11.261,2	15.107,4	2.757,4	1.556,7	7.341,9	6.590,3	6.676,8	10.073,8
Kommunikation, Informations- verarbeitung und Ergonomie FKIE	Wachtberg	13.697,0	15.995,7	2.070,3	1.398,6	6.740,5	7.051,5	9.026,8	10.342,8
Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut, EMI	Freiburg	7.729,0	9.217,0	894,4	1.235,6	428,6	1.852,7	8.194,9	8.599,9
Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen INT	Euskirchen	4.575,5	4.997,5	299,4	318,1	831,9	1.271,3	4.042,9	4.044,4
Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB Teilinstitut Ettlingen	Ettlingen	8.010,8	12.437,9	2.324,4	1.734,0	7.332,1	9.080,0	3.003,1	5.091,9

Fraunhofer-Institut/ -Einrichtung für		Aufwendungen				Erträge		Institutionelle	
		Betriebshaushalt		Investitionen		Projekterträge		Förderung	
		2009 T€	2010 T€	2009 T€	2010 T€	2009 T€	2010 T€	2009 T€	2010 T€
Verbund Werkstoffe, Bauteile – MATERIALS									
Angewandte Polymer- forschung IAP	Potsdam-Golm	11.222,0	10.784,9	921,5	877,6	7.691,9	8.708,1	4.451,6	2.954,4
Pilotanlagenzentrum für Polymersynthese und -verarbeitung	Schkopau	2.252,1	2.009,3	375,8	232,0	1.603,4	1.446,1	1.024,6	795,3
Bauphysik IBP	Stuttgart	10.405,5	11.967,8	408,4	401,9	7.283,8	8.397,4	3.530,2	3.972,3
Institutsteil Holzkirchen	Holzkirchen	8.269,0	9.429,0	585,1	790,4	5.518,0	7.576,8	3.336,1	2.642,6
Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF	Darmstadt	15.898,4	18.113,3	2.046,2	1.338,4	11.901,5	13.907,0	6.043,1	5.544,7
Chemische Technologie ICT									
Teilinstitut für Polymertechnik	Pfintzal	17.381,4	18.408,3	1.433,3	3.241,4	13.460,3	17.267,7	5.354,4	4.382,0
Fertigungstechnik und Ange- wandte Materialforschung IFAM	Bremen	22.591,5	25.535,0	2.669,2	4.649,4	16.315,0	23.481,5	8.945,8	6.702,8
Institutsteil Dresden	Dresden	3.808,5	4.237,4	426,5	772,8	2.778,8	3.198,3	1.456,2	1.812,0
Holzforschung, Wilhelm-Klauditz-Institut, WKI	Braunschweig	9.145,5	8.961,8	1.018,8	1.211,4	7.433,8	7.572,2	2.730,5	2.601,0
Keramische Technologien und Systeme IKTS	Dresden	22.134,5	21.464,7	2.223,3	1.588,8	18.158,5	18.172,8	6.199,3	4.880,7
Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut, EMI	Freiburg	8.139,3	10.118,0	1.363,1	1.688,8	8.299,0	10.731,6	1.203,4	1.075,2
Silicatforschung ISC	Würzburg	15.597,7	16.127,7	3.808,0	1.608,8	13.196,3	12.618,5	6.209,4	5.118,0
Außenstelle Bronnbach	Wertheim	1.099,8	1.496,7	37,0	62,9	551,6	1.376,6	585,1	183,0
Solare Energiesysteme ISE	Freiburg	47.332,2	53.254,7	7.749,2	8.991,2	47.771,2	55.028,0	7.310,2	7.217,9
System- und Innovationsforschung ISI	Karlsruhe	18.509,2	19.541,8	560,8	326,8	14.142,2	15.614,1	4.927,8	4.254,5
Werkstoffmechanik IWM	Freiburg	13.773,2	15.250,4	1.009,4	2.143,0	10.700,3	12.121,0	4.082,3	5.272,4
Institutsteil Halle	Halle	7.537,9	8.675,4	1.674,6	679,9	6.016,2	6.248,3	3.196,3	3.107,0
Center für Silizium- Photovoltaik CSP	Halle	2.655,8	3.499,8	108,9	52,7	1.023,0	2.358,3	1.741,7	1.194,2
Windenergie und Energie- systemtechnik IWES	Bremerhaven	4.808,0	5.241,0	4.314,8	2.176,4	7.760,6	6.176,4	1.362,3	1.240,9
Institutsteil Kassel	Kassel	9.726,8	11.970,4	573,0	2.593,1	10.299,8	13.774,1	0,0	789,4
Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP	Saarbrücken	13.813,4	14.262,3	805,8	422,0	9.176,0	10.228,5	5.443,2	4.455,7
Institutsteil Dresden	Dresden	9.870,1	11.595,1	257,6	283,8	7.177,7	8.290,9	2.949,9	3.588,0

Fraunhofer-Institut/ -Einrichtung für	Aufwendungen				Erträge				
	Betriebshaushalt		Investitionen		Projekterträge		Institutionelle Förderung		
	2009 T€	2010 T€	2009 T€	2010 T€	2009 T€	2010 T€	2009 T€	2010 T€	
Institute außerhalb von Verbänden									
Zentrum für Mittel- und Osteuropa MOEZ	Leipzig	3.882,2	3.303,7	58,2	79,4	790,5	1.074,4	3.149,8	2.308,7
Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen INT	Euskirchen	1.721,8	1.114,0	91,7	17,7	1.956,6	1.404,1	-143,1	-272,5
Polymermaterialien und Composite PYCO	Teltow	3.364,3	3.502,5	186,5	1.439,0	3.238,3	3.325,9	312,5	1.615,6
Informationszentrum Raum und Bau IRB	Stuttgart	6.450,3	6.993,1	132,0	76,2	2.742,9	2.976,1	3.839,4	4.093,2
Keramische Technologien und Systeme IKTS									
Institutsteil Hermsdorf	Hermsdorf	-	10.051,9	-	1.861,7	-	9.103,6	-	2.810,0
Zentrale Stellen									
Fraunhofer-Zentrale	München	76.635,4	79.234,9	2.600,4	2.520,5	4.431,5	4.237,0	74.804,4	77.518,4
Zentrale Dienste	Wachtberg	6.868,8	-	411,8	-	322,8	-	6.957,8	-
Institutszentrum Birlinghoven	Sankt Augustin	994,2	1.992,1	268,0	212,5	293,2	297,9	969,1	1.906,7
Institutszentrum Stuttgart	Stuttgart	159,1	15,7	1.580,9	458,4	10,3	18,3	1.729,7	455,8
Zentrale Kosten ¹	München	22.360,2	8.962,0	35.838,7	29.482,1	65.918,8	56.759,1	-7.719,9	-18.315,0
Ausbauinvestitionen				189.700,9	162.224,2	84.249,8	107.764,5	105.451,1	54.459,8
Leistungsrechnung		1.254.940,9	1.324.623,3	361.779,3	332.426,9	1.031.126,7	1.173.339,1	585.593,4	483.711,2

1 Betriebshaushalt inkl. Einstellung »Rücklage Lizenzen«

AUSZÜGE AUS DEM ANHANG

I. GRUNDLAGEN DER RECHNUNGSLEGUNG

Die Fraunhofer-Gesellschaft erstellt einen handelsrechtlichen Jahresabschluss nach den Vorschriften für große Kapitalgesellschaften. Der Jahresabschluss zum 31. Dezember 2010 wurde mit dem uneingeschränkten Bestätigungsvermerk versehen.

Kernstück der Rechnungslegung der Fraunhofer-Gesellschaft ist die Leistungsrechnung, aus der sich nach Überleitung der kaufmännische Jahresabschluss ergibt.

Die Leistungsrechnung ist den Anforderungen der öffentlichen Zuwendungsgeber in Gliederung und Überleitung angepasst. Sie beinhaltet Betriebs- und Investitionshaushalte auf den Ebenen der Institute, der Zentrale und der Gesamtgesellschaft.

Die Zahlen des Betriebshaushalts sind im kaufmännischen Sinn als Aufwand und Ertrag dargestellt.

Die Investitionen hingegen werden in Höhe der Ausgaben zum Zeitpunkt der Anschaffung dargestellt. Abschreibungen sind daher im Betriebshaushalt nicht enthalten.

Für die Abrechnung gegenüber den Zuwendungsgebern wird die Leistungsrechnung der Gesamtgesellschaft durch Neutralisierung von nicht kassenwirksamen Erträgen und Aufwendungen zur kameralistischen Einnahmen- und Ausgabenrechnung übergeleitet.

Die Gewinn- und Verlustrechnung enthält diese erfolgswirksamen Veränderungen der Forderungen und Verbindlichkeiten gegenüber dem Vorjahr sowie die Abschreibungen.

In der Bilanz werden diese Überleitungen unter den Positionen Sonderposten »Zur Finanzierung des Umlaufvermögens verwendete Zuwendungen« ausgewiesen bzw. im Sonderposten »Zuwendungen zum Anlagevermögen« mit berücksichtigt.

II. BILANZIERUNGS- UND BEWERTUNGSMETHODEN

Der Jahresabschluss 2010 wurde unter erstmaliger Anwendung der geänderten Bilanzierungs- und Bewertungsvorschriften des Bilanzrechtsmodernisierungsgesetzes (BilMoG) erstellt. Die Vorjahresangaben wurden gemäß Art. 67 Abs. 2 EGHGB nicht angepasst.

Immaterielle Vermögensgegenstände und Sachanlagen sind zu Anschaffungs- bzw. Herstellungskosten vermindert um planmäßige lineare Abschreibungen bewertet.

Da das Anlagevermögen im Wesentlichen zuwendungsfinanziert ist, erfolgt eine Anpassung des Sonderpostens für Zuwendungen zum Anlagevermögen in gleicher Höhe, sodass die Anpassungen erfolgsneutral sind.

Die Finanzanlagen und die Wertpapiere des Umlaufvermögens sind zu Anschaffungskosten bzw. mit dem niedrigeren beizulegenden Wert angesetzt.

Die Bewertung der unfertigen Leistungen erfolgt zu Herstellungskosten bzw. zum niedrigeren beizulegenden Wert. Die Herstellungskosten umfassen Personal- und Sacheinzelkosten, Gemeinkosten sowie Abschreibungen. Die erhaltenen Anzahlungen (einschließlich Umsatzsteuer) sind offen abgesetzt.

Die Forderungen aus Lieferungen und Leistungen werden um erforderliche Wertberichtigungen vermindert ausgewiesen. Die sonstigen Vermögensgegenstände sowie die flüssigen Mittel sind zu Nominalwerten angesetzt. Fremdwährungsguthaben wurden zu Stichtagskursen bilanziert.

Geleistete Ausgaben vor dem Bilanzstichtag, die erst nach dem Bilanzstichtag aufwandswirksam werden, wurden als Rechnungsabgrenzungsposten aktiviert.

Das Jahresergebnis aus der Vereinsrechnung der Fraunhofer-Gesellschaft wird grundsätzlich in voller Höhe dem Vereinskonto zugeführt. Die Rücklagen für satzungsgemäße Zwecke wurden gemäß § 58 Nr. 6 AO gebildet.

