




---

**JAHRESBERICHT 2012**  
**FORSCHUNG FÜR MEHR EFFIZIENZ**



---

## 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 66 Institute und selbstständige Forschungseinrichtungen. Rund 22 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, erarbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 1,9 Milliarden Euro. Davon fallen 1,6 Milliarden Euro auf den Leistungsbereich Vertragsforschung. Über 70 Prozent dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Aufträgen aus der Industrie und mit öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Knapp 30 Prozent werden von Bund und Ländern als Grundfinanzierung beigesteuert, damit die Institute Problemlösungen entwickeln können, die erst in fünf oder zehn Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft aktuell werden.

Internationale Niederlassungen sorgen für Kontakt zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Mit ihrer klaren Ausrichtung auf die angewandte Forschung und ihrer Fokussierung auf zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien spielt die Fraunhofer-Gesellschaft eine zentrale Rolle im Innovationsprozess Deutschlands und Europas. Die Wirkung der angewandten Forschung geht über den direkten Nutzen für die Kunden hinaus: Mit ihrer Forschungs- und Entwicklungsarbeit tragen die Fraunhofer-Institute zur Wettbewerbsfähigkeit der Region, Deutschlands und Europas bei. Sie fördern Innovationen, stärken die technologische Leistungsfähigkeit, verbessern die Akzeptanz moderner Technik und sorgen für Aus- und Weiterbildung des dringend benötigten wissenschaftlich-technischen Nachwuchses.

Ihren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bietet die Fraunhofer-Gesellschaft die Möglichkeit zur fachlichen und persönlichen Entwicklung für anspruchsvolle Positionen in ihren Instituten, an Hochschulen, in Wirtschaft und Gesellschaft. Studierenden eröffnen sich aufgrund der praxisnahen Ausbildung und Erfahrung an Fraunhofer-Instituten hervorragende Einstiegs- und Entwicklungschancen in Unternehmen.

Namensgeber der als gemeinnützig anerkannten Fraunhofer-Gesellschaft ist der Münchner Gelehrte Joseph von Fraunhofer (1787–1826). Er war als Forscher, Erfinder und Unternehmer gleichermaßen erfolgreich.

[www.fraunhofer.de](http://www.fraunhofer.de)

---

# **JAHRESBERICHT 2012**

## **FORSCHUNG FÜR MEHR EFFIZIENZ**



### **Sehr geehrte Damen und Herren,**

die vergangenen Jahre waren von umwälzenden Entwicklungen geprägt, die für Politik, Wirtschaft und Forschung große Herausforderungen darstellen. Die europäische Währung steht unter Druck, und zugleich steigen die Energie- und Rohstoffpreise weltweit, weil der Verbrauch zunimmt und die Ressourcen abnehmen.

Die Energiewende – eine wichtige und richtige Weichenstellung der Politik – erfordert unsere volle Aufmerksamkeit. Sie mag auf kurze Sicht zu einer gewissen Verteuerung der Energiepreise führen, wird uns aber langfristig Vorteile im internationalen Wettbewerb verschaffen. Denn in der Folge werden wir regenerative Energien und Effizienztechnologien schneller weiterentwickeln und uns einen Know-how-Vorsprung erarbeiten, der sich bald als nachhaltiger Wettbewerbsvorteil auszeichnen wird.

Die Verknappung vieler Rohstoffe stellt ein grundlegendes Problem für die Weltwirtschaft dar. Denn der wachsende Verbrauch in den Schwellenländern trifft immer häufiger auf erschöpfte Lagerstätten. Dazu kommt, dass die Preise für Energie und Material zusammenhängen: Mit dem Ausweichen auf weniger ergiebige Quellen steigt der energetische Aufwand, wertvolle Ausgangsstoffe für die industrielle Produktion zu gewinnen. Neben der Energiewende brauchen wir also auch eine Rohstoffwende; beide machen uns unabhängiger von teuren Importen.

Ressourcen zu verbrauchen hat schon immer Geld gekostet, neu ist aber das Ausmaß: Wenn früher der Personalaufwand zu einem erheblichen Teil den internationalen Wettbewerb bestimmt hat, so rücken heute in der industriellen Produktion steigende Energie- und Rohstoffkosten in den Vordergrund. Dieser Kostenspirale können Unternehmen und Staat nur durch mehr Effizienz entkommen: Wir müssen mehr Wertschöpfung mit weniger Ressourcen schaffen. Damit sind neue Effizienztechnologien gefragt – und hier kann Fraunhofer mit innovativen Forschungs- und Entwicklungsleistungen Erhebliches beisteuern.

Schon heute sind wir in diesem Bereich sehr gut aufgestellt: Die Kompetenzen der Fraunhofer-Institute werden beispielsweise in dem Projekt »E<sup>3</sup>-Fabrik« zielgerichtet gebündelt. Eine effiziente, emissionsneutrale und ergonomische Produktion berücksichtigt die drei großen Aufgaben Ressourcenschonung, Klimaschutz und demographischer Wandel. Auch in weiteren relevanten Technologiebereichen, etwa in Leistungselektronik, Energieforschung, Recycling oder Werkstoff-Forschung, verfügen wir über große Forschungskapazitäten – und wir sind dabei, unsere Kompetenzen und unsere internationale Technologieführerschaft weiter auszubauen. Wir wollen den Unternehmen auch künftig als Impulsgeber und verlässlicher FuE-Partner zur Verfügung stehen.

Wenn wir uns in der angewandten Forschung ebenso wie in der Wirtschaft auf Qualität, Originalität und Effizienz konzentrieren, können wir unsere Situation als rohstoffarmes und zugleich ideenreiches Land zu unserem Vorteil nutzen. Dann profitieren wir von der Ressource, die auch wir zur Verfügung haben: helle Köpfe mit guter Ausbildung und Freude am Erfolg.

Unsere Leistungsfähigkeit basiert auf hoch motivierten und kompetenten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern. Diese wertvollen und unersetzlichen »Human Resources« sind unser wichtigstes Kapital. Unser Ziel sollte sein, dieses Potenzial zum Vorteil der gesamten Wirtschaft in Deutschland und Europa optimal zu nutzen. Machen wir noch mehr daraus!

Ihr



Reimund Neugebauer  
Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft







## BERICHT DES VORSTANDS

- 8 Der Vorstand
- 12 Lagebericht 2012
- 46 Bericht des Senats zum Geschäftsjahr 2012
- 48 Nachhaltigkeitsbericht 2012

## AUS DER FRAUNHOFER-FORSCHUNG

- 52 Evolution und Effizienz
- 56 Kreative Forschung für eine effiziente Produktion
- 68 Projekte und Ergebnisse 2012
- 80 Auszeichnungen 2012
- 84 Menschen in der Forschung
- 94 Ausgründungen der Fraunhofer-Institute

## FINANZEN

- 100 Bilanz zum 31. Dezember 2012
- 102 Gewinn- und Verlustrechnung für das Geschäftsjahr 2012
- 104 Zusammenhang zwischen Gewinn- und Verlustrechnung, Leistungsrechnung und Einnahmen- und Ausgabenrechnung
- 106 Leistungsrechnung der Fraunhofer-Einrichtungen
- 112 Auszüge aus dem Anhang
- 115 Bestätigungsvermerk des Abschlussprüfers

## SERVICE

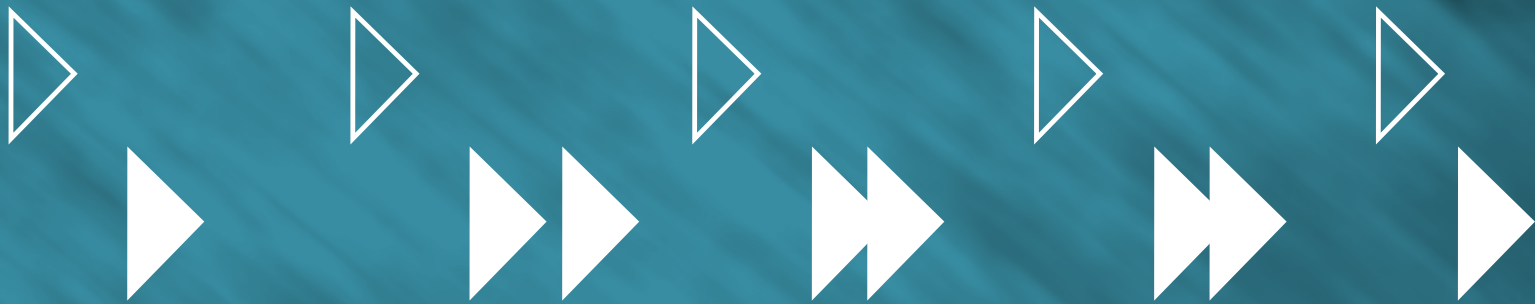
- 118 Mitglieder, Organe, Gremien
- 120 Die Verbünde der Fraunhofer-Gesellschaft
- 125 Die Allianzen der Fraunhofer-Gesellschaft
- 130 Adressen Deutschland
- 137 Adressen International
- 141 Impressum



---

# BERICHT DES VORSTANDS

---





---

DER VORSTAND

LAGEBERICHT 2012

BERICHT DES SENATS ZUM  
GESCHÄFTSJAHR 2012

NACHHALTIGKEITSBERICHT 2012



---

# DER VORSTAND

---



---

»Wer in Zukunft auf den Weltmärkten bestehen will, braucht originäre Produkte und Effizienztechnologien. Wir bei Fraunhofer haben dafür den Schlüssel in der Hand, durch kognitive Innovationen und Technologieführerschaften in der effizienten Wertschöpfung.«

---

**Prof. Dr.-Ing. Reimund Neugebauer**

Vorstand für Unternehmenspolitik,  
Präsident

Reimund Neugebauer ist Professor für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik an der TU Chemnitz. Nach leitender Tätigkeit in der Maschinenbauindustrie gründete er 1991 das Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU, das er 21 Jahre leitete und zu einem internationalen Zentrum der Produktionstechnik ausbaute. Er war Gründungspräsident des Industrievereins Sachsen 1828 e.V., und er erhielt mehrere Rufe, u. a. an die ETH Zürich. Seit Oktober 2012 ist er Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft.