Die zur Finanzierung des Anlagevermögens verwendeten Zuwendungen werden dem Sonderposten für Zuwendungen zum Anlagevermögen zugeführt. Die zur Finanzierung des Umlaufvermögens verwendeten Zuwendungen sind ebenfalls in einen Sonderposten eingestellt.

Die Fraunhofer-Gesellschaft nutzte das im Rahmen ihrer Bewirtschaftungsgrundsätze verfügbare Instrument der Rücklagenbildung, um die Einnahmen aus der Lizenzierung von Audiocodierungstechnologien mittelfristig gezielt zur Förderung ihrer eigenen Vorlauforschung nutzen zu können. Der Sonderposten »Rücklage aus Lizenzträgen für satzungsgemäße Zwecke« erhöhte sich im Berichtsjahr um 56,3 Mio €. Gleichzeitig erfolgte durch die Übertragung von Mitteln an die Fraunhofer-Zukunftsstiftung eine Minderung der Rücklage in Höhe von 50,0 Mio €.

Darstellung der Jahresrechnung der Fraunhofer-Gesellschaft

Jahresabschluss der Fraunhofer-Gesellschaft		Überleitung auf kameralistische Einnahmen- und Ausgabenrechnung
Bilanz	Gewinn- und Verlustrechnung	
Lagebericht	Überleitung auf kaufmännische Rechnungslegung	
Anhang	Leistungsrechnung	
	Betriebs- und Investitionshaushalt auf Ebene Fraunhofer-Gesellschaft »Finanzvolumen«	
	Einzelabschlüsse der Institute/Zentrale	
	Betrieb	Investitionen
	Aufwand (ohne AfA)	Ausgaben
	Ertrag	Ertrag

Die Bewertung der Pensionsrückstellungen zum Bilanzstichtag erfolgt mit den von der Versicherungsgesellschaft ermittelten Aktivierungswerten für die bestehende Rückdeckungsversicherung. Die sonstigen Rückstellungen berücksichtigen alle erkennbaren Risiken und ungewissen Verbindlichkeiten. Die Bewertung der sonstigen Rückstellungen erfolgt gemäß § 253 Abs. 1 HGB mit dem nach vernünftiger kaufmännischer Beurteilung notwendigen Erfüllungsbetrag; künftige Kostensteigerungen werden bei der Bewertung mit berücksichtigt. Sonstige Rückstellungen mit einer Laufzeit von mehr als einem Jahr wurden entsprechend den Vorschriften des Bilanzrechtsmodernisierungsgesetzes (BilMoG) gemäß § 253 Abs. 2 HGB mit den von der Deutschen Bundesbank im Dezember 2010 ermittelten laufzeitabhängigen durchschnittlichen Marktzinssätzen abgezinst. Die Altersteilzeitrückstellung wurde auf Basis der abgeschlossenen Verträge sowie einer Prognose zukünftig zu erwartender Verträge berechnet. Gemäß den geänderten Bilanzierungsvorschriften nach BilMoG (§ 246 Abs. 2 HGB) wurden im Jahresabschluss 2010 erstmalig Altersteilzeit-Rückstellungen in Höhe von 3,9 Mio € mit den entsprechenden Vermögensgegenständen aus der bestehenden Insolvenzversicherung saldiert.

Die Verbindlichkeiten sind mit dem Erfüllungsbetrag angesetzt.

Nicht ertragswirksame Einnahmen vor dem Bilanzstichtag werden als passiver Rechnungsabgrenzungsposten ausgewiesen.

Geschäftsvorfälle in fremder Währung werden mit den jeweiligen Sicherungskursen in Ansatz gebracht. Offene Positionen werden zum Stichtagskurs umgerechnet.

Zum 1. Februar 2010 wurden die Vermögensgegenstände und die Schulden des »Hermsdorfer Instituts für Technische Keramik e.V. (HITK)« in Höhe von 2,7 Mio € in die Fraunhofer-Gesellschaft integriert. In den Vergleichsangaben des Vorjahres sind deren Werte nicht enthalten.

Durchlaufende Posten sind als Treuhandvermögen bzw. -verbindlichkeiten unter der Bilanz der Fraunhofer-Gesellschaft vermerkt.

BESTÄTIGUNGSVERMERK DES ABSCHLUSSPRÜFERS

Wir haben den Jahresabschluss – bestehend aus Bilanz, Gewinn- und Verlustrechnung sowie Anhang – unter Einbeziehung der Buchführung und den Lagebericht der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V., München, für das Geschäftsjahr vom 1. Januar bis zum 31. Dezember 2010 geprüft. Die Buchführung und die Aufstellung von Jahresabschluss und Lagebericht nach den deutschen handelsrechtlichen Vorschriften liegen in der Verantwortung der gesetzlichen Vertreter des Vereins. Unsere Aufgabe ist es, auf der Grundlage der von uns durchgeführten Prüfung eine Beurteilung über den Jahresabschluss unter Einbeziehung der Buchführung und über den Lagebericht abzugeben.

Wir haben unsere Jahresabschlussprüfung nach § 317 HGB unter Beachtung der vom Institut der Wirtschaftsprüfer (IDW) festgestellten deutschen Grundsätze ordnungsmäßiger Abschlussprüfung vorgenommen. Danach ist die Prüfung so zu planen und durchzuführen, dass Unrichtigkeiten und Verstöße, die sich auf die Darstellung des durch den Jahresabschluss unter Beachtung der Grundsätze ordnungsmäßiger Buchführung und durch den Lagebericht vermittelten Bildes der Vermögens-, Finanz- und Ertragslage wesentlich auswirken, mit hinreichender Sicherheit erkannt werden. Bei der Festlegung der Prüfungshandlungen werden die Kenntnisse über die Geschäftstätigkeit und über das wirtschaftliche und rechtliche Umfeld des Vereins sowie die Erwartungen über mögliche Fehler berücksichtigt. Im Rahmen der Prüfung werden die Wirksamkeit des rechnungslegungsbezogenen internen Kontrollsystems sowie Nachweise für die Angaben in Buchführung, Jahresabschluss und Lagebericht überwiegend auf der Basis

von Stichproben beurteilt. Die Prüfung umfasst die Beurteilung der angewandten Bilanzierungsgrundsätze und der wesentlichen Einschätzungen der gesetzlichen Vertreter sowie die Würdigung der Gesamtdarstellung des Jahresabschlusses und des Lageberichts. Wir sind der Auffassung, dass unsere Prüfung eine hinreichend sichere Grundlage für unsere Beurteilung bildet.

Unsere Prüfung hat zu keinen Einwendungen geführt.

Nach unserer Beurteilung aufgrund der bei der Prüfung gewonnenen Erkenntnisse entspricht der Jahresabschluss den gesetzlichen Vorschriften und den ergänzenden Bestimmungen der Vereinssatzung und vermittelt unter Beachtung der Grundsätze ordnungsmäßiger Buchführung ein den tatsächlichen Verhältnissen entsprechendes Bild der Vermögens-, Finanz- und Ertragslage des Vereins. Der Lagebericht steht in Einklang mit dem Jahresabschluss, vermittelt insgesamt ein zutreffendes Bild von der Lage des Vereins und stellt die Chancen und Risiken der zukünftigen Entwicklung zutreffend dar.

Nürnberg, den 24. März 2011

Rödl & Partner GmbH
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, Steuerberatungsgesellschaft

gez. Vogel gez. Hahn
Wirtschaftsprüfer Wirtschaftsprüfer

SERVICE





MITGLIEDER, ORGANE, GREMIEN

DIE VERBÜNDE DER
FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT

DIE ALLIANZEN DER
FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT

ADRESSEN

IMPRESSUM



MITGLIEDER, ORGANE, GREMIEN

Mitglieder

Die Fraunhofer-Gesellschaft zählt 1009 Mitglieder, davon 196 ordentliche Mitglieder, 813 Mitglieder von Amts wegen, einschließlich Ehrensenatoren und Ehrenmitgliedern.

Ehrenmitglieder

- Dr.-Ing. Peter Draheim
- Dr. sc. tech. h. c. Dietrich Ernst
- Prof. Dr. rer. nat. Nikolaus Fiebiger
- Dr. Alfred Hauff
- Dr. Axel Homburg
- Dr.-Ing. Horst Nasko
- Dr. Dirk-Meints Polter
- Dr. jur. Eberhard Schlephorst († 28. Februar 2011)
- Prof. Dr. rer. nat. Erwin Sommer
- Prof. em. Dr.-Ing. Dr. h. c. mult. Dr.-Ing. E. h. Günter Spur
- Prof. Dr. rer. nat. Dr.-Ing. E. h. Max Syrbe
- Prof. Klaus-Dieter Vöhringer
- Prof. em. Dr.-Ing. Prof. h. c. mult. Dr. h. c. mult. Dr.-Ing. E. h. Hans-Jürgen Warnecke
- Dr. rer. pol. Hans-Ulrich Wiese
- Prof. Dr. phil. nat. Dr.-Ing. E. h. Dietrich Wolf

Senat

Mitglieder aus Wissenschaft, Wirtschaft und öffentlichem Leben

- Prof. Dr. Dr. Ann-Kristin Achleitner Technische Universität München
- Dr. Günter von Au Vorsitzender des Vorstands der Süd-Chemie AG
- Prof. Dr. Andreas Barner Sprecher der Unternehmensleitung Boehringer Ingelheim
- Dr. Thomas Enders Präsident der Airbus Deutschland GmbH
- Dr. Rüdiger Grube Vorstandsvorsitzender der Deutsche Bahn AG
- Klaus Hagemann Mitglied des Deutschen Bundestags, SPD-Bundestagsfraktion
- Prof. Dr. Jochem Heizmann Mitglied des Vorstands der Volkswagen AG
- Prof. Dr. Henning Kagermann Präsident der acatech

- Hermann-Josef Lamberti Mitglied des Vorstands der Deutschen Bank AG
- Dr.-Ing. Michael Macht Mitglied des Vorstands der Volkswagen AG
- René Obermann Vorstandsvorsitzender der Deutschen Telekom AG
- Dipl.-Ing. Eckhardt Rehberg Mitglied des Deutschen Bundestags, CDU/CSU-Fraktion
- Prof. Dr. phil. nat. Dipl.-Phys. Hermann Requardt Mitglied des Zentralvorstands der Siemens AG
- Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Dr. h. c. Ekkehard D. Schulz Mitglied des Aufsichtsrats der ThyssenKrupp AG
- Vorsitzender des Senats der Fraunhofer-Gesellschaft
- Michael Sommer Vorsitzender des Deutschen Gewerkschaftsbunds (DGB)
- Regine Stachelhaus Mitglied des Vorstands der E.ON AG
- Prof. Dr. Fritz Vahrenholt Vorsitzender des Vorstands RWE Innogy GmbH
- Dr.-Ing. E. h. Manfred Wittenstein Vorsitzender des Vorstands der Wittenstein AG

Mitglieder aus dem staatlichen Bereich

- Staatssekretärin Dr. Cordelia Andreßen Ministerium für Wissenschaft, Wirtschaft und Verkehr von Schleswig-Holstein
- MinDirig Dipl.-Ing. Erwin Bernhard Bundesministerium der Verteidigung (BMVg)
- MinDirig Dr. Gerd-Achim Gruppe Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie
- Staatssekretär Dr. Henry Hasenpflug Sächsisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst
- MinDirig Dr. Rainer Jäkel Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi)
- Parl. Staatssekretär Thomas Rachel Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Mitglieder aus dem Wissenschaftlich-Technischen Rat (WTR)

- Prof. Dr. Dieter Prätzel-Wolters
Leiter des Fraunhofer-Instituts
für Techno- und Wirtschafts-
mathematik ITWM
Vorsitzender des WTR
- Dipl.-Ing. Stefan Schmidt
Fraunhofer-Institut für
Materialfluss und Logistik IML
stellvertretender Vorsitzender
des WTR
- Prof. Dr.-Ing. Klaus Sedlbauer
Leiter des Fraunhofer-Instituts
für Bauphysik IBP
- Wolfgang Lux
stellvertretender Vorsitzender
des Gesamtbetriebsrats
der Fraunhofer-Gesellschaft
- Konstanze Pistor
Leiterin Referat 23, Ministe-
rium für Wissenschaft, For-
schung und Kultur des Landes
Brandenburg
- Manfred Scheifele
Vorsitzender des Gesamt-
betriebsrats der
Fraunhofer-Gesellschaft
- Prof. Dr. Peter Strohschneider
Vorsitzender des
Wissenschaftsrats
- Prof. Dr.-Ing.
Johann-Dietrich Wörner
Vorsitzender des Vorstands
des Deutschen Zentrums für
Luft- und Raumfahrt e. V.
(DLR)

Ehrensenatoren

- Dr. rer. nat. Heinz Keller
- Prof. em. Dr.-Ing.
Prof. h. c. mult. Dr. h. c. mult.
Dr.-Ing. E. h.
Hans-Jürgen Warnecke

Ständige Gäste

- Dr. Thomas Behrens
Leiter der Abteilung für Wis-
senschaft und Forschung
Ministerium für Bildung, Wis-
senschaft und Kultur Mecklen-
burg-Vorpommern
- Prof. Dr. Dr. Peter Gruss
Präsident der Max-Planck-
Gesellschaft zur Förderung
der Wissenschaften e. V.

Kuratoren

Für die Institute der Gesellschaft
sind 718 Kuratoren tätig; einige
Kuratoren gehören mehreren
Institutskuratoren zugleich an.

Wissenschaftlich- Technischer Rat (WTR)

Der WTR zählt 140 Mitglieder, 76
davon als Mitglieder der Instituts-
leitungen und 63 als gewählte
Vertreter der wissenschaftlichen
und technischen Mitarbeiter.

Vorsitzender des WTR:

- Prof. Dr. Dieter Prätzel-Wolters
Fraunhofer-Institut für
Techno- und Wirtschafts-
mathematik ITWM

Präsidium

Das Präsidium der Fraunhofer-
Gesellschaft besteht aus den drei
Vorständen und den im Folgen-
den aufgeführten sieben Spre-
chern der Fraunhofer-Verbünde:

- Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka
Fraunhofer-Institut für
Betriebsfestigkeit und System-
zuverlässigkeit LBF
- Prof. Dr. rer. nat.
Dr. rer. biol. hum. Uwe Heinrich
Fraunhofer-Institut für
Toxikologie und Experimentelle
Medizin ITEM

- Prof. Dr. Matthias Jarke
Fraunhofer-Institut für
Angewandte Informations-
technik FIT
- Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h.
Dr. h. c. Dr. h. c. Fritz Klocke
Fraunhofer-Institut für
Produktionstechnologie IPT
- Prof. Dr.-Ing. Hubert Lakner
Fraunhofer-Institut für Photo-
nische Mikrosysteme IPMS
- Prof. Dr. Klaus Thoma
Fraunhofer-Institut
für Kurzzeitdynamik,
Ernst-Mach-Institut, EMI
- Prof. Dr. rer. nat. habil.
Andreas Tünnermann
Fraunhofer-Institut für
Angewandte Optik und
Feinmechanik IOF

Vorstand

- Prof. Dr.-Ing. habil.
Prof. e. h. mult. Dr. h. c. mult.
Hans-Jörg Bullinger (Präsident)
- Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Buller
- Prof. (Univ. Stellenbosch)
Dr. rer. pol. Alfred Gossner

Stand: 1. März 2011

DIE VERBÜNDE DER FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT

Die Institute der Fraunhofer-Gesellschaft haben sich in sieben thematisch orientierten Forschungsverbänden organisiert, um die fachliche Kooperation zu verstärken und den Kunden eine gemeinsame und koordinierte Leistung anbieten zu können.

- Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie
- Fraunhofer-Verbund Life Sciences
- Fraunhofer-Verbund Light & Surfaces
- Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik
- Fraunhofer-Verbund Produktion
- Fraunhofer-Verbund Verteidigungs- und Sicherheitsforschung VVS
- Fraunhofer-Verbund Werkstoffe, Bauteile – MATERIALS

Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie

Beteiligt sind die Fraunhofer-Institute und -Einrichtungen für

- Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen SCAI
- Angewandte Informationstechnik FIT
- Arbeitswirtschaft und Organisation IAO
- Bildgestützte Medizin MEVIS
- Digitale Medientechnologie IDMT
- Experimentelles Software Engineering IESE
- Graphische Datenverarbeitung IGD
- Integrierte Schaltungen IIS (Gast)
- Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS
- Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie FKIE
- Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut, HHI (Gast)
- Offene Kommunikationssysteme FOKUS
- Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB

- Rechnerarchitektur und Softwaretechnik FIRST
- Sichere Informationstechnologie SIT
- Software- und Systemtechnik ISST
- Systeme der Kommunikationstechnik ESK (Gast)
- Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM

Verbundvorsitzender:

Prof. Dr. Matthias Jarke

Telefon +49 2241 14-2925

matthias.jarke@fit.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT

Schloss Birlinghoven

53754 Sankt Augustin

Geschäftsführer:

Dipl.-Inform. Thomas Bendig

Telefon +49 30 7261566-0

Fax +49 30 7261566-19

thomas.bendig@iuk.fraunhofer.de

Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie

Anna-Louisa-Karsch-Straße 2

10178 Berlin

Presse und Öffentlichkeitsarbeit:

Telefon +49 30 7261566-0

Fax +49 30 7261566-19

presse@iuk.fraunhofer.de

www.iuk.fraunhofer.de

Fraunhofer-Verbund Life Sciences

Beteiligt sind die Fraunhofer-Institute für

- Biomedizinische Technik IBMT
- Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB
- Molekularbiologie und Angewandte Oekologie IME
- Toxikologie und Experimentelle Medizin ITEM
- Verfahrenstechnik und Verpackung IVV
- Zelltherapie und Immunologie IZI

Verbundvorsitzender:

Prof. Dr. rer. nat. Dr. rer. biol. hum. Uwe Heinrich
 Telefon +49 511 5350-120
 Fraunhofer-Institut für
 Toxikologie und Experimentelle Medizin ITEM
 Nikolai-Fuchs-Straße 1
 30625 Hannover

Leiter der Geschäftsstelle:

Dr. Claus-Dieter Kroggel
 Telefon +49 511 5350-103
 Fax +49 511 5350-155
 claus.kroggel@vls.fraunhofer.de
 Fraunhofer-Verbund Life Sciences
 Nikolai-Fuchs-Straße 1
 30625 Hannover

www.lifesciences.fraunhofer.de

Fraunhofer-Verbund Light & Surfaces

Beteiligt sind die Fraunhofer-Institute für

- Angewandte Optik und Feinmechanik IOF
- Elektronenstrahl- und Plasmatechnik FEP
- Lasertechnik ILT
- Physikalische Messtechnik IPM
- Schicht- und Oberflächentechnik IST
- Werkstoff- und Strahltechnik IWS

Verbundvorsitzender:

Prof. Dr. rer. nat. habil. Andreas Tünnermann
 Telefon +49 3641 807-201
 Fax +49 3641 807-600
 andreas.tuennermann@iof.fraunhofer.de
 Fraunhofer-Institut für
 Angewandte Optik und Feinmechanik IOF
 Albert-Einstein-Straße 7
 07745 Jena

Geschäftsstelle:

Susan Oxfart
 Telefon +49 3641 807-207
 Fax +49 3641 807-600
 susan.oxfart@iof.fraunhofer.de
 Fraunhofer-Institut für
 Angewandte Optik und Feinmechanik IOF
 Albert-Einstein-Straße 7
 07745 Jena

www.light-and-surfaces.fraunhofer.de

Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik

Beteiligt sind die Fraunhofer-Institute und -Einrichtungen für

- Angewandte Festkörperphysik IAF
- Digitale Medientechnologie IDMT (Gast)
- Elektronische Nanosysteme ENAS
- Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR
- Integrierte Schaltungen IIS
- Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB
- Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS
- Modulare Festkörper-Technologien EMFT
- Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut, HHI
- Offene Kommunikationssysteme FOKUS (Gast)
- Photonische Mikrosysteme IPMS
- Siliziumtechnologie ISIT
- Systeme der Kommunikationstechnik ESK
- Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP, Dresden (Gast)
- Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM sowie das
- Fraunhofer-Center Nanoelektronische Technologien CNT

Verbundvorsitzender:

Prof. Dr.-Ing. Hubert Lakner

Telefon +49 351 8823-110

hubert.lakner@ipms.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS

Maria-Reiche-Straße 2

01109 Dresden

Stellvertretender Verbundvorsitzender: Prof. Dr. Anton Grabmaier

Telefon +49 351 8823-110

anton.grabmaier@ims.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für

Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS

Finkenstraße 61

47057 Duisburg

Leiter der Geschäftsstelle:

Dr.-Ing. Joachim Pelka

Telefon +49 30 688 3759-6100

Fax +49 30 688 3759-6199

joachim.pelka@mikroelektronik.fraunhofer.de

Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik

Anna-Louisa-Karsch-Straße 2

10178 Berlin

Projektmanagement und Forschungscoordination:

Jörg Stephan

Telefon +49 30 688 3759-6102

Fax +49 30 688 3759-6199

joerg.stephan@mikroelektronik.fraunhofer.de

Presse und Öffentlichkeitsarbeit:

Christian Lüdemann

Telefon +49 30 688 3759-6103

christian.luedemann@mikroelektronik.fraunhofer.de

www.mikroelektronik.fraunhofer.de

Fraunhofer-Verbund Produktion

Beteiligt sind die Fraunhofer-Institute für

- Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF
- Materialfluss und Logistik IML
- Produktionsanlagen und Konstruktionstechnik IPK
- Produktionstechnik und Automatisierung IPA
- Produktionstechnologie IPT
- Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT
- Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU

Verbundvorsitzender:

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Dr. h. c. Dr. h. c. Fritz Klocke
Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT
Steinbachstraße 17
52074 Aachen

Stellvertretender Verbundvorsitzender:

Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. E. h. Dr. h. c. mult. Michael Schenk
Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF
Sandtorstraße 22
39106 Magdeburg

Leiter der Geschäftsstelle:

Dipl.-Ing. Axel Demmer
Telefon +49 241 8904-130
Fax +49 241 8904-6106
axel.demmer@ipt.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT
Steinbachstraße 17
52074 Aachen