»Der sorgsame Umgang mit Energie und Rohstoffen ist für die heimische Wirtschaft fundamental wichtig geworden. Die angewandte Forschung im Bereich von regenerativen Energien, Effizienztechnologien und Recycling gehört zu den Kernkompetenzen der Fraunhofer-Gesellschaft; wir stellen sie der Industrie gerne zur Verfügung.«

**Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Buller**  
Vorstand für Forschungsplanung

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



»Fraunhofer ist ein Erfolgsmodell: Das Wachstum der vergangenen Jahre hat gezeigt, dass wir unser Angebot an Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen überzeugend am Bedarf der Wirtschaft orientieren. Auch für die Herausforderungen der Zukunft sind wir gut gerüstet.«

**Prof. (Univ. Stellenbosch) Dr. rer. pol. Alfred Gossner**

Vorstand für Finanzen, Controlling und Informationstechnik

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 ist auf dem Markt für hoch qualifizierte Berufe eine Kerngröße: Auch im vergangenen Jahr haben wir mehr als 1000 neue Arbeitsplätze geschaffen, und wir gehören nach wie vor zu den attraktivsten Arbeitgebern im technischen und wissenschaftlichen Bereich.«

**Dr. rer. publ. ass. iur. Alexander Kurz**

Vorstand für Recht und Personal

Alexander Kurz arbeitete nach seiner juristischen Ausbildung als Rechtsanwalt und in Management- und Vorstandspositionen für große Forschungsorganisationen wie das CERN und das Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Seit Juni 2011 ist er Fraunhofer-Vorstand.



## Die wirtschaftliche Entwicklung der Fraunhofer-Gesellschaft 2008–2012

|   | 2008          | 2009          | 2010          | 2011          | 2012          |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <b>Finanzvolumen in Mio € (Betrieb und Investition)</b> | <b>1401</b>   | <b>1617</b>   | <b>1657</b>   | <b>1849</b>   | <b>1926</b>   |
| Zuwachs   | 6 %           | 15 %          | 2 %           | 12 %          | 4 %           |
| Vertragsforschung                                       | 1291          | 1340          | 1402          | 1515          | 1614          |
| Verteidigungsforschung                                  | 38            | 87            | 93            | 98            | 113           |
| Ausbauinvestitionen                                     | 72            | 190           | 162           | 236           | 199           |
| <b>Projekterträge in Mio €</b>                          | <b>902</b>    | <b>1031</b>   | <b>1173</b>   | <b>1288</b>   | <b>1254</b>   |
| Zuwachs   | 6 %           | 14 %          | 14 %          | 10 %          | -3 %          |
| Vertragsforschung                                       | 859           | 916           | 1030          | 1101          | 1137          |
| Verteidigungsforschung                                  | 8             | 31            | 35            | 42            | 55            |
| Ausbauinvestitionen <sup>1</sup>                        | 35            | 84            | 108           | 145           | 62            |
| <b>Aufwandsstruktur in %<sup>2</sup></b>                |               |               |               |               |               |
| Personalaufwandsquote                                   | 48            | 48            | 50            | 48            | 50            |
| Sachaufwandsquote                                       | 34            | 29            | 29            | 30            | 30            |
| Investitionsquote                                       | 18            | 23            | 21            | 22            | 20            |
| <b>Ertragsanteile in %<sup>3</sup></b>                  |               |               |               |               |               |
| Projekt (Gesamt)  | 69            | 68            | 72            | 71            | 70            |
| Wirtschaft  | 36            | 31            | 34            | 36            | 37            |
| Öffentlich <sup>4</sup>                                 | 33            | 37            | 38            | 35            | 33            |
| Ausland   | 12            | 12            | 13            | 13            | 15            |
| EU (Europäische Kommission)                             | 5             | 5             | 5             | 5             | 6             |
| <b>Bilanzsumme in Mio €</b>                             | <b>1995</b>   | <b>2119</b>   | <b>2287</b>   | <b>2440</b>   | <b>2538</b>   |
| Zuwachs   | 5 %           | 6 %           | 8 %           | 7 %           | 4 %           |
| <b>Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter</b>                 | <b>15 823</b> | <b>17 907</b> | <b>19 002</b> | <b>20 326</b> | <b>22 093</b> |

1 Seit 2012 ohne Landesanteile der Ausbauinvestitionen (2012: 37 Mio €).

2 Aufwand Betrieb/Finanzvolumen; ohne Veränderung des Sonderpostens »Rücklage Lizenzen« abzüglich Übertrag Stiftungskapital.

3 Projekterträge/Betriebshaushalt und kalkulatorische Abschreibungen für den Bereich Vertragsforschung; inklusive Veränderung des Sonderpostens »Rücklage Lizenzen«.

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

---

# LAGEBERICHT 2012

---

---

## Profil und Struktur der Fraunhofer-Gesellschaft

---

Die Fraunhofer-Gesellschaft ist mit über 22 000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern die größte Organisation für angewandte Forschung in Europa und betreibt derzeit 66 Fraunhofer-Institute und selbstständige Forschungseinrichtungen. Mit ihrer zentralen Aufgabe »Forschen für die Praxis« prägt die Fraunhofer-Gesellschaft in enger Kooperation mit ihren Auftraggebern aus der Wirtschaft und der öffentlichen Hand den Innovationsprozess und die Entwicklung von Schlüsseltechnologien. Im Mittelpunkt der Forschung stehen die Bedürfnisse des Menschen hinsichtlich Gesundheit, Sicherheit, Kommunikation, Mobilität, Energie und Umwelt. Internationale Standorte und Repräsentanzen in den USA, Asien und Europa sorgen für Kontakt zu den wichtigsten Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Das Finanzvolumen der Fraunhofer-Gesellschaft beträgt aktuell über 1,9 Mrd €, wovon mit etwa 1,6 Mrd € ein Großteil auf den Leistungsbereich Vertragsforschung entfällt. Die restlichen Mittel verteilen sich auf den Leistungsbereich Verteidigungsforschung sowie die Ausbauinvestitionen. Etwa 70 Prozent des Leistungsbereichs Vertragsforschung erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft durch Aufträge von Industrieunternehmen und durch öffentlich finanzierte Forschungsprojekte. Rund 30 Prozent werden als staatliche Grundfinanzierungsmittel bereitgestellt, um Vorlaufprojekte finanzieren zu können, deren Ergebnisse für Wirtschaft und Gesellschaft in Zukunft relevant sein werden. Die institutionelle Förderung des Leistungsbereichs Vertragsforschung erfolgt im Verhältnis einer 90:10-Finanzierung durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) und die Bundesländer.

---

## Wirtschaftliche Rahmenbedingungen

---

- Deutsche Wirtschaft in robuster Verfassung
- Kontinuierliches Wachstum der industriellen Ausgaben für Forschung und Entwicklung

Die deutsche Wirtschaft erwies sich im Jahr 2012 als widerstandsfähig und konnte sich der europaweiten Rezession dank einer robusten Auslands- und Binnennachfrage erfolgreich entziehen. Dennoch hat die wirtschaftliche Entwicklung in Deutschland ebenso wie die Dynamik der Weltwirtschaft eine leichte Abkühlung erfahren. Nach einer starken konjunkturellen Erholung mit einem Wirtschaftswachstum von 4,2 Prozent im Jahr 2010 und 3,0 Prozent im Jahr 2011 erhöhte sich das deutsche Bruttoinlandsprodukt (BIP) 2012 nur noch um 0,7 Prozent. Vor allem in der zweiten Jahreshälfte schwächte sich die konjunkturelle Entwicklung erkennbar ab und deutet auf ein wirtschaftlich schwieriges Jahr 2013 hin.

Einhergehend mit dem konjunkturellen Rückgang, zeichnete sich 2012 eine zweigeteilte Entwicklung der deutschen Wirtschaft ab. Während vor allem die Wirtschaftsleistung des Dienstleistungssektors deutlich zulegen konnte, verzeichneten das produzierende Gewerbe und die Baubranche eine deutliche Verringerung ihrer Wirtschaftsleistung. Eine ähnliche Zweiteilung ergab sich auch auf der Verwendungsseite des BIP 2012. Zwar stieg die Summe der öffentlichen und privaten Konsumausgaben um 0,8 Prozent, die Bruttoinvestitionen hingegen, die sich im Wesentlichen aus Ausrüstungsinvestitionen für technische Geräte, Maschinen und Fahrzeuge sowie Bauinvestitionen und Vorratsveränderungen zusammensetzen, lagen mit einem Minus von 5,2 Prozent weit unterhalb ihres Vorjahreswerts. Der Rückgang der Bauinvestitionen geht primär auf Einschränkungen im öffentlichen Bau zurück, zumal einige staatliche Konjunkturprogramme ausliefen.



Den Unternehmen ist die zentrale Bedeutung von Investitionen in Forschung und Entwicklung (FuE) für die zukünftige Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit dennoch bewusst. Aktuelle Erhebungen bescheinigen der deutschen Wirtschaft für das Jahr 2011 einen Anstieg ihrer FuE-Ausgaben um über 7 Prozent auf rund 50 Mrd €. Für das Jahr 2012 gehen die vorläufigen Schätzungen von einer weiteren Steigerung um etwa 2 Prozent aus. Die FuE-Ausgaben der deutschen Wirtschaft sind damit auch in den letzten fünf konjunkturell angespannten Jahren kontinuierlich gewachsen. Der gestiegene Forschungsbedarf der Industrie wurde auch durch eine verstärkte Vergabe von FuE-Aufträgen an externe Unternehmen, Hochschulen und staatliche Forschungseinrichtungen umgesetzt. Für das Jahr 2013 sehen die aktuellen Planzahlen eine Erhöhung der industriellen FuE-Ausgaben um etwa 4 Prozent voraus.

---

### Politische Rahmenbedingungen

---

- Bundeshaushalt sichert Zukunftsinvestitionen in Bildung und Forschung oberste Priorität
- Wissenschaftsfreiheitsgesetz verabschiedet

Angesichts der Euro- und Schuldenkrise bemüht sich Bund und Länder im Jahr 2012 verstärkt um eine Konsolidierung der öffentlichen Haushalte. In Summe erwirtschafteten Bund, Länder, Kommunen und Sozialversicherungen einen leichten Finanzierungsüberschuss. Das Haushaltsdefizit des Bundes konnte hierbei deutlich reduziert werden.

Um ein ausreichendes Angebot an hoch qualifizierten Arbeitskräften zu gewährleisten und den Transfer wissenschaftlicher Erkenntnisse aus den Hochschulen und Forschungseinrichtungen in die Wirtschaft und Gesellschaft zu verbessern, müssen optimale finanzielle und organisatorische Bedingungen für das Wissenschaftssystem in Deutschland gegeben sein. Neben

dem Pakt für Forschung und Innovation, der im Jahr 2009 ins Leben gerufen wurde, hat die Bundesregierung hierzu im Jahr 2012 weitere bedeutende Voraussetzungen geschaffen.

Investitionen in Bildung und Forschung erhielten im Bundeshaushalt 2012 die oberste Priorität. Während die gesamten Soll-Ausgaben des Bundes im Jahr 2012 gegenüber dem Vorjahr nur um etwa 5 Prozent erhöht wurden, stieg der Etat des BMBF um etwa 11 Prozent auf insgesamt 12,9 Mrd €. Für das Haushaltsjahr 2013 ist eine weitere Steigerung des Etats um rund 800 Mio € auf 13,7 Mrd € vorgesehen. Der Zukunftsbereich Bildung und Forschung bleibt damit ein wichtiger Schwerpunkt der Bundesregierung.

Eine weitere wichtige Voraussetzung zur Stärkung des Wissenschaftsstandorts Deutschland wurde im Herbst 2012 mit der Verabschiedung des »Gesetzes zur Flexibilisierung von haushaltsrechtlichen Rahmenbedingungen außeruniversitärer Wissenschaftseinrichtungen«, oder kurz »Wissenschaftsfreiheitsgesetz« (WissFG), auf den Weg gebracht.

Mit dem Wissenschaftsfreiheitsgesetz sollen öffentlich finanzierte Forschungseinrichtungen ihre Mittel flexibler und damit wirksamer und effizienter einsetzen können. Unter anderem ermöglicht es die Führung eines Globalhaushalts für Personal-, Sach- und Investitionsmittel, entbürokratisiert die Genehmigungsverfahren für Bauvorhaben und stärkt den Wissens- und Technologietransfer über Unternehmensgründungen. Da die Forschungseinrichtungen im Zuge des sich verschärfenden internationalen Wettbewerbs zunehmend darauf angewiesen sind, hoch qualifiziertes Personal gewinnen und halten zu können, ermöglicht das Wissenschaftsfreiheitsgesetz auch die Zahlung von Gehaltszulagen, die über den Tarifvertrag für den öffentlichen Dienst (TVöD) hinausgehen. Diese Zulagen müssen aus selbst erwirtschafteten Mitteln finanziert werden, die weder mittel- noch unmittelbar aus Fördergeldern der deutschen öffentlichen Hand stammen. Die Fraunhofer-

Gesellschaft begrüßt diese Neuerungen und verspricht sich davon ein effizienteres Wissenschaftsmanagement sowie eine Stärkung ihrer internationalen Wettbewerbsposition.

**Geschäftsverlauf**

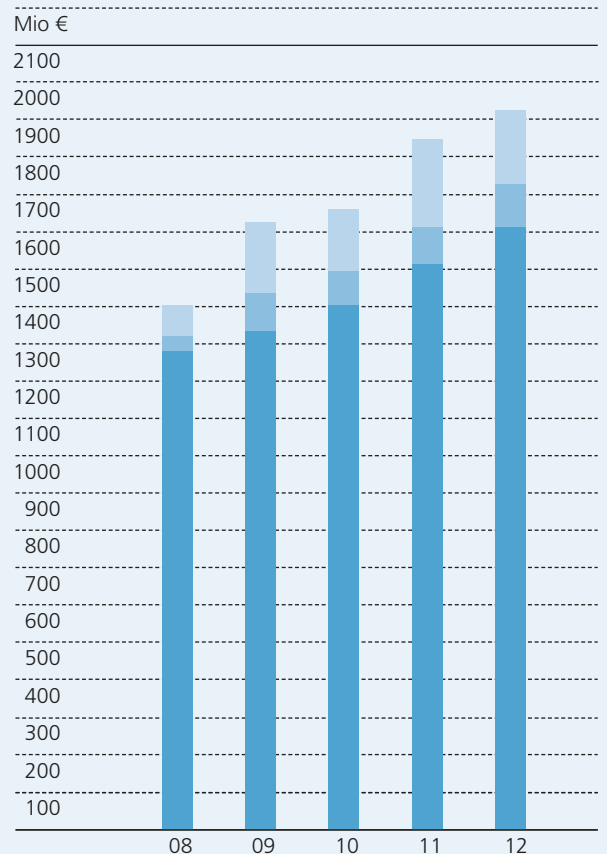
- Finanzvolumen erreicht über 1,9 Mrd €
- Wachstumskurs der Fraunhofer-Gesellschaft hält kontinuierlich an

Die Fraunhofer-Gesellschaft blieb auch im Jahr 2012 auf Wachstumskurs. Unterstützt durch die konjunkturelle Erholung in Deutschland und anderen Nationen, konnten sich die Fortschritte in Forschung und Entwicklung auch auf wirtschaftlicher Ebene direkt widerspiegeln. Die Fraunhofer-Gesellschaft setzt damit ihren Erfolg und das kontinuierliche Wachstum der vergangenen Jahre fort.

Im Jahr 2012 erhöhte sich das Finanzvolumen der Fraunhofer-Gesellschaft mit einem Wachstum von 4 Prozent gegenüber dem Vorjahr auf insgesamt 1926 Mio €. Das Finanzvolumen beinhaltet die laufenden Haushalte der Leistungsbereiche Vertragsforschung und Verteidigungsforschung sowie das Volumen der Ausbauinvestitionen. Der Leistungsbereich Vertragsforschung verzeichnete im Berichtsjahr ein Wachstum des laufenden Haushalts um 7 Prozent auf 1614 Mio €. Im Leistungsbereich Verteidigungsforschung erhöhte sich der laufende Haushalt um 15 Prozent auf 113 Mio €. Mit einer Summe von 199 Mio € erreichten die Ausbauinvestitionen trotz des Auslaufens von staatlichen Konjunkturprogrammen erneut ein hohes Niveau.

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

**Finanzvolumen der Fraunhofer-Gesellschaft 2008–2012**



|   | 2008        | 2009        | 2010        | 2011        | 2012        |       |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------|
| ■ | 1291        | 1340        | 1402        | 1515        | 1614        |       |
| ■ | 38          | 87          | 93          | 98          | 113         |       |
| ■ | 72          | 190         | 162         | 236         | 199         |       |
| = | <b>1401</b> | <b>1617</b> | <b>1657</b> | <b>1849</b> | <b>1926</b> | Mio € |

- Vertragsforschung
- Verteidigungsforschung
- Ausbauinvestitionen

### Aufwendungen und Erträge im Leistungsbereich Vertragsforschung 2008–2012 (in Mio €)

|  | 2008        | 2009        | 2010        | 2011        | 2012        |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Personalaufwendungen   | 624         | 697         | 745         | 784         | 868         |
| Sachaufwendungen   | 456         | 428         | 443         | 514         | 543         |
| Veränderung Sonderposten »Rücklage Lizenzen«<br>und Übertragung Stiftungskapital | 44          | 55          | 56          | 74          | 52          |
| Laufende Investitionen   | 167         | 160         | 158         | 143         | 151         |
| <b>Aufwendungen</b>  | <b>1291</b> | <b>1340</b> | <b>1402</b> | <b>1515</b> | <b>1614</b> |
| Kalkulatorische Abschreibung   | 128         | 143         | 151         | 135         | 136         |
| Projekterträge   | 859         | 916         | 1030        | 1101        | 1137        |
| Wirtschaftserträge   | 452         | 407         | 463         | 531         | 570         |
| davon Lizenzerträge  | 83          | 78          | 93          | 125         | 117         |
| Öffentliche Erträge (Bund und Länder)  | 248         | 317         | 406         | 405         | 382         |
| EU-Erträge (Europäische Kommission)  | 61          | 65          | 65          | 71          | 88          |
| Sonstige Erträge   | 98          | 127         | 96          | 94          | 97          |
| Grundfinanzierung inkl. Reserven   | 432         | 424         | 372         | 414         | 477         |
| <b>Erträge</b>   | <b>1291</b> | <b>1340</b> | <b>1402</b> | <b>1515</b> | <b>1614</b> |