Fraunhofer-Verbund
Verteidigungs- und Sicherheitsforschung VVS

Beteiligt sind die Fraunhofer-Institute für

- Angewandte Festkörperphysik IAF
- Chemische Technologie ICT
- Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR
- Integrierte Schaltungen IIS (Gast)
- Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie FKIE
- Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut, EMI
- Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut, HHI (Gast)

- Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen INT
- Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB

Verbundvorsitzender:

Prof. Dr. Klaus Thoma
Telefon +49 761 2714-351
Fax +49 761 2714-400
klaus.thoma@emi.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für
Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut, EMI
Eckerstraße 4
79104 Freiburg

Stellvertretender Verbundvorsitzender:

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer
Telefon +49 721 6091-210
Fax +49 721 6091-413
juergen.beyerer@iosb.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für
Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB
Fraunhoferstraße 1
76131 Karlsruhe

Geschäftsstelle:

Dr. Tobias Leismann
Telefon +49 761 2714-402
Fax +49 761 2714-316
tobias.leismann@emi.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für
Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut, EMI
Eckerstraße 4
79104 Freiburg

www.vvs.fraunhofer.de

Fraunhofer-Verbund
Werkstoffe, Bauteile – MATERIALS

Beteiligt sind die Fraunhofer-Institute für

- Angewandte Polymerforschung IAP
- Bauphysik IBP
- Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF
- Chemische Technologie ICT
- Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM
- Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB (Gast)
- Holzforschung, Wilhelm-Klauditz-Institut, WKI
- Keramische Technologien und Systeme IKTS
- Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut, EMI
- Silicatforschung ISC
- Solare Energiesysteme ISE
- System- und Innovationsforschung ISI
- Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM (Gast)
- Werkstoffmechanik IWM
- Windenergie und Energiesystemtechnik IWES
- Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP

Verbundvorsitzender:
 Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka
 Telefon +49 6151 705-222
 Fax +49 6151 705-305
 Fraunhofer-Institut für
 Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF
 Bartningstraße 47
 64289 Darmstadt

Stellvertretender Verbundvorsitzender:
 Prof. Dr.-Ing. Peter Elsner
 Telefon +49 721 4640-401
 Fax +49 721 4640-111
 Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT
 Joseph-von-Fraunhofer-Straße 7
 76327 Pfinztal

Geschäftsführung:
 Dr. phil. nat. Ursula Eul
 Telefon +49 6151 705-262
 Fax +49 6151 705-214
 ursula.eul@lbf.fraunhofer.de
 Fraunhofer-Institut für
 Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF
 Bartningstraße 47
 64289 Darmstadt

www.materials.fraunhofer.de

DIE ALLIANZEN DER FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT

Fraunhofer-Allianz Adaptronik

Sprecher: Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka
Telefon +49 6151 705-222
Fax +49 6151 705-214
holger.hanselka@lbf.fraunhofer.de
www.adaptronik.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und
Systemzuverlässigkeit LBF
Bartningstraße 47
64289 Darmstadt

Geschäftsführer: Dr.-Ing. Tobias Melz

Telefon +49 6151 705-236
Fax +49 6151 705-214
info@adaptronik.fraunhofer.de
Fraunhofer-Allianz Adaptronik
Postfach 10 05 61
64205 Darmstadt

Fraunhofer-Allianz

Ambient Assisted Living AAL

Sprecher: Dr. Reiner Wichert
Telefon +49 6151 155-574
reiner.wichert@igd.fraunhofer.de
www.aal.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für
Graphische Datenverarbeitung IGD
Fraunhoferstraße 5
64283 Darmstadt

Stellvertretung: Thomas Norgall
Telefon +49 9131 776-7305
thomas.norgall@iis.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für
Integrierte Schaltungen IIS
Am Wolfsmantel 33
91058 Erlangen

Fraunhofer-Allianz Automobilproduktion

Sprecher: Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. e. h.
Dr.-Ing. E. h. Dr. h. c. Reimund Neugebauer
Telefon +49 371 5397-1400
Fax +49 371 5397-1404
reimund.neugebauer@iwu.fraunhofer.de
www.automobil.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen
und Umformtechnik IWU
Reichenhainer Straße 88
09126 Chemnitz

Stellvertretung: Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h.

Dr. h. c. Dr. h. c. Fritz Klocke
Telefon +49 241 8904-101
Fax +49 241 8904-6106
fritz.klocke@ipt.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für
Produktionstechnologie IPT
Steinbachstraße 17
52074 Aachen

Leiter der Geschäftsstelle:
Dr.-Ing. Hans Bräunlich
Telefon +49 371 5397-1210
Fax +49 371 5397-1123
hans.braeunlich@iwu.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen
und Umformtechnik IWU
Reichenhainer Straße 88
09126 Chemnitz

Fraunhofer-Allianz Bau

Sprecher: Prof. Dr.-Ing. Klaus Sedlbauer
Telefon +49 8024 643-243
Fax +49 8024 643-366
klaus.sedlbauer@ibp.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP
Fraunhoferstraße 10
83626 Valley/Oberlaindern

Stellvertretung: Prof. Dr.-Ing. Peter Elsner

Telefon +49 721 4640-401
peter.elsner@ict.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für
Chemische Technologie ICT
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 7
76327 Pfinztal (Berghausen)

Geschäftsführer: Andreas Kaufmann

Telefon +49 8024 643-240
Fax +49 8024 643-366
andreas.kaufmann@ibp.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP
Fraunhoferstraße 10
83626 Valley/Oberlaindern

Die Allianzen der Fraunhofer-Gesellschaft

Fraunhofer-Allianz Cloud Computing

Sprecher: Dipl.-Phys. Jürgen Falkner
 Telefon +49 711 970-2414
 Fax +49 711 970-2401
 juergen.falkner@iao.fraunhofer.de
 www.cloud.fraunhofer.de
 Fraunhofer-Institut für
 Arbeitswirtschaft und Organisation IAO
 Nobelstraße 12
 70569 Stuttgart

Stellvertretung: Dipl.-Wirt.-Ing.
 Mathias Dalheimer
 Telefon +49 631 31600-4484
 Fax +49 631 31600-5484
 mathias.dalheimer@itwm.fraunhofer.de
 Fraunhofer-Institut für Techno- und
 Wirtschaftsmathematik ITWM
 Fraunhofer-Platz 1
 67663 Kaiserslautern

Fraunhofer-Allianz Digital Cinema

Sprecher: Dr.-Ing. Siegfried Föbel
 PR und Marketing: Angela Raguse
 Telefon +49 9131 776-5105
 Fax +49 9131 776-5108
 angela.raguse@iis.fraunhofer.de
 www.dcinema.fraunhofer.de
 Fraunhofer-Institut für
 Integrierte Schaltungen IIS
 Am Wolfsmantel 33
 91058 Erlangen

Fraunhofer-Allianz E-Government

Sprecher: Dr. Michael Tschichholz
 Telefon +49 30 3463-7215
 Fax +49 30 3463-8215
 michael.tschichholz@fokus.fraunhofer.de
 www.egov-zentrum.fraunhofer.de
 Fraunhofer-Allianz E-Government
 Kaiserin-Augusta-Allee 31
 10589 Berlin

Fraunhofer-Allianz Energie

Sprecher: Prof. Dr. Eicke R. Weber
 Telefon +49 761 4588-5121
 Fax +49 761 4588-9121
 eicke.weber@ise.fraunhofer.de
 www.energie.fraunhofer.de
 Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE
 Heidenhofstraße 2
 79110 Freiburg

Stellvertretung: Prof. Dr.-Ing. Gerd Hauser
 Telefon +49 711 970-3000
 gerd.hauser@ibp.fraunhofer.de
 Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP
 Nobelstraße 12
 70569 Stuttgart

Geschäftsführer: Dr. Thomas Schlegl
 Telefon +49 761 4588-5473
 Fax +49 761 4588-9473
 thomas.schlegl@energie.fraunhofer.de
 Fraunhofer-Institut für
 Solare Energiesysteme ISE
 Heidenhofstraße 2
 79110 Freiburg

**Fraunhofer-Allianz
Food Chain Management**

Sprecher: Dr. Mark Bücking
 Telefon +49 2972 302-304
 Fax +49 2972 302-319
 mark.buecking@fcm.fraunhofer.de
 www.fcm.fraunhofer.de
 Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und
 Angewandte Oekologie IME
 Auf dem Aberg 1
 57392 Schmallenberg-Grafschaft

Stellvertretung: Dr.-Ing. Andreas Hengse
 Telefon +49 30 5306-2177
 Mobil +49 162 7440296
 andreas.hengse@fcm.fraunhofer.de
 Fraunhofer-Allianz Food Chain Management
 Auf dem Aberg 1
 57392 Schmallenberg-Grafschaft

Fraunhofer-Allianz Generative Fertigung

Sprecher, Leiter der Geschäftsstelle:
 Dipl.-Ing. Andrzej Grzesiak
 Telefon +49 711 970-1746
 Fax +49 711 970-1004
 andrzej.grzesiak@ipa.fraunhofer.de
 www.generativ.fraunhofer.de
 Fraunhofer-Institut für
 Produktionstechnik und Automatisierung IPA
 Nobelstraße 12
 70569 Stuttgart

Fraunhofer-Allianz Hochleistungskeramik

Sprecher: Prof. Dr. rer. nat. habil.

Alexander Michaelis

Telefon +49 351 2553-7700

Fax +49 351 2553-7600

alexander.michaelis@ikts.fraunhofer.de

www.hochleistungskeramik.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für

Keramische Technologien und Systeme IKTS

Winterbergstraße 28

01277 Dresden

Leiterin der Geschäftsstelle: Susanne Freund

Telefon +49 351 2553-7504

Fax +49 351 2554-334

susanne.freund@ikts.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für

Keramische Technologien und Systeme IKTS

Winterbergstraße 28

01277 Dresden

Fraunhofer-Allianz Leichtbau

Sprecher: Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka

Telefon +49 6151 705-222

Fax +49 6151 705-214

holger.hanselka@lbf.fraunhofer.de

www.leichtbau.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und
Systemzuverlässigkeit LBF

Bartningstraße 47

64289 Darmstadt

Geschäftsführer:

Prof. Dr.-Ing. Andreas Büter

Telefon +49 6151 705-277

Fax +49 6151 705-214

andreas.bueter@lbf.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und
Systemzuverlässigkeit LBF

Bartningstraße 47

64289 Darmstadt

Fraunhofer-Allianz Nanotechnologie

Sprecher, Leiter der Geschäftsstelle:

Dr. Karl-Heinz Haas

Telefon +49 931 4100-500

Fax +49 931 4100-559

karl-heinz.haas@isc.fraunhofer.de

www.nano.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC

Neunerplatz 2

97082 Würzburg

Stellvertretung: Priv.-Doz. Dr. habil.