### Vertragsforschung

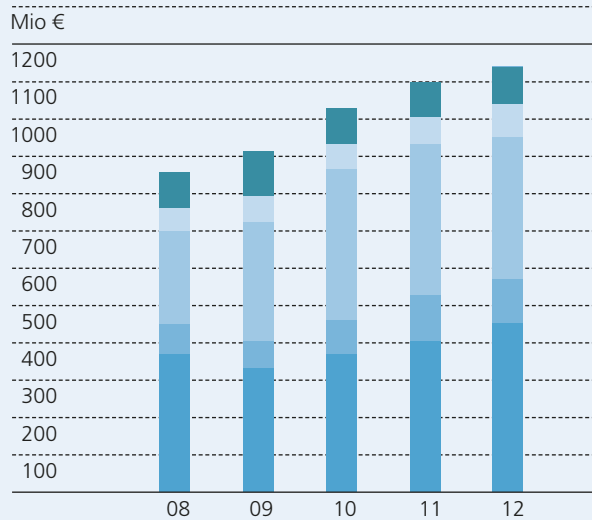
- Rund 70 Prozent des laufenden Haushalts werden durch Projekterträge finanziert
- Wirtschaftserträge aus Forschungsaufträgen erreichen erneut zweistelliges Wachstum
- Lizenzeinnahmen aus Audio-Technologien bleiben auf hohem Niveau

Die Vertragsforschung bildet den Kernbereich der Fraunhofer-Gesellschaft und umfasst ein breites Spektrum an Forschungsthemen, von denen Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie Staat und Gesellschaft gleichermaßen profitieren können, darunter z. B. die Geschäftsfelder Produktion, Mobili-

tät und Verkehr, Energie und Wohnen, Information und Kommunikation sowie Gesundheit, Ernährung und Umwelt. Gemeinsam mit ihren Auftraggebern entwickelt und optimiert die Fraunhofer-Gesellschaft hierbei neue Technologien, Verfahren und Produkte bis hin zur Herstellung von Prototypen und Nullserien. Vor allem für kleine und mittlere Unternehmen ohne eigene Forschungsabteilung ist die Vertragsforschung der Fraunhofer-Gesellschaft ein wertvoller Lieferant von Innovationen und Know-how.

Im Jahr 2012 erreichte der laufende Haushalt der Vertragsforschung ein beachtliches Wachstum von 7 Prozent auf 1614 Mio € und knüpft damit an das kontinuierliche Wachs-

**Projekterträge im Leistungsbereich  
Vertragsforschung 2008–2012**



|   | 2008       | 2009       | 2010        | 2011        | 2012              |
|---|------------|------------|-------------|-------------|-------------------|
| ■ | 369        | 329        | 370         | 406         | 453               |
| ■ | 83         | 78         | 93          | 125         | 117               |
| ■ | 248        | 317        | 406         | 405         | 382               |
| ■ | 61         | 65         | 65          | 71          | 88                |
| ■ | 98         | 127        | 96          | 94          | 97                |
| = | <b>859</b> | <b>916</b> | <b>1030</b> | <b>1101</b> | <b>1137</b> Mio € |

- Wirtschaftserträge (ohne Lizenzen)
- Lizenzträge
- Öffentliche Erträge (Bund und Länder)
- EU-Erträge (Europäische Kommission)
- Sonstige Erträge

tum der Vorjahre an. Der Personalaufwand erhöhte sich um 11 Prozent auf 868 Mio €, was vor allem auf eine Tarifierhöhung um 3,5 Prozent zum 1. März 2012 und die Einstellung von über 1700 zusätzlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zurückzuführen ist. Die Sachaufwendungen erhöhten sich auf 543 Mio € und verzeichneten ebenso wie die laufenden Investitionen in Höhe von 151 Mio € ein Wachstum von 6 Prozent.

Damit einhergehend konnten auch die Projekterträge im Leistungsbereich Vertragsforschung zulegen. Die Projekterträge umfassen alle Erträge, die nicht aus Grundfinanzierungsmitteln, sondern aus der Finanzierung von Forschungsaufträgen durch die Kunden der Fraunhofer-Gesellschaft stammen. Sie stiegen im Jahr 2012 um 3 Prozent auf 1137 Mio €. Rund 70 Prozent des laufenden Haushalts in der Vertragsforschung wurden damit aus Projekterträgen finanziert.

Besonders erfreulich entwickelten sich die Wirtschaftserträge, die sich im Jahr 2012 mit einem Wachstum von 7 Prozent auf insgesamt 570 Mio € summierten. Die darin enthaltenen Erträge aus Forschungsprojekten mit Auftraggebern aus der Privatwirtschaft erreichten hierbei einen neuen Höchststand von 453 Mio € und verzeichneten mit 12 Prozent wiederum ein außerordentlich hohes Wachstum, das die gelungene Ausrichtung der Fraunhofer-Gesellschaft an den Bedürfnissen der Industrie bestätigt. Die Lizenzträge aus der mp3-Technologie und ähnlichen Audio-Technologien liegen mit einem Volumen von 85 Mio € zwar unterhalb des exzellenten Vorjahresniveaus. Das hohe Vorjahresvolumen war allerdings durch einmalige Sondereffekte beeinflusst. Die sonstigen Lizenzträge erreichten mit 32 Mio € in etwa das Niveau des Vorjahres.

Die öffentlichen Erträge aus Projekten mit Bund und Ländern verringerten sich im Jahr 2012 um 6 Prozent auf 382 Mio €. Der Rückgang wurde kompensiert durch den außergewöhn-



lich hohen Zuwachs der Erträge aus Projekten mit der Europäischen Kommission, die um 24 Prozent auf 88 Mio € anstiegen. Die öffentlichen Projekte der Fraunhofer-Gesellschaft zielen vielfach auf die Verbesserung von bestehenden Infrastrukturen, etwa in den Bedarfsfeldern Energie, Verkehr und Gesundheitsvorsorge. Überdies leisten sie einen wichtigen Beitrag zur Vernetzung innerhalb des öffentlichen Wissenschaftssystems sowie bei der Innovationsunterstützung von Unternehmen. Die sonstigen Erträge lagen mit 97 Mio € leicht über dem Vorjahresniveau.

---

### **Verteidigungsforschung**

---

- Haushalt der Verteidigungsforschung übersteigt erstmalig die 100-Mio-€-Schwelle
- Modell der Dual-Use-Forschung weiterhin Erfolgsfaktor für Innovationen

Im Leistungsbereich Verteidigungsforschung sind die Kompetenzen der sieben im Forschungsgebiet Verteidigung und Sicherheit tätigen Fraunhofer-Institute zusammengefasst. Ziel der Verteidigungs- und Sicherheitsforschung ist es, Menschen und Umwelt so gut wie möglich vor Bedrohungen zu schützen, die aus einer zunehmenden globalen Vernetzung der Gesellschaft erwachsen. Im Fokus stehen neben Früherkennung und Verhinderung auch der direkte Schutz sowie die schnelle Überwindung der Folgen eines Katastrophenereignisses. Die Institute entwickeln hierbei im Rahmen einer Dual-Use-Forschung zusammen mit der Wirtschaft und öffentlichen Auftraggebern neben verteidigungsbezogenen Technologien auch erfolgreich Lösungen für zivile Anwendungsgebiete.

Der Haushalt der Verteidigungsforschung erreichte im Jahr 2012 ein außergewöhnlich hohes Wachstum von 15 Prozent und überstieg mit einem Volumen von 113 Mio € erstmalig

die 100-Mio-€-Schwelle. Davon entfielen 65 Mio € auf Personalaufwendungen und 27 Mio € auf Sachaufwendungen. Das hohe Wachstum des Haushalts geht in erster Linie auf die stark gestiegenen laufenden Investitionen zurück, die mit einer Summe von 21 Mio € fast eine Verdoppelung gegenüber dem Vorjahr erreichten.

Zur Deckung des Haushalts wurden durch das Bundesministerium der Verteidigung (BMVg) im Berichtsjahr 58 Mio € als Grundfinanzierungsmittel zur Verfügung gestellt.

---

### **Ausbauinvestitionen**

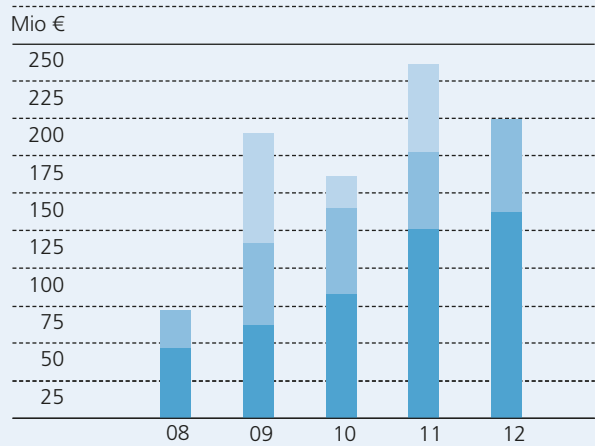
---

- Hohes Niveau der Ausbauinvestitionen trotz auslaufender Konjunkturprogramme
- Anteil der Kleinbaumaßnahmen am gesamten Ausbauvolumen gestiegen

Im Jahr 2012 investierte die Fraunhofer-Gesellschaft insgesamt 199 Mio € in die Infrastruktur ihrer Forschungseinrichtungen. Gegenüber dem hohen Vorjahresvolumen von 236 Mio € sind die Ausbauinvestitionen damit zwar deutlich gesunken. Jedoch relativiert sich dieser Rückgang, wenn man berücksichtigt, dass im Vorjahr letztmalig Fördermittel aus den Konjunkturprogrammen von Bund und Ländern zur Verfügung standen und diese rund ein Viertel des Vorjahresvolumens ausmachten.