Günter Tovar

Telefon +49 711 970-4109

Fax +49 711 970-4200

guenter.tovar@igb.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für

Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB

Nobelstraße 12

70569 Stuttgart

Fraunhofer-Allianz Optic Surfaces

Sprecher: Dr. Benedikt Bläsi

Telefon +49 761 4588-5995

Fax +49 761 4588-9995

benedikt.blaesi@ise.fraunhofer.de

www.funktionale-oberflaechen.de

Fraunhofer-Institut für

Solare Energiesysteme ISE

Heidenhofstraße 2

79110 Freiburg

Die Allianzen der Fraunhofer-Gesellschaft

Fraunhofer-Allianz Photokatalyse

Sprecher: Dr. Michael Vergöhl
 Telefon +49 531 2155-640
 Fax +49 531 2155-900
 michael.vergoehl@ist.fraunhofer.de
 www.photokatalyse.fraunhofer.de
 Fraunhofer-Institut für
 Schicht- und Oberflächentechnik IST
 Bienroder Weg 54 E
 38108 Braunschweig

Marketing und Kommunikation:
 Dr. Simone Kondruweit-Reinema
 Telefon +49 531 2155-535
 Fax +49 531 2155-900
 info@photokatalyse.fraunhofer.de
 Fraunhofer-Institut für
 Schicht- und Oberflächentechnik IST
 Bienroder Weg 54 E
 38108 Braunschweig

**Fraunhofer-Allianz
Polymere Oberflächen POLO**

Sprecherin, Leiterin der Geschäftsstelle:
 Dr. Sabine Amberg-Schwab
 Telefon +49 931 4100-620
 Fax +49 931 4100-698
 sabine.amberg-schwab@isc.fraunhofer.de
 www.polo.fraunhofer.de
 Fraunhofer-Institut für Silicatforschung ISC
 Neunerplatz 2
 97082 Würzburg

Fraunhofer-Allianz Reinigungstechnik

Sprecher, Leiter der Geschäftsstelle:
 Dipl.-Ing. (FH) Martin Bilz M.Sc.
 Telefon +49 30 39006-147
 Fax +49 30 3911037
 martin.bilz@ipk.fraunhofer.de
 www.allianz-reinigungstechnik.de
 Fraunhofer-Institut für Produktionsanlagen
 und Konstruktionstechnik IPK
 Pascalstraße 8–9
 10587 Berlin

Fraunhofer-Allianz Simulation

Sprecher, Leiter der Geschäftsstelle:
 Andreas Burbliès
 Telefon +49 421 2246-183
 Fax +49 421 2246-77-183
 andreas.burbliès@ifam.fraunhofer.de
 www.simulation.fraunhofer.de
 Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und
 Angewandte Materialforschung IFAM
 Wiener Straße 12
 28359 Bremen

Fraunhofer-Allianz SysWasser

Sprecher: Prof. Dr. Walter Trösch
 Telefon +49 711 970-4220
 Fax +49 711 970-4200
 walter.troesch@igb.fraunhofer.de
 www.syswasser.de
 Fraunhofer-Institut für
 Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB
 Nobelstraße 12
 70569 Stuttgart

Leiter der Geschäftsstelle:
 Prof. Dr. Dieter Bryniok
 Telefon +49 711 970-4211
 Fax +49 711 970-4200
 dieter.bryniok@igb.fraunhofer.de
 Fraunhofer-Institut für
 Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB
 Nobelstraße 12
 70569 Stuttgart

Fraunhofer-Allianz Verkehr

Sprecher: Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen
Telefon +49 231 9743-400
Fax +49 231 9743-402
uwe.clausen@iml.fraunhofer.de
www.verkehr.fraunhofer.de
Fraunhofer-Institut für
Materialfluss und Logistik IML
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 2–4
44227 Dortmund

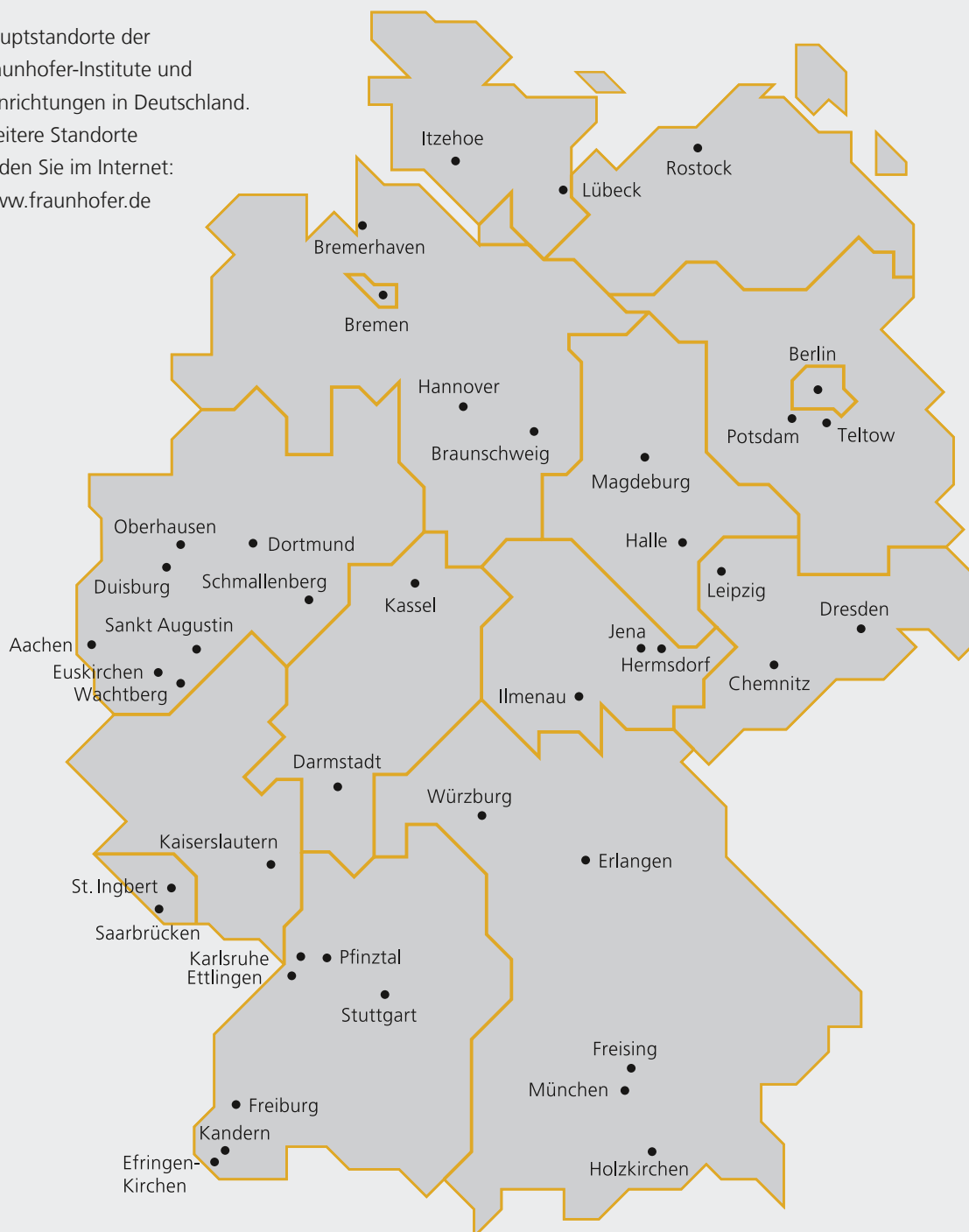
Geschäftsstelle: Christiane Kollosche
Telefon +49 231 9743-371
Fax +49 231 9743-372
info@verkehr.fraunhofer.de
Fraunhofer-Allianz Verkehr
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 2–4
44227 Dortmund

Fraunhofer-Allianz Vision

Sprecher, Leiter der Geschäftsstelle:
Dipl.-Ing. Michael Sackewitz
Telefon +49 9131 776-5800
Fax +49 9131 776-5899
vision@fraunhofer.de
www.vision.fraunhofer.de
Fraunhofer-Allianz Vision
Am Wolfsmantel 33
91058 Erlangen

Presse und Öffentlichkeitsarbeit, Marketing:
Regina Fischer M.A.
Telefon +49 9131 776-5830
Dipl.-Pol. Ulrike Persch
Telefon +49 9131 776-5853
Fax +49 9131 776-5899
vision@fraunhofer.de
Fraunhofer-Allianz Vision
Am Wolfsmantel 33
91058 Erlangen

Hauptstandorte der
Fraunhofer-Institute und
-Einrichtungen in Deutschland.
Weitere Standorte
finden Sie im Internet:
www.fraunhofer.de



ADRESSEN

Die Fraunhofer-Gesellschaft

Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V.

Hansastraße 27c
80686 München
Telefon +49 89 1205-0
Fax +49 89 1205-7531
info@fraunhofer.de
www.fraunhofer.de

Vorstand:

Prof. Dr.-Ing. habil.
Prof. e. h. mult. Dr. h. c. mult.
Hans-Jörg Bullinger (Präsident,
Unternehmenspolitik)
Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Buller
(Vorstand Forschungsplanung,
Recht)
Prof. (Univ. Stellenbosch)
Dr. rer. pol. Alfred Gossner
(Vorstand Finanzen, Controlling,
IT, Personal)

Ansprechpartner für
Unternehmenskunden:
Andrea Vidal
Telefon +49 89 1205-1221
Fax +49 89 1205-77-1221
projektanfragen@fraunhofer.de

Presse und Öffentlichkeitsarbeit:
Franz Miller
Telefon +49 89 1205-1301
Fax +49 89 1205-7513
presse@zv.fraunhofer.de

Historische Fraunhofer-Glashütte

Fraunhoferstraße 1
83671 Benediktbeuern

Forschungseinrichtungen in Deutschland

Anmerkungen

Aufgelistet sind die Hauptstandorte der Fraunhofer-Institute und -Einrichtungen in Deutschland. Weitere Standorte von Außenstellen, Arbeitsgruppen, Projektgruppen und anderen Fraunhofer-Forschungseinrichtungen finden Sie im Internet:
www.fraunhofer.de
Alle Fraunhofer-Einrichtungen haben allgemeine E-Mail-Adressen nach dem Muster [info@\[kürzel\].fraunhofer.de](mailto:info@[kürzel].fraunhofer.de) und Webadressen nach dem Muster [www.\[kürzel\].fraunhofer.de](http://www.[kürzel].fraunhofer.de), sofern nichts anderes angegeben ist. Beispiel: info@scai.fraunhofer.de
www.scai.fraunhofer.de
Als Ansprechpartner sind, sofern nicht anders vermerkt, die Institutsleiter angegeben.