Im Ausbauvolumen sind neben den originären Neu- und Erweiterungsbauten auch Kleinbaumaßnahmen enthalten, zu denen hauptsächlich Baumaßnahmen zählen, die den Funktionsumfang von bereits bestehenden Gebäuden erweitern und ein vergleichsweise geringes Investitionsvolumen benötigen. Die Kleinbaumaßnahmen erhöhten sich im Berichtsjahr um 27 Prozent auf 38 Mio €. Rund ein Fünftel aller Ausbauinvestitionen entfiel damit auf Kleinbaumaßnahmen.

**Ausbauinvestitionen und ihre Finanzierung  
2008–2012**



|   | 2008      | 2009       | 2010       | 2011       | 2012       |       |
|---|-----------|------------|------------|------------|------------|-------|
| ■ | 47        | 62         | 83         | 126        | 137        |       |
| ■ | 25        | 55         | 57         | 51         | 62         |       |
| ■ |           | 73         | 22         | 59         |            |       |
| = | <b>72</b> | <b>190</b> | <b>162</b> | <b>236</b> | <b>199</b> | Mio € |

- Bund und Länder
- EFRE (Europäischer Fonds für regionale Entwicklung)
- Konjunkturprogramm 1 und 2

Zur Finanzierung der Ausbaumaßnahmen stellten Bund und Länder im Jahr 2012 gemeinschaftlich rund 137 Mio € bereit. Eine Kofinanzierung in Höhe von 62 Mio € erfolgte aus Fördermitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE). Lässt man die im Vorjahr letztmalig zur Verfügung stehenden Konjunkturprogramme außer Acht, ergibt sich damit sogar eine beachtliche Steigerung der regulären Ausbaufinanzierung um 12 Prozent.

Beispielhaft seien nachfolgend einige bedeutende Ausbaumaßnahmen kurz vorgestellt:

Rund 11 Mio € wurden 2012 in die Erweiterung des Fraunhofer-Instituts für Siliziumtechnologie ISIT in Itzehoe investiert, die ein Gesamtvolumen von etwa 37 Mio € umfassen wird. Mit dem Bau eines neuen Reinraumgebäudes wird einer der weltweit führenden Entwicklungsstandorte für Mikroelektronik und Mikrosystemtechnik gestärkt, und knapp 50 neue Büroarbeitsplätze werden geschaffen. Die Finanzierung erfolgt zu 50 Prozent aus EFRE-Mitteln und zu je 25 Prozent durch den Bund und das Land Schleswig-Holstein.

Im Juni 2012 wurde in Stuttgart das unter der Obhut des Fraunhofer-Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO stehende Zentrum für Virtuelles Engineering (ZVE) eröffnet. Der für seine besondere Architektur und Nachhaltigkeit gewürdigte Neubau umfasste Investitionen in Höhe von 14 Mio € und wurde gemeinschaftlich durch den Bund und das Land Baden-Württemberg finanziert. Das Zentrum bietet zukünftig eine Plattform für die Entwicklung von Virtual-Reality-Technologien und neuen Bürokonzepten. Während der Bauphase diente es selbst als Pilotstudie für innovative Projektarbeitskooperationen.

### Ausbauinvestitionen 2012 (in Mio €)

| Institut / Einrichtung                                       | Standort       | Gesamt       | EFRE <sup>1</sup> | Bund / Land  |
|--|----------------|--------------|-------------------|--------------|
| Siliziumtechnologie  | Itzehoe        | 11,2         | 5,6               | 5,6          |
| Institutszentrum Dresden                                     | Dresden        | 8,7          | 5,2               | 3,5          |
| Silicatforschung   | Würzburg       | 8,4          | 3,1               | 5,3          |
| Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie               | Erlangen       | 8,4          | 4,2               | 4,2          |
| Angewandte Polymerforschung                                  | Potsdam-Golm   | 8,0          | 4,0               | 4,0          |
| Center für Silizium-Photovoltaik                             | Halle          | 7,7          | 5,8               | 1,9          |
| Clinical Research Center                                     | Hannover       | 7,7          |                   | 7,7          |
| Werkzeugmaschinen und Umformtechnik                          | Chemnitz       | 7,7          | 4,6               | 3,1          |
| Integrierte Schaltungen                                      | Fürth          | 7,4          | 3,7               | 3,7          |
| Zelltherapie und Immunologie                                 | Leipzig        | 6,5          | 3,9               | 2,6          |
| Chemische Technologie  | Augsburg       | 5,9          | 2,1               | 3,8          |
| Kompetenzzentrum Hightech-Produktion                         | Aachen         | 5,7          |                   | 5,7          |
| Techno- und Wirtschaftsmathematik                            | Kaiserslautern | 5,6          | 2,8               | 2,8          |
| Biomedizinische Technik                                      | Saarbrücken    | 4,8          | 2,4               | 2,4          |
| Zuverlässigkeit und Mikrointegration                         | Berlin         | 4,6          | 2,3               | 2,3          |
| Arbeitswirtschaft und Organisation                           | Stuttgart      | 4,6          |                   | 4,6          |
| Solare Energiesysteme  | Freiburg       | 4,1          |                   | 4,1          |
| Zentrum für Chemisch-Biotechnologische Prozesse              | Leuna          | 3,7          |                   | 3,7          |
| Verkehrs- und Infrastruktursysteme                           | Dresden        | 3,5          |                   | 3,5          |
| Windenergie und Energiesystemtechnik                         | Bremerhaven    | 3,3          | 0,8               | 2,5          |
| Integrierte Schaltungen                                      | Nürnberg       | 3,0          | 0,8               | 2,2          |
| Keramische Technologien und Systeme                          | Hermisdorf     | 2,5          | 1,9               | 0,6          |
| Sichere Informationstechnologie – CASED <sup>2</sup>         | Darmstadt      | 2,2          |                   | 2,2          |
| Technologiezentrum Halbleitermaterialien                     | Freiburg       | 1,8          | 1,1               | 0,7          |
| Marine Biotechnologie  | Lübeck         | 1,7          | 0,8               | 0,9          |
| Mikroelektronische Schaltungen und Systeme                   | Duisburg       | 1,6          | 0,8               | 0,8          |
| Institutszentrum Stuttgart                                   | Stuttgart      | 1,6          |                   | 1,6          |
| Angewandte Optik und Feinmechanik                            | Jena           | 1,5          | 1,0               | 0,5          |
| Integrierte Schaltungen                                      | Waischenfeld   | 1,3          | 0,3               | 1,0          |
| Projektgruppe Neue Antriebssysteme                           | Pfingsttal     | 1,1          |                   | 1,1          |
| Sonstige Baumaßnahmen  |                | 15,0         | 4,8               | 10,2         |
| <b>Bund/Länder/EFRE<sup>1</sup>-finanzierte Baumaßnahmen</b> |                | <b>160,8</b> | <b>62,0</b>       | <b>98,8</b>  |
| <b>Kleinbaumaßnahmen</b>                                     |                | <b>38,0</b>  | <b>0,2</b>        | <b>37,8</b>  |
| <b>Ausbauinvestitionen</b>                                   |                | <b>198,8</b> | <b>62,2</b>       | <b>136,6</b> |

<sup>1</sup> EFRE = Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

<sup>2</sup> CASED = Center for Advanced Security Research Darmstadt

Mit einem Besuch von Bundeskanzlerin Angela Merkel wurde im Oktober 2012 das Fraunhofer-Zentrum für Chemisch-Biotechnologische Prozesse CBP in Leuna eröffnet. Der Bau des Zentrums umfasste ein Volumen von 24 Mio € und wurde zu gleichen Teilen durch den Bund und das Land Sachsen-Anhalt finanziert. Die verschiedenen Projekte des Zentrums werden durch mehrere Bundesministerien und Industriepartner unterstützt. Ihr Forschungsschwerpunkt liegt auf der chemischen Verwertung von nachwachsenden Rohstoffen und Biomolekülen.

Der Erweiterungsbau des Fraunhofer-Instituts für Zelltherapie und Immunologie IZI in Leipzig wurde im Januar 2013 eingeweiht. Er ergänzt die bestehende Forschungsinfrastruktur des Fraunhofer IZI um weitere 1200 Quadratmeter experimentalmmedizinischer Labors mit modernsten Bildgebungstechnologien und Anlagen für die Entwicklung und Prüfung von Zelltherapeutika. Zur Finanzierung der Baukosten stellten der Bund und das Land Sachsen zusammen über 4 Mio € bereit. Weitere 7 Mio € stammen aus EFRE-Mitteln.

---

### Fraunhofer-Verbünde

---

Die Kooperation in thematisch orientierten Verbänden erlaubt eine Entwicklung von institutsübergreifenden Strategien und die abgestimmte Beschaffung und Nutzung strategischer Geräteinvestitionen. Über die Verbunddirektorien und die Verbundvorsitzenden können die Institute dabei in der Unternehmenspolitik und bei der Umsetzung des Funktions- und Finanzierungsmodells der Fraunhofer-Gesellschaft mitwirken. Im Leistungsbereich Vertragsforschung organisieren sich die Fraunhofer-Institute in den folgenden sechs thematisch orientierten Verbänden:

Mit einem Haushalt von 430 Mio € im Jahr 2012 ist der **Fraunhofer-Verbund Werkstoffe, Bauteile – MATERIALS** der größte Verbund innerhalb der Fraunhofer-Gesellschaft und umfasst 14 materialwissenschaftlich orientierte Institute, deren Kompetenzen sich von der Entwicklung neuer und der Verbesserung bekannter Materialien über die Entwicklung von Herstellungsverfahren bis hin zur Charakterisierung von Materialeigenschaften und zur Bewertung ihres Einsatzverhaltens erstrecken. Handlungsfelder des Verbunds sind die Bereiche Energie, Gesundheit, Mobilität, Information und Kommunikation sowie Bauen und Wohnen. Als aktueller Forschungsschwerpunkt kann beispielsweise die Entwicklung von »intelligenten Materialien« angeführt werden, die sich durch aktorische und sensorische Funktionen auszeichnen und ein sehr hohes Zukunftspotenzial aufweisen. Einen besonderen Erfolg konnte 2012 das Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE für sich verbuchen, dessen stellvertretender Leiter Dr. Andreas Bett zusammen mit einem Industriepartner für die Entwicklung von hocheffizienten Konzentrator-Photovoltaik-Modulen mit dem Deutschen Umweltpreis ausgezeichnet wurde.

Mit einer Steigerung um 11 Prozent verzeichnete der Verbund im Jahr 2012 das größte Haushaltswachstum aller Verbünde. Die Wirtschaftserträge konnten um 8 Prozent auf 145 Mio € gesteigert werden. Insgesamt stiegen die Projekterträge um 4 Prozent auf 316 Mio € und erreichten einen sehr hohen Ertragsanteil von 83 Prozent.

Der **Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik** vereint 12 Forschungseinrichtungen, die im Bereich der Mikroelektronik und Mikrointegration tätig sind. In den Geschäftsfeldern Halbleitertechnologie, Kommunikationstechnik, Assistenzsysteme, energieeffiziente Systeme und E-Mobility, Licht, Sicherheit und Unterhaltung kann der Verbund vor allem innovativen mittelständischen Unternehmen zukunftsweisende Forschung und anwendungsorientierte Entwicklungen anbieten. Eine von zahlreichen aktuellen Erfindungen mit hohem potenziellen Gesellschaftsnutzen ist z. B. eine preiswerte Drahtlos-Technologie, die auch in Entwicklungsländern ländliche Gebiete mit Breitbandinternet und Mobilfunk versorgen kann.

Der Haushalt des Verbunds nahm im Jahr 2012 um 6 Prozent zu und belief sich auf 346 Mio €. Die Projekterträge lagen mit einem Volumen von 251 Mio € ebenso wie die Wirtschaftserträge mit 144 Mio € in etwa auf dem Niveau des Vorjahres. Mit einem Wert von 45 Prozent wies der Verbund den zweithöchsten Wirtschaftsertragsanteil aus.

Im **Fraunhofer-Verbund IUK-Technologie** sind 15 Forschungseinrichtungen gebündelt. Der Verbund entwickelt Strategien und Visionen für zukünftige Forschungsschwerpunkte und unterstützt die einzelnen Einrichtungen bei der Vernetzung mit Unternehmen, Medien und anderen wissenschaftlichen Einrichtungen. In seinen Geschäftsfeldern Digitale Medien, IuK-Technologien, Energie und Nachhaltigkeit, Medizin, Produktion, Sicherheit, Finanzdienstleister, Automotive sowie E-Business und E-Government bietet der Verbund maßgeschneiderte IT-Lösungen, kompetente Technologieberatung sowie eine Vorlauftforschung für neue

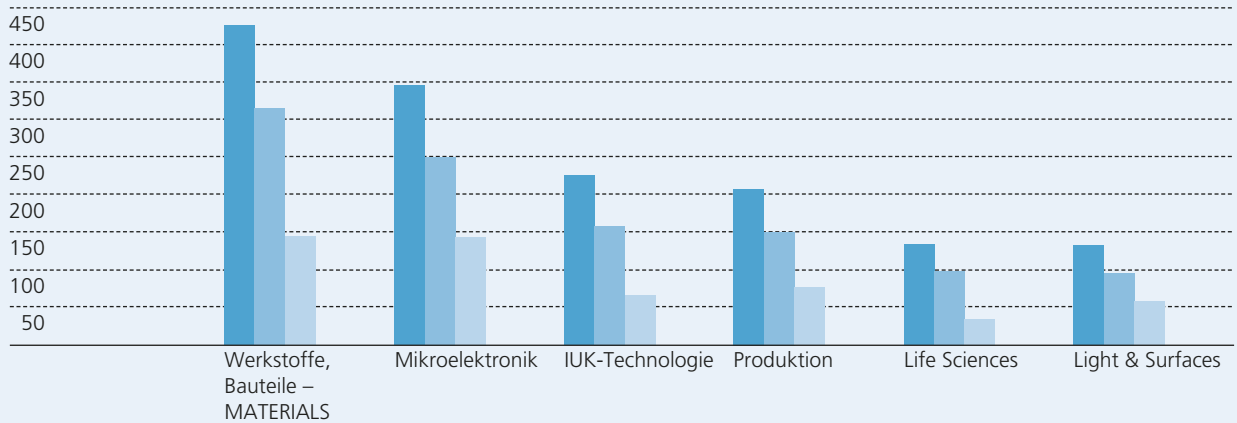
Produkte und Dienstleistungen. Zu den Entwicklungen zählen z. B. bildgebende Verfahren für die Medizintechnik sowie integrierte Software-Lösungen zur Vernetzung verschiedener Medien und Digitalisierung von historischen Kulturgütern.

Im Jahr 2012 erreichte der Verbund ein Haushaltsvolumen von 226 Mio €, was einer Steigerung um 5 Prozent entspricht. Die Projekterträge in Höhe von 159 Mio € blieben in etwa auf dem Niveau des Vorjahres. Die Wirtschaftserträge hingegen verzeichneten ein beachtliches Wachstum von 13 Prozent auf 67 Mio €.

Der **Fraunhofer-Verbund Produktion** bündelt 7 Fraunhofer-Institute und spezialisiert sich auf produktionsorientierte Forschung und Entwicklung mit dem Ziel, ganzheitliche Problemlösungen für Kunden aus Industrie, Handel und Dienstleistungssektor anbieten zu können. In den Geschäftsfeldern Produktentwicklung, Fertigungstechnologien, Fertigungssysteme, Logistik sowie Produktionsprozesse und Produktionsorganisation bietet der Verbund ein Leistungsspektrum, das den gesamten Produktlebenszyklus und die gesamte Wertschöpfungskette umfasst. Neben ressourceneffizienten Produktionstechnologien stehen aktuell z. B. auch das Fraunhofer-Zukunftsthema Green Powertrain Technologies und das Übermorgen-Projekt »Produzieren in Kreisläufen« im Fokus der Verbund-Forschung.

Der laufende Haushalt des Verbunds erhöhte sich im Jahr 2012 um 8 Prozent auf 208 Mio €. Durch Projekte mit Partnern aus der Wirtschaft und mit öffentlichen Auftraggebern konnten die externen Erträge um 7 Prozent auf 150 Mio € gesteigert werden. Auch die Wirtschaftserträge wuchsen um 7 Prozent auf 77 Mio € und erreichten einen Anteil von überdurchschnittlichen 41 Prozent.

**Gesamthaushalt sowie Projekt- und Wirtschaftserträge der Fraunhofer-Verbünde im Leistungsbereich Vertragsforschung 2012 (in Mio €)**



■ Gesamthaushalt  
 ■ Projekterträge  
 ■ Wirtschaftserträge

|  | Werkstoffe,<br>Bauteile –<br>MATERIALS | Mikroelektronik | IUK-Technologie | Produktion | Life Sciences | Light & Surfaces |
|--|--|-----------------|-----------------|------------|---------------|------------------|
| Betriebshaushalt                       | 381                                    | 320             | 212             | 190        | 114           | 114              |
| Investitionshaushalt                   | 49                                     | 26              | 14              | 18         | 20            | 19               |
| <b>Gesamthaushalt</b>                  | <b>430</b>                             | <b>346</b>      | <b>226</b>      | <b>208</b> | <b>134</b>    | <b>133</b>       |
| Zuwachs                                | 11 %                                   | 6 %             | 5 %             | 8 %        | 11 %          | 7 %              |
| <b>Projekterträge</b>                  | <b>316</b>                             | <b>251</b>      | <b>159</b>      | <b>150</b> | <b>99</b>     | <b>96</b>        |
| Zuwachs                                | 4 %                                    | -2 %            | 2 %             | 7 %        | 9 %           | 6 %              |
| <b>Wirtschaftserträge</b>              | <b>145</b>                             | <b>144</b>      | <b>67</b>       | <b>77</b>  | <b>35</b>     | <b>55</b>        |
| Zuwachs                                | 8 %                                    | 2 %             | 13 %            | 7 %        | 21 %          | 21 %             |
| <b>Ertragsanteile in %<sup>1</sup></b> |  |                 |                 |            |               |                  |
| Projekt (Gesamt)                       | 83                                     | 78              | 75              | 79         | 87            | 84               |
| Wirtschaft                             | 38                                     | 45              | 32              | 41         | 31            | 48               |

<sup>1</sup> Anteile der Projekt- und Wirtschaftserträge am Betriebshaushalt



Im **Fraunhofer-Verbund Life Sciences**, dem jüngsten Verbund der Fraunhofer-Gesellschaft, sind die biologischen, biomedizinischen, pharmakologischen, lebensmitteltechnologischen und toxikologischen Kompetenzen der Fraunhofer-Gesellschaft gebündelt. Die 7 Forschungseinrichtungen des Verbunds bieten ihren Kunden innovatives Know-how in den Geschäftsfeldern Medizinische Translation und Biomedizintechnik, Regenerative Medizin, Gesunde Lebensmittel, Biotechnologie sowie Sicherheit bei Prozessen, Chemikalien und Pflanzenschutzmitteln. Herausragende Projekte sind z. B. die Erprobung von lipidreicher Algenbiomasse als regenerativer Energieträger, die Entwicklung von künstlichen Blutgefäßen, die mithilfe eines 3D-Druckverfahrens hergestellt werden können, sowie der Unterhalt einer Kryobank zur Einlagerung von Reagenzien, die zur Entwicklung eines HIV-Impfstoffs benötigt werden.