Fraunhofer-Institut für Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen SCAI

Prof. Dr. Ulrich Trottenberg
Prof. Dr. Michael Griebel
Schloss Birlinghoven
53754 Sankt Augustin
Telefon +49 2241 14-2500
Fax +49 2241 14-2460

Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF

Prof. Dr. rer. nat. Oliver Ambacher
Tullastraße 72
79108 Freiburg
Telefon +49 761 5159-0
Fax +49 761 5159-400

Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT

Prof. Dr. Matthias Jarke
Schloss Birlinghoven
53754 Sankt Augustin
Telefon +49 2241 14-2808
Fax +49 2241 14-2080

Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF

Prof. Dr. rer. nat. habil.
Andreas Tünnermann
Beutenberg Campus
Albert-Einstein-Straße 7
07745 Jena
Telefon +49 3641 807-0
Fax +49 3641 807-600

Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung IAP

Prof. Dr. habil. Hans-Peter Fink
Wissenschaftspark Golm
Geiselbergstraße 69
14476 Potsdam-Golm
Telefon +49 331 568-10
Fax +49 331 568-3000

Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h.
Dieter Spath
Nobelstraße 12
70569 Stuttgart
Telefon +49 711 970-2124
Fax +49 711 970-2299
presse@iao.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP

Prof. Dr.-Ing. Gerd Hauser
Prof. Dr.-Ing. Klaus Sedlbauer
Nobelstraße 12
70569 Stuttgart
Telefon +49 711 970-00
Fax +49 711 970-3395
Standort Holzkirchen
Fraunhoferstraße 10
83626 Valley/Oberlaindern
Telefon +49 8024 643-0
Fax +49 8024 643-366

Institutsteil Kassel
Gottschalkstraße 28a
34127 Kassel

Telefon +49 561 804-1870
Fax +49 561 804-3187

**Fraunhofer-Institut
für Betriebsfestigkeit und
Systemzuverlässigkeit
LBF**

Prof. Dr.-Ing. Holger Hanselka
Bartningstraße 47
64289 Darmstadt
Telefon +49 6151 705-0
Fax +49 6151 705-214

**Fraunhofer-Institut
für Bildgestützte Medizin
MEVIS**

Prof. Dr. Heinz-Otto Peitgen
Universitätsallee 29
28359 Bremen
Telefon +49 421 218-59112
Fax +49 421 218-59277
office@mevis.fraunhofer.de

**Fraunhofer-Institut
für Biomedizinische Technik
IBMT**

Prof. Dr. Günter Rolf Fuhr
Ensheimer Straße 48
66386 St. Ingbert
Telefon +49 6894 980-0
Fax +49 6894 980-400

Institutsteil Potsdam-Golm

Am Mühlenberg 13
14476 Potsdam-Golm
Telefon +49 331 58187-101
Fax +49 331 58187-199
info-potsdam@
ibmt.fraunhofer.de

**Fraunhofer-Institut
für Chemische Technologie ICT**

Prof. Dr.-Ing. Peter Elsner
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 7
76327 Pfinztal (Berghausen)
Telefon +49 721 4640-0
Fax +49 721 4640-111

**Fraunhofer-Institut
für Digitale Medientechno-
logie IDMT**

Prof. Dr.-Ing.
Dr. rer. nat. h. c. mult.
Karlheinz Brandenburg
Ehrenbergstraße 31
98693 Ilmenau
Telefon +49 3677 467-0
Fax +49 3677 467-467

**Fraunhofer-Institut
für Elektronenstrahl- und
Plasmatechnik FEP**

Prof. Dr. Volker Kirchhoff
(kommissarisch)
Winterbergstraße 28
01277 Dresden
Telefon +49 351 2586-0
Fax +49 351 2586-105

**Fraunhofer-Institut
für Elektronische Nano-
systeme ENAS**

Prof. Dr. Dr. Prof. h. c. mult.
Thomas Geßner
Technologie-Campus 3
09126 Chemnitz
Telefon +49 371 45001-0
Fax +49 371 45001-101

**Fraunhofer-Institut
für Experimentelles Software
Engineering IESE**

Prof. Dr. h. c. Dieter Rombach
(geschäftsführend)
Prof. Dr.-Ing. Peter Liggesmeyer
Fraunhofer-Platz 1
67663 Kaiserslautern
Telefon +49 631 6800-0
Fax +49 631 6800-1099
presse@iese.fraunhofer.de

**Fraunhofer-Institut
für Fabrikbetrieb und -auto-
matisierung IFF**

Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. e. h.
Dr. h. c. mult. Michael Schenk
Sandtorstraße 22
39106 Magdeburg
Telefon +49 391 4090-0
Fax +49 391 4090-596
ideen@iff.fraunhofer.de

**Fraunhofer-Institut
für Fertigungstechnik
und Angewandte
Materialforschung IFAM**

Formgebung und Funktions-
werkstoffe
Prof. Dr.-Ing. Matthias Busse
Wiener Straße 12
28359 Bremen
Telefon +49 421 2246-0
Fax +49 421 2246-300
Institutsteil Dresden
Prof. Dr.-Ing. Bernd Kieback
Winterbergstraße 28
01277 Dresden
Telefon +49 351 2537-300
Fax +49 351 2537-399

**Fraunhofer-Institut
für Fertigungstechnik
und Angewandte
Materialforschung IFAM**
Klebtechnik und Oberflächen
Priv.-Doz. Dr. Andreas Hartwig
(bis 31. Juli 2010)
Prof. Dr. rer. nat. Bernd Mayer
(seit 1. August 2010)
Wiener Straße 12
28359 Bremen
Telefon +49 421 2246-400
Fax +49 421 2246-430
ktinfo@ifam.fraunhofer.de

**Fraunhofer-Institut
für Graphische Daten-
verarbeitung IGD**
Prof. Dr. techn. Dieter W. Fellner
Fraunhoferstraße 5
64283 Darmstadt
Telefon +49 6151 155-0
Fax +49 6151 155-199
Standort Rostock
Prof. Dr.-Ing. Bodo Urban
Joachim-Jungius-Straße 11
18059 Rostock
Telefon +49 381 4024-110
Fax +49 381 4024-199
bodo.urban@igd-r.fraunhofer.de
www.igd-r.fraunhofer.de

**Fraunhofer-Institut
für Grenzflächen- und Bio-
verfahrenstechnik IGB**
Prof. Dr. rer. nat. Thomas Hirth
Nobelstraße 12
70569 Stuttgart
Telefon +49 711 970-4400
Fax +49 711 970-4200

**Fraunhofer-Institut
für Hochfrequenzphysik und
Radartechnik FHR**
Prof. Dr.-Ing. Joachim Ender
Neuenahrer Straße 20
53343 Wachtberg
Telefon +49 228 9435-227
Fax +49 228 9435-627

**Fraunhofer-Institut
für Holzforschung, Wilhelm-
Klauditz-Institut, WKI**
Prof. Dr.-Ing. Bohumil Kasal
Bienroder Weg 54 E
38108 Braunschweig
Telefon +49 531 2155-0
Fax +49 531 351587

**Fraunhofer-Institut
für Integrierte Schaltungen IIS**
Prof. Dr.-Ing. Heinz Gerhäuser
(geschäftsführend)
Prof. Dr.-Ing. Günter Elst
Am Wolfsmantel 33
91058 Erlangen
Telefon +49 9131 776-0
Fax +49 9131 776-2099
**Institutsteil Entwurfsauto-
matisierung**
Prof. Dr.-Ing. Günter Elst
Zeunerstraße 38
01069 Dresden
Telefon +49 351 4640-701
Fax +49 351 4640-703
info@eas.iis.fraunhofer.de
www.eas.iis.fraunhofer.de

**Fraunhofer-Institut
für Integrierte Systeme und
Baelementetechnologie IISB**
Prof. Dr. rer. nat. Lothar Frey
Schottkystraße 10
91058 Erlangen
Telefon +49 9131 761-0
Fax +49 9131 761-390

**Fraunhofer-Institut
für Intelligente Analyse- und
Informationssysteme IAIS**
Prof. Dr. Stefan Wrobel
Schloss Birlinghoven
53754 Sankt Augustin
Telefon +49 2241 14-3000
Fax +49 2241 14-4-3000

**Fraunhofer-Institut
für Keramische Technologien
und Systeme IKTS**
Prof. Dr. rer. nat. habil.
Alexander Michaelis
Winterbergstraße 28
01277 Dresden
Telefon +49 351 2553-7700
Fax +49 351 2553-7600
Institutsteil Hermsdorf
Dr. Bärbel Voigtsberger
Michael-Faraday-Straße 1
07629 Hermsdorf
Telefon +49 36601 9301-0
Fax +49 36601 9301-3921

**Fraunhofer-Institut
für Kommunikation,
Informationsverarbeitung
und Ergonomie FKIE**
Prof. Dr. Peter Martini
Neuenahrer Straße 20
53343 Wachtberg
Telefon +49 228 9435-287
Fax +49 228 9435-685

**Fraunhofer-Institut
für Kurzzeiddynamik,
Ernst-Mach-Institut, EMI**

Prof. Dr. Klaus Thoma
Eckerstraße 4
79104 Freiburg
Telefon +49 761 2714-0
Fax +49 761 2714-316
Institutsteil Efringen-Kirchen
Am Klingelberg 1
79588 Efringen-Kirchen
Telefon +49 7628 9050-0
Fax +49 7628 9050-677

Institutsteil Kandern
Am Christianswuh 2
79400 Kandern
Telefon +49 7626 9157-0
Fax +49 7626 9157-27

**Fraunhofer-Institut
für Lasertechnik ILT**

Prof. Dr. rer. nat.
Reinhart Poprawe M. A.
Steinbachstraße 15
52074 Aachen
Telefon +49 241 8906-0
Fax +49 241 8906-121

**Fraunhofer-Einrichtung
für Marine Biotechnologie
EMB**

Prof. Dr. Günter Rolf Fuhr
Prof. Dr. Charli Kruse
Paul-Ehrlich-Straße 1–3
23562 Lübeck
Telefon +49 451 384448-0
Fax +49 451 384448-12

**Fraunhofer-Institut
für Materialfluss und
Logistik IML**

Prof. Dr.-Ing. Uwe Clausen
Prof. Dr.-Ing. Axel Kuhn
Prof. Dr. Michael ten Hompel
(geschäftsführend)
Joseph-von-Fraunhofer-
Straße 2–4
44227 Dortmund
Telefon +49 231 9743-0
Fax +49 231 9743-211

**Fraunhofer-Institut
für Mikroelektronische Schal-
tungen und Systeme IMS**

Prof. Dr. rer. nat.
Anton Grabmaier
Finkenstraße 61
47057 Duisburg
Telefon +49 203 3783-0
Fax +49 203 3783-266

**Fraunhofer-Zentrum
für Mittel- und Osteuropa
MOEZ**

Prof. Dr. rer. pol. Thorsten Posselt
Städtisches Kaufhaus Leipzig
Neumarkt 9–19
04109 Leipzig
Telefon +49 341 231039-0
Fax +49 341 231039-199

**Fraunhofer-Einrichtung
für Modulare Festkörper-
Technologien EMFT**

Prof. Dr.-Ing. Karlheinz Bock
(kommissarisch)
Hansastraße 27d
80686 München
Telefon +49 89 54759-0
Fax +49 89 54759-550
presse@emft.fraunhofer.de

**Fraunhofer-Institut
für Molekularbiologie und
Angewandte Oekologie
IME**

Prof. Dr. Rainer Fischer
Bereich Molekularbiologie
Forckenbeckstraße 6
52074 Aachen
Telefon +49 241 6085-0
Fax +49 241 6085-10000
Bereich Angewandte Oekologie
Auf dem Aberg 1
57392 Schmallenberg-Grafschaft
Telefon +49 2972 302-0
Fax +49 2972 302-319

**Fraunhofer-Institut
für Nachrichtentechnik,
Heinrich-Hertz-Institut, HHI**

Prof. Dr.-Ing.
Hans-Joachim Grallert
(geschäftsführend)
Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. nat.
Holger Boche
Einsteinufer 37
10587 Berlin
Telefon +49 30 31002-0
Fax +49 30 31002-213

**Fraunhofer-Center Nano-
elektronische Technologien
CNT**

Prof. Dr. Peter Kücher
Königsbrücker Straße 180
01099 Dresden
Telefon +49 351 2607-3001
Fax +49 351 2607-3005

**Fraunhofer-Institut
für Naturwissenschaftlich-
Technische Trendanalysen
INT**

Prof. Dr. Uwe Wiemken
Appelsgarten 2
53879 Euskirchen
Telefon +49 2251 18-0
Fax +49 2251 18-277

**Fraunhofer-Institut
für Offene Kommunikationssy-
steme FOKUS**

Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c.
Radu Popescu-Zeletin
Dipl.-Ing. Berthold Butscher
Kaiserin-Augusta-Allee 31
10589 Berlin
Telefon +49 30 3463-7000
Fax +49 30 3463-8000

**Fraunhofer-Institut
für Optronik, Systemtechnik
und Bildauswertung IOSB**

Standort Karlsruhe
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Beyerer
(geschäftsführend)
Fraunhoferstraße 1
76131 Karlsruhe
Telefon +49 721 6091-0
Fax +49 721 6091-413

**Fraunhofer-Institut
für Optronik, Systemtechnik
und Bildauswertung IOSB**

Standort Ettlingen
Prof. Dr. rer. nat. Maurus Tacke
Gutleuthausstraße 1
76275 Ettlingen
Telefon +49 7243 992-0
Fax +49 7243-992-299

**Fraunhofer-Institut
für Photonische Mikrosysteme
IPMS**

Prof. Dr.-Ing. Hubert Lakner
(geschäftsführend)
Prof. Dr. rer. nat. Karl Leo
Maria-Reiche-Straße 2
01109 Dresden
Telefon +49 351 8823-0
Fax +49 351 8823-266

**Fraunhofer-Institut
für Physikalische Messtechnik
IPM**

Prof. Dr. Karsten Buse
Heidenhofstraße 8
79110 Freiburg
Telefon +49 761 8857-0
Fax +49 761 8857-224

**Fraunhofer-Einrichtung
für Polymermaterialien und
Composite PYCO**

Prof. Dr. Monika Bauer
Kantstraße 55
14513 Teltow
Telefon +49 3328 330-284
Fax +49 3328 330-282

**Fraunhofer-Institut
für Produktionsanlagen und
Konstruktionstechnik IPK**

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c.
Eckart Uhlmann
Pascalstraße 8–9
10587 Berlin
Telefon +49 30 39006-0
Fax +49 30 3911037

**Fraunhofer-Institut
für Produktionstechnik und
Automatisierung IPA**

Prof. Dr.-Ing. Prof. e. h.
Dr.-Ing. E. h. Dr. h. c. mult.
Engelbert Westkämper (Sprecher)
Prof. Dr.-Ing. Alexander Verl
Nobelstraße 12
70569 Stuttgart
Telefon +49 711 970-00
Fax +49 711 970-1399

**Fraunhofer-Institut
für Produktionstechnologie
IPT**

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Dr. h. c.
Dr. h. c. Fritz Klocke
Steinbachstraße 17
52074 Aachen
Telefon +49 241 8904-0
Fax +49 241 8904-198

**Fraunhofer-Informations-
zentrum Raum und Bau IRB**

Dipl.-Ing. Thomas H. Morszeck
Nobelstraße 12
70569 Stuttgart
Telefon +49 711 970-2500
Fax +49 711 970-2508
irb@irb.fraunhofer.de

**Fraunhofer-Institut
für Rechnerarchitektur und
Softwaretechnik FIRST**

Prof. Dr.-Ing. Stefan Jähnichen
Kekuléstraße 7
12489 Berlin
Telefon +49 30 6392-1800
Fax +49 30 6392-1805
first@first.fraunhofer.de

**Fraunhofer-Institut
für Schicht- und Oberflächen-
technik IST**

Prof. Dr. Günter Bräuer
Bienroder Weg 54E
38108 Braunschweig
Telefon +49 531 2155-0
Fax +49 531 2155-900

**Fraunhofer-Institut
für Sichere Informations-
technologie SIT**

Prof. Dr. habil. Claudia Eckert
Prof. Dr. Michael Waldner
Institutsteil Darmstadt
Prof. Dr. Michael Waldner
Rheinstraße 75
64295 Darmstadt
Telefon +49 6151 869-282

Institutsteil Sankt Augustin

Prof. Dr. Michael Waldner
Schloss Birlinghoven
53754 Sankt Augustin
Telefon +49 2241 14-3272
Fax +49 2241 14-2005
info-bi@sit.fraunhofer.de

Standort München

Prof. Dr. habil. Claudia Eckert
Business Campus München
Parkring 4, 3. OG
85748 Garching
Telefon +49 89 3229986-133
Fax +49 89 3229986-299
info-muc@sit.fraunhofer.de

**Fraunhofer-Institut
für Silicatforschung ISC**

Prof. Dr. Gerhard Sextl
Neunerplatz 2
97082 Würzburg
Telefon +49 931 4100-0
Fax +49 931 4100-199

**Fraunhofer-Institut
für Siliziumtechnologie ISIT**

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Benecke
Fraunhoferstraße 1
25524 Itzehoe
Telefon +49 4821 17-0
Fax +49 4821 17-4250

**Fraunhofer-Institut
für Software- und System-
technik ISST**

Gesamtleitung:
Prof. Dr. Jakob Rehof
Telefon +49 30 24306-100
Telefon +49 231 97677-100
jakob.rehof@
do-isst.fraunhofer.de

Institutsteil Berlin

Dr. Volker Zúrwehn
Steinplatz 2
10623 Berlin
Telefon +49 30 24306-100
Fax +49 30 24306-599

Institutsteil Dortmund

Dr. Wolfgang Deiters
Emil-Figge-Straße 91
44227 Dortmund
Telefon +49 231 97677-100
Fax +49 231 97677-199
wolfgang.deiters@
do-isst.fraunhofer.de

**Fraunhofer-Institut
für Solare Energiesysteme ISE**

Prof. Dr. Eicke R. Weber
Heidenhofstraße 2
79110 Freiburg
Telefon +49 761 4588-0
Fax +49 761 4588-9000

**Fraunhofer-Einrichtung
für Systeme der Kommuni-
kationstechnik ESK**

Prof. Dr.-Ing. Rudi Knorr
Hansastraße 32
80686 München
Telefon +49 89 547088-0
Fax +49 89 547088-220

**Fraunhofer-Institut
für System- und Innovations-
forschung ISI**

Prof. Dr.
Marion A. Weissenberger-Eibl
Breslauer Straße 48
76139 Karlsruhe
Telefon +49 721 6809-0
Fax +49 721 689152

**Fraunhofer-Institut
für Techno- und Wirtschafts-
mathematik ITWM**

Prof. Dr. Dieter Prätzel-Wolters
Fraunhofer-Platz 1
67663 Kaiserslautern
Telefon +49 631 31600-0
Fax +49 631 31600-1099

**Fraunhofer-Institut
für Toxikologie und Experi-
mentelle Medizin ITEM**

Prof. Dr. rer. nat.
Dr. rer. biol. hum. Uwe Heinrich
(geschäftsführend)
Prof. Dr. med. Norbert Krug
Nikolai-Fuchs-Straße 1
30625 Hannover
Telefon +49 511 5350-0
Fax +49 511 5350-155

**Fraunhofer-Institut
für Umwelt-, Sicherheits- und
Ergietechnik UMSICHT**

Prof. Dr.-Ing. Eckhard Weidner
Osterfelder Straße 3
46047 Oberhausen
Telefon +49 208 8598-0
Fax +49 208 8598-1290

**Fraunhofer-Institut
für Verfahrenstechnik und
Verpackung IVV**

Prof. Dr.
Horst-Christian Langowski
Giggenhauser Straße 35
85354 Freising
Telefon +49 8161 491-0
Fax +49 8161 491-491

**Fraunhofer-Institut
für Verkehrs- und Infrastruk-
tursysteme IVI**

Teilinstitut des Fraunhofer IOSB
Dr.-Ing. Matthias Klingner
(kommissarisch)
Zeunerstraße 38
01069 Dresden
Telefon +49 351 4640-801
Fax +49 351 4640-803

**Fraunhofer-Institut
für Werkstoffmechanik IWM**

Prof. Dr. Ralf B. Wehrspohn
(Sprecher der Institutsleitung)
Telefon +49 345 5589-100
ralf.b.wehrspohn@
iwmh.fraunhofer.de
Prof. Dr. Peter Gumbsch
Telefon +49 761 5142-100

Institutsteil Freiburg

Dr. Rainer Kübler
Wöhlerstraße 11
79108 Freiburg
Telefon +49 761 5142-0
Fax +49 761 5142-110

Institutsteil Halle

Walter-Hülse-Straße 1
06120 Halle (Saale)
Telefon +49 345 5589-0
Fax +49 345 5589-101

**Fraunhofer-Institut
für Werkstoff- und Strahl-
technik IWS**

Prof. Dr.-Ing. habil. Eckhard Beyer
Winterbergstraße 28
01277 Dresden
Telefon +49 351 83391-0
Fax +49 351 83391-3300

**Fraunhofer-Institut
für Werkzeugmaschinen und
Umformtechnik IWU**

Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. e. h.
Dr.-Ing. E. h. Dr. h. c.
Reimund Neugebauer
Reichenhainer Straße 88
09126 Chemnitz
Telefon +49 371 5397-0
Fax +49 371 5397-1404
Institutsteil Dresden
Nöthnitzer Straße 44
01187 Dresden
Telefon +49 351 4772-0
Fax +49 351 4772-2103

**Fraunhofer-Institut
für Windenergie und Energie-
systemtechnik IWES**

Prof. Dr. Andreas Reuter
Am Seedeich 45
27572 Bremerhaven
Telefon +49 471 14290-220
Fax +49 471 14290-111

Institutsteil Kassel

Prof. Dr. Jürgen Schmid
Königstor 59
34119 Kassel
Telefon +49 561 7294-0
Fax +49 561 7294-100

**Fraunhofer-Institut
für Zelltherapie und Immu-
nologie IZI**

Prof. Dr. med. Frank Emmrich
Perlickstraße 1
04103 Leipzig
Telefon +49 341 35536-1000
Fax +49 341 35536-9921

**Fraunhofer-Institut
für Zerstörungsfreie
Prüfverfahren IZFP**

Prof. Dr. Christian Boller
Campus E3 1
66123 Saarbrücken
Telefon +49 681 9302-0
Fax +49 681 9302-5901

Institutsteil Dresden

Dr. rer. nat. Dr.-Ing. habil.
Norbert Meyendorf
Maria-Reiche-Straße 2
01109 Dresden
Telefon +49 351 88815-501
Fax +49 351 88815-509

**Fraunhofer-Institut
für Zuverlässigkeit
und Mikointegration IZM**

Prof. Dr. Klaus-Dieter Lang
Gustav-Meyer-Allee 25
13355 Berlin
Telefon +49 30 46403-100
Fax +49 30 46403-111