Der Verbund Life Sciences konnte im Jahr 2012 ein außerordentlich hohes Wachstum verzeichnen und erhöhte seinen laufenden Haushalt um knapp 11 Prozent auf 134 Mio €. Das hohe Wachstum der Projekterträge um 9 Prozent auf 99 Mio € und das der Wirtschaftserträge um herausragende 21 Prozent auf 35 Mio € spricht für die sehr hohe Zukunftsrelevanz der Forschungsgebiete. Mit rund 87 Prozent erreichte der Verbund den höchsten Projektertragsanteil aller Verbünde.

Mit seinen 6 Mitgliedsinstituten forscht der **Fraunhofer-Verbund Light & Surfaces** an den Schlüsseltechnologien der Oberflächentechnik und Photonik, die bei einer Vielzahl von Anwendungen wie der Fertigungstechnik, der optischen Sensorik und der Biomedizintechnik eingesetzt werden. Die Kernkompetenzen des Verbunds bestehen u. a. in der Entwicklung von Beschichtungsprozessen, der Funktionalisierung von Oberflächen, der Materialbearbeitung, der optischen Messtechnik sowie der Entwicklung von mikrooptischen und präzisionsmechanischen Systemen. Dreizehn Mitarbeiter

des Fraunhofer-Instituts für Lasertechnik ILT sowie dessen Ausgründungen EdgeWave und AMPHOS wurden im Jahr 2012 für die Entwicklung des Hochleistungs-InnoSlab-Lasers mit dem 2. Platz des Berthold Leibinger Innovationspreises ausgezeichnet. Der 3. Platz ging an Forscher des Fraunhofer-Instituts für Physikalische Messtechnik IPM, die zusammen mit der Universität Stuttgart und der TU Dresden einen Prototypen für die Regelung der Einschweißtiefe bei industriellen Laserschweißprozessen entwickelten.

Im Jahr 2012 konnte der Verbund seine Projekterträge um 6 Prozent auf 96 Mio € steigern und seinen laufenden Haushalt auf ein Volumen von 133 Mio € ausbauen. Dank einer herausragenden Steigerung der Wirtschaftserträge um 21 Prozent auf 55 Mio € wies der Verbund Light & Surfaces im Jahr 2012 mit über 48 Prozent den höchsten Wirtschaftsertragsanteil aller Verbünde aus.

Im **Fraunhofer-Verbund Verteidigungs- und Sicherheitsforschung** haben sich die 7 verteidigungsbezogenen Fraunhofer-Institute zusammengeschlossen, um ihre Aktivitäten in den Geschäftsfeldern Sicherheit, Schutz und Wirkung, Aufklärung und Überwachung, Explosivstoff- und Sicherheitstechnik, Entscheidungsunterstützung für Staat und Wirtschaft, Bildverarbeitung sowie Lokalisierung und Kommunikation zu koordinieren und neuartige Lösungsansätze für dringende Sicherheitsfragen zu entwickeln. Die Themenfelder umfassen Krisen- und Katastrophenmanagement, Cyber Security, Defense sowie Information und Kommunikation. Daneben beschäftigt sich der Verbund auch mit dem Schutz kritischer Infrastrukturen sowie Führungs- und Einsatztechnik zur Aufklärung und Überwachung.

Die Relevanz vieler Forschungsthemen sowohl für militärische als auch für zivile Anwendungsbereiche (Dual Use) ist eine wichtige Quelle für Innovationen und Leistungserweiterungen des Verbunds. Am Fraunhofer-Institut für Hochfrequenzphysik und Radartechnik FHR wurde z. B. ein wetterunabhängiges Radarsystem entwickelt, das kleinste Gegenstände entdecken kann. Das System kann Start- und Landebahnen kontinuierlich auf Fremdkörper – etwa losgelöste Flugzeugteile – überwachen und sorgt so für eine erhöhte Sicherheit im Flugbetrieb.

Der laufende Haushalt des Verbunds erhöhte sich 2012 um 10 Prozent auf 193 Mio €. Davon entfielen rund 82 Mio € auf die zivile Forschung der Verbundinstitute. Die Projekterträge, die im Leistungsbereich Verteidigungsforschung systembedingt einen deutlich geringeren Anteil als in der Vertragsforschung erlangen, beliefen sich auf 114 Mio €.

### Fraunhofer-Einrichtungen und Projektgruppen im Aufbau

Das starke Wachstum der Fraunhofer-Gesellschaft geht nicht nur auf das Wachstum der bestehenden Institute zurück, sondern wurde auch durch Integration von externen Einrichtungen – etwa das Deutsche Kunststoff-Institut (DKI), das im Jahr 2012 in das Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF integriert wurde – und den Aufbau neuer Projektgruppen vorangetrieben. In den letzten fünf Jahren sind durch diesen Prozess fünf Institute und drei Teilinstitute in die Fraunhofer-Gesellschaft aufgenommen sowie vier weitere Institute neu gegründet worden. Insgesamt befinden sich derzeit über 30 neue Institutsteile und Projektgruppen mit einem Haushaltsvolumen von 139 Mio € im Aufbau. Der Betriebshaushalt dieser im Aufbau befindlichen Einrichtungen stieg im Jahr 2012 um etwa 40 Prozent auf 116 Mio € und erreicht damit einen Anteil von 8 Prozent am gesamten Betriebshaushalt des Leistungsbereichs Vertragsforschung.

Der Aufbau bzw. die Übernahme dieser Einrichtungen erfolgt üblicherweise über einen Zeitraum von fünf Jahren. Die erforderlichen Zuwendungen werden in dieser Phase ausschließlich vom jeweiligen Sitzland bereitgestellt. Vor der unbefristeten Übernahme in die 90:10-Finanzierung wird mit einer Evaluation die dauerhafte Eignung der Einrichtung für Fraunhofer mittels eines standardisierten Evaluierungsprozesses geprüft.

Besondere Erwähnung verdient z. B. die Fraunhofer-Projektgruppe Hör-, Sprach- und Audiotechnologie, die unter der Leitung von Prof. Dr. Dr. Birger Kollmeier in Kooperation mit der Universität Oldenburg und der Siemens AG ein neuartiges Hörgerät entwickelt hat, das Hörgeschädigten eine bessere räumliche Ortung von Schallquellen ermöglicht und so dem gesunden menschlichen Gehör sehr nahekommt. Die Erfindung wurde im Jahr 2012 von Bundespräsident Joachim Gauck mit dem renommierten Deutschen Zukunftspreis ausgezeichnet.

---

## Finanz- und Vermögenslage

---

- Solide Liquiditätslage
- Institutionelle Förderung steigt um 5 Prozent
- Höhere Finanzierungsquoten notwendig

Der Kassenbestand einschließlich der Bankkonten für den Zahlungsverkehr der Fraunhofer-Gesellschaft betrug zum Jahresende 2012 16 Mio €. Vom Instrument der Selbstbewirtschaftungsmittel wurde im Berichtsjahr kein Gebrauch gemacht.

Das Finanzierungsmodell der Fraunhofer-Gesellschaft basiert auf den drei Säulen Grundfinanzierung, Finanzierung aus Aufträgen der Industrie sowie aus öffentlichen Projekten, die jeweils etwa ein Drittel der Gesamtfinanzierung betragen. Die Grundfinanzierung der Vertragsforschung erfolgt im Verhältnis einer 90:10-Finanzierung durch Bund und Länder. Diese Mittel stehen für strategische Maßnahmen des Vorstands sowie für die Eigen- und Vorlaufforschung der Institute zur Verfügung. Gemäß dem Pakt für Forschung und Innovation erhält die Fraunhofer-Gesellschaft seit dem Jahr 2011 eine jährliche Steigerung dieser Grundfinanzierung um 5 Prozent.