Weitere Einrichtungen

Fraunhofer Academy

Ansprechpartner:
Dr. Roman Götter
Hansastraße 27c
80686 München
www.academy.fraunhofer.de
Telefon +49 89 1205-1599
Fax +49 89 1205-77-1599
academy@fraunhofer.de

Fraunhofer-Forum Berlin

Ansprechpartnerin:
Katja Okulla
Anna-Louisa-Karsch-Straße 2
10178 Berlin
www.forum.fraunhofer.de
Telefon +49 89 1205-4002
Fax +49 89 1205-77-4002
Fax +49 30 6883759-7575
katja.okulla@zv.fraunhofer.de



Fraunhofer International

**Ansprechpartner in
Deutschland**

International Business
Development
Leitung: Dr. Raoul Klingner
Telefon +49 89 1205-4700
Fax +49 89 1205-77-4700
raoul.klingner@zv.fraunhofer.de

**Ansprechpartnerinnen
für Asien**

China und Südostasien:
Monika Braun
Telefon +49 89 1205-4713
Fax +49 89 1205-77-4713
monika.braun@zv.fraunhofer.de
Japan und Indien:
Marianne Hoffmann
Telefon +49 89 1205-4714
Fax +49 89 1205-77-4714
marianne.hoffmann@
zv.fraunhofer.de
Korea:
Denise Kaske
Telefon +49 89 1205-4715
Fax +49 89 1205-77-4715
denise.kaske@zv.fraunhofer.de

Ansprechpartner für Europa

Dr.-Ing. Jens Neugebauer
Telefon +49 89 1205-4729
Fax +49 89 1205-77-4729
jens.neugebauer@
zv.fraunhofer.de

Ansprechpartnerin für die USA

Dr. Anke Hellwig
Telefon +49 89 1205-4710
Fax +49 89 1205-77-4710
anke.hellwig@zv.fraunhofer.de

Ansprechpartner in Brüssel

Dr. Patrick Bressler
Telefon +32 2 50642-42
Fax +32 2 50642-49
patrick.bressler@zv.fraunhofer.de
Fraunhofer-Büro Brüssel
Rue du Commerce 31
1000 Brüssel, Belgien

Fraunhofer in Ägypten

Senior Advisor in Ägypten

Frau Dr. Mona El Tobgui
Telefon +20 2 2735 7046
Mobil +20 10 660 2437
Senior Advisor Office
c/o DAAD Cairos AS
11 Street El Saleh Ayoub,
Zamalek
Cairo, Egypt

Fraunhofer in China

**Fraunhofer Representative
Office Beijing**

Chief representative:
HAN Xiaoding
Telefon +86 10 6590 6135
Fax +86 10 6590 0052
hanxd@fraunhofer.cn

www.fraunhofer.cn
Unit 0606, Landmark Tower II
8 North Dongsanhuan Road
Chaoyang District
100004 Beijing, PR China

Fraunhofer in Indien

Senior Advisor in Indien

Frau Anandi Iyer
Telefon +91 80 41467 444
Fax +91 80 41467 450
412 Jindal Building, G-22, 2nd
Floor
Newbridge Business Centre
100 Feet Road
560 034 Koramanagala
Bangalore, India

Fraunhofer in Indonesien

**Fraunhofer Representative
Office Indonesia**

Chief representative: Dr.-Ing.
Ida-Bagus Kesawa Narayana
Telefon +62 21 315 4795
Fax +62 21 315 4195
narayana@fraunhofer.or.id
www.fraunhofer.or.id
Menara Thamrin Suite 3A07
Jl. M. H. Thamrin Kav. 3
Jakarta 10250, Indonesia

Fraunhofer in Italien

**Fraunhofer Innovation
Engineering Center (IEC)**

Prof. Dr.-Ing. Dominik Matt
Telefon +39 0471 1966900
info@fraunhofer.it
Schlachthofstraße 57
39100 Bozen, Italien

Fraunhofer in Japan

**Fraunhofer Representative
Office Japan**

Dr. Lorenz Granrath
Telefon +81 3 3586 7104
Fax +81 3 3586 7187
granrath@fraunhofer.jp
www.fraunhofer.jp
German Cultural Center 1F
Akasaka 7-5-56, Minato-ku
Tokyo 107-0052, Japan

Fraunhofer in Korea

**Fraunhofer Representative
Office Korea**

JooHwan Kim
Telefon +82 2 3785 3026
Fax +82 2 6008 6246
Jamsil the Sharp Star Park A-202
7-14 Shincheon-dong,
Songpa-gu
Seoul 138-240
Republic of Korea

Fraunhofer in Malaysia**Senior Advisor in Malaysia**

Dr. Ahmad b. Ibrahim
 Telefon +603 4292 3460
 Fax +603 4295 8219
 ibrahim.ahmad@fraunhofer.de
 34, Jalan IS 5, Lembah Jaya
 Ampang 68000
 Selangor D. E., Malaysia

Fraunhofer in Österreich**Fraunhofer Austria Research Gesellschaft mit beschränkter Haftung**

Ansprechpartner:
 Prof. Dr. techn. Dieter W. Fellner
 dieter.fellner@igd.fraunhofer.de
 Telefon +49 6151 155-100
 Fax +49 6151 155-105
 Prof. Dr.-Ing. Wilfried Sihn
 Telefon +43 1 58801 33041
 Fax +43 1 58801 33094
 wilfried.sihn@fraunhofer.at
 www.fraunhofer.at
 Theresianumgasse 27
 1040 Wien, Österreich

Fraunhofer in Portugal**Associação Fraunhofer Portugal Research**

Director: Prof. Dr.-Ing. Dirk Elias
 Telefon +351 220 408 300
 Fax +351 226 005 029
 dirk.elias@fraunhofer.pt
 www.fraunhofer.pt
 Rua do Campo Alegre 1021/1055
 4169-007 Porto, Portugal
 (bis 30. April 2011)
 Rua Alfredo Allen nr. 455/461
 4200-135 Porto, Portugal
 (seit 1. Mai 2011)

Fraunhofer in den USA**Fraunhofer USA, Inc.****Headquarters**

Executive vice president:
 Dr. William F. Hartman
 Telefon +1 734 354 9700
 Fax +1 734 354 9711
 whartman@fraunhofer.org
 www.fraunhofer.org
 44792 Helm Street
 Plymouth, MI 48170, USA

Fraunhofer Center for Coatings and Laser Applications (CCL)

Center director:
 Prof. Dr. Jes Asmussen
 Telefon +1 517 355 4620
 Fax +1 517 432 8168
 asmussen@egr.msu.edu
 www.ccl.fraunhofer.org
 B100 Engineering
 Research Complex
 Michigan State University
 East Lansing, MI 48824-1226
 USA

Fraunhofer Center for Experimental Software Engineering (CESE)

Executive director:
 Prof. Dr. Rance Cleaveland
 rcleaveland@fc-md.umd.edu
 Telefon +1 240 487 2905
 Fax +1 240 487 2960

Managing director:

Frank Herman
 fherman@fc-md.umd.edu
 Telefon +1 301 403 2705
 Fax +1 301 403 8976
 http://fc-md.umd.edu
 5825 University Research Court,
 Suite 1300
 College Park, MD 20740-3823
 USA

Fraunhofer Center for Laser Technology (CLT)

Center director:
 Dr.-Ing. Stefan Heinemann
 Telefon +1 734 738 0500
 Fax +1 734 354 3335
 sheinemann@clt.fraunhofer.com
 www.clt.fraunhofer.com
 46025 Port Street
 Plymouth, MI 48170-6080, USA

Fraunhofer Center for Manufacturing Innovation (CMI)

Executive director:
 Prof. Dr.-Ing. Andre Sharon
 Telefon +1 617 353 1888
 Fax +1 617 353 1896
 asharon@fraunhofer.org
 www.fhcmi.org
 15 St. Mary's Street
 Brookline, MA 02446-8200, USA

Fraunhofer Center for Molecular Biotechnology (CMB)

Executive director:
 Dr. Vidadi M. Yusibov
 Telefon +1 302 369 1708
 Fax +1 302 369 8952
 vyusibov@fraunhofer-cmb.org
 www.fraunhofer-cmb.org
 9 Innovation Way, Suite 200
 Newark, DE 19711, USA

Fraunhofer Center for Sustainable Energy Systems (CSE)

Executive director:

Dr. Roland Schindler

rschindler@fraunhofer.org

Telefon +1 617 575 7258

Managing director: Nolan Browne

Telefon +1 617 575 7251 ext. 111

nbrowne@fraunhofer.org

Director of Technical Operations:

Dr. Christian Hoepfner

Telefon +1 617 575 7254

www.fraunhofer-cse.org

25 First Street, 1st Floor, Suite 101

Cambridge, MA 02141, USA

Fraunhofer USA Digital Media Technologies (DMT)

Division general manager:

Robert Bleidt

Telefon +1 408 573 9900

robert.bleidt@

dmt.fraunhofer.org

www.dmt.fraunhofer.org

100 Century Center Court,

Suite 504

San Jose, CA 95112, USA

Fraunhofer in den Vereinigten Arabischen Emiraten

Fraunhofer Representative Office Middle East

General manager:

Dr. Dieter R. Fuchs

Telefon +971 4 2099 189

Mobil +971 506536211

Fax +971 4 2977742

dieter.fuchs@zv.fraunhofer.de

c/o SS Lootah BCGas

P.O. Box 41033

Dubai, U. A. E.

Impressum

Redaktion

Dr. Martin Thum (verantw.)

Christa Schraivogel (Bild)

Produktion

Marie-Luise Keller-Winterstein

Gestaltung

Gestaltungsbüro Hersberger sgd

Layout

Gestaltungsbüro:

Catherine Hersberger, sgd

Michael Kopf

Büro für Typographie:

Dieter Bottling

Forschungsfelder und Kontaktadressen aller Fraunhofer-Institute und Fraunhofer-Verbünde sind in englischer und deutscher Sprache über das Internet abrufbar: www.fraunhofer.de

You can call up the addresses, focal fields of research, and contacts for all Fraunhofer Institutes and Groups in English or German on the Internet: www.fraunhofer.de

Anschrift der Redaktion

Fraunhofer-Gesellschaft

Presse und Öffentlichkeitsarbeit

Dr. Martin Thum

Hansastraße 27c

80686 München

Telefon +49 89 1205-1367

martin.thum@zv.fraunhofer.de

Bei Abdruck ist die Einwilligung der Redaktion erforderlich.

Bildquellen

Titel: vario images

Seite 6/7, 48/49, 88/89, 104/105: MEV

Seite 9 bis 11, 74 bis 82:

Matthias Heyde

Seite 47: ThyssenKrupp

Seite 52/53: Roche

Seite 66: UMS

Seite 68: Ansgar Pudenz/

Deutscher Zukunftspreis

Seite 70: VW

Seite 72: Ceno Membrane Technology

Seite 73 links:

Heinz Wohner/LOOK-foto

Seite 84: SPL/Agentur FOCUS

Alle übrigen Abbildungen:

© Fraunhofer-Gesellschaft