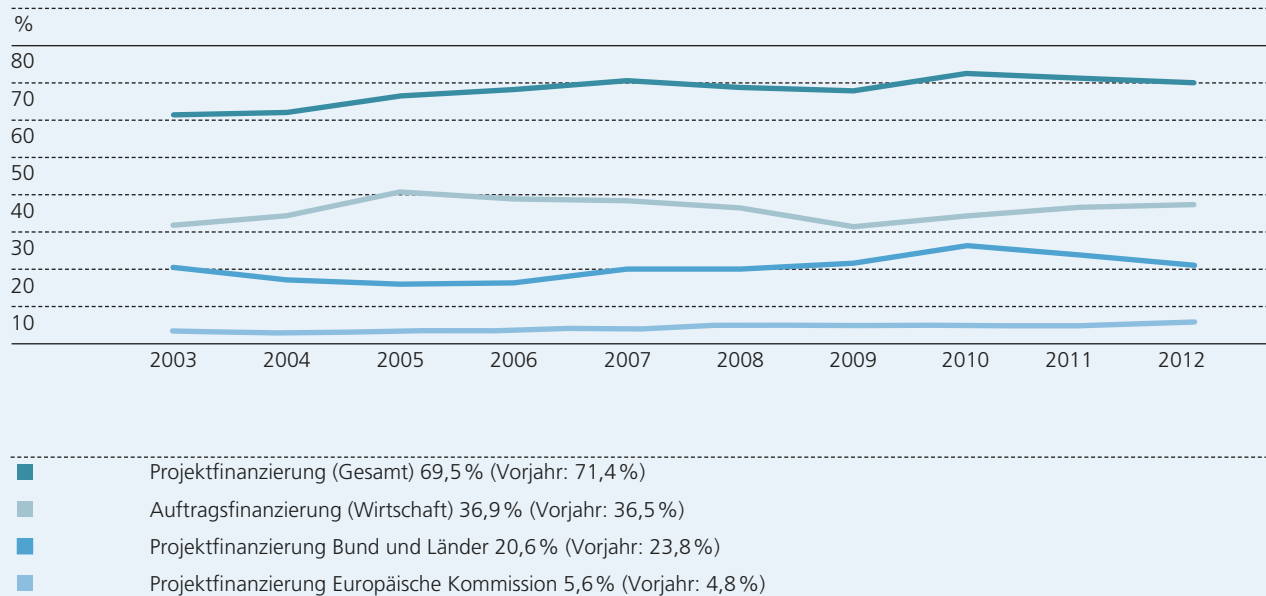
Die Fraunhofer-Gesellschaft hat in den letzten Jahren ihre Forschungsschwerpunkte ausgebaut und ihre Chancen in der Vertragsforschung aktiv genutzt. Das starke Wachstum der Gesellschaft zeigt die Attraktivität ihrer Forschungsangebote am Forschungsmarkt und ist ein Indikator des Innovationsbedarfs und Innovationspotenzials der deutschen Wirtschaft. Der Zuwachs der Grundfinanzierung ist unterproportional zum Wachstum der Fraunhofer-Gesellschaft erfolgt. Fraunhofer vertraut auf eine längerfristige Steigerung der Grundfinanzierung in Höhe von zumindest 5 Prozent auch über den laufenden Pakt für Forschung und Innovation hinaus, damit die positiv umgesetzten Vorhaben nachhaltig verfolgt werden können und die Gesellschaft nicht ihre Vorlaufforschung oder ihr Projektgeschäft mit der Wirtschaft

entsprechend beschränken müsste. Beides liegt nicht im Interesse der deutschen Wirtschaft, die auf wachsende Innovationsfähigkeit zur Erhaltung ihrer globalen Wettbewerbsposition angewiesen ist.

Die öffentliche Projektförderung unterliegt den Regelungen der Bundeshaushaltsordnung und dem dort verankerten generellen Grundsatz der Haushaltsklarheit. Der forschungspolitische Auftrag von Fraunhofer erfordert zudem eine zweckgebundene Verwendung der institutionellen Mittel für den Ausbau neuer strategischer Tätigkeitsfelder in der Vorlaufforschung. Unzureichende Förderquoten oder nicht sämtliche Kosten (Vollkosten) deckende Finanzierungsformen sind insofern problematisch, als dadurch Mittel der Grundfinanzierung gebunden und gleichzeitig der Vorlaufforschung entzogen werden. Vor diesem Hintergrund wurden im Bereich der Projektförderung des BMBF bereits vor einigen Jahren verbindliche Regelungen zur Bemessung von Förderquoten festgelegt. Im Grundsatz gilt, dass Projekte ohne Beteiligung externer Partner mit einer Regelquote von 100 Prozent der Vollkosten finanziert werden. Auch bei Verbundprojekten mit Beteiligung Dritter wird eine Finanzierung des Fraunhofer-Anteils ohne Rückgriff auf Eigenmittel sichergestellt. Dieses Vorgehen hat sich aus Sicht von Fraunhofer bewährt.

Die Projektförderung der Länder stellt sich aufgrund unterschiedlicher rechtlicher und finanzieller Bedingungen nach wie vor sehr heterogen dar. Insbesondere wenn Mittel aus dem Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) oder dem Europäischen Sozialfonds (ESF) zur Refinanzierung herangezogen werden, variiert die Zuwendungspraxis der Länder sehr. In der Konsequenz unterscheiden sich auch die tatsächlichen Finanzierungsquoten erheblich.

### Anteile der Projektfinanzierung im Leistungsbereich Vertragsforschung 2003–2012



Angesichts der förderpolitischen Zielsetzung und haushaltsrechtlicher Vorgaben bedarf die Projektförderung der Länder einer einheitlichen und flächendeckenden Anpassung der Rahmenbedingungen in Richtung Vollfinanzierung bei gleichzeitiger Anerkennung der Erstattungsfähigkeit aller direkten und indirekten Kosten. Die Grundfinanzierung muss uneingeschränkt für die interne Vorlaufforschung verfügbar bleiben, damit die Fraunhofer-Gesellschaft ihre Innovationsfähigkeit weiter konsequent ausbauen und ihren Beitrag für Wachstum und Wohlstand in Deutschland leisten kann.

### Bilanz

- Bilanzsumme erreicht über 2,5 Mrd €
- Vorfinanzierung vermindert sich um 21 Mio €

Die Bilanzsumme der Fraunhofer Gesellschaft belief sich zum Bilanzstichtag 31. Dezember 2012 auf rund 2538 Mio € und stieg damit im Vergleich zum Vorjahr um 4 Prozent.

Das Anlagevermögen erhöhte sich um insgesamt 93 Mio € auf rund 1723 Mio €. Davon entfallen 1694 Mio € auf Sachanlagen. Der Anteil des Sachanlagevermögens am Gesamtvermögen beträgt zum Bilanzstichtag 67 Prozent und prägt damit im Wesentlichen die Vermögensstruktur der Fraunhofer-Gesellschaft. Der Wert der immateriellen Vermögensgegenstände beträgt 13 Mio €; die Finanzanlagen belaufen sich auf 16 Mio €.

Der Bestand an Forderungen und sonstigen Vermögensgegenständen erhöhte sich um 4 Mio € auf 502 Mio €. Dabei stiegen die Forderungen aus Lieferungen und Leistungen um 14 Mio €, die Ausgleichsansprüche und Forderungen an Bund und Länder um 4 Mio € und die Forderungen gegenüber verbundenen Unternehmen um 2 Mio €. Die sonstigen Vermögensgegenstände verminderten sich um 16 Mio €.

Das Vorratsvermögen abzüglich der erhaltenen Anzahlungen erhöhte sich um 14 Mio €.

Die Wertpapiere des Umlaufvermögens verringerten sich um 6 Mio € auf 230 Mio €. Zugängen in Höhe von 44 Mio € standen Abgänge durch die Übertragung von Verbrauchskapital an die Fraunhofer-Zukunftsstiftung in Höhe von 50 Mio € gegenüber. Die im Fraunhofer-Fonds zur Verfügung stehenden Mittel waren auch im Jahr 2012 risikoarm und liquide ausgerichtet; im Jahresdurchschnitt waren die Mittel zu 62 Prozent im Geldmarkt, zu 16 Prozent in Renten, zu 14 Prozent in Multi-Asset-Fonds, zu 3 Prozent in Aktien, zu 2 Prozent in Rohstoffen und zu 3 Prozent in erneuerbaren Energien 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 der Fraunhofer-Gesellschaft verringerte sich um 9 Mio € auf 16 Mio €.

Der aktive Rechnungsabgrenzungsposten, der in erster Linie die Vorauszahlungen für Mieten, Wartungsverträge und Dienstleistungen beinhaltet, erhöhte sich auf 8 Mio €.

Das Eigenkapital erhöhte sich gemäß dem Jahresergebnis aus der Vereinsvermögensrechnung um 0,5 Mio € und beläuft sich zum Bilanzstichtag auf 14 Mio €. Das Vereinsvermögen ist der Teil des Vermögens der Fraunhofer-Gesellschaft, der nicht aus öffentlichen Mitteln erworben wurde. Neben dem Vereinskapi-tal 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.

Der Sonderposten »Rücklage aus Lizenzerträgen für satzungsgemäße Zwecke« erhöhte sich im Berichtsjahr um 1,8 Mio €. Diese Veränderung ergibt sich als Saldo aus den Netto-Lizenzerträgen und den Netto-Erträgen aus der Vermögensverwaltung in Höhe von 91,1 Mio €, dem Verbrauch des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Schaltungen IIS in Erlangen in Höhe von 17,6 Mio €, dem Ausgleich des Restes aus institutioneller Förderung in Höhe von 21,7 Mio € sowie der Übertragung von Mitteln an die Fraunhofer-Zukunftsstiftung in Höhe von 50,0 Mio €. Der Sonderposten beträgt zum Bilanzstichtag 244 Mio €.

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 Jahr 2012 um 93 Mio € auf 1709 Mio €.

Bei den zur Finanzierung des Umlaufvermögens verwendeten Zuwendungen handelt es sich um einen Abgrenzungsposten für die am Bilanzstichtag noch nicht einzahlungswirksamen Erträge abzüglich der noch nicht auszahlungswirksamen Aufwendungen. Im Jahr 2012 verminderte sich die Vorfinanzierung um 21 Mio € auf 193 Mio €.

Die Rückstellungen für Pensionen und ähnliche Verpflichtungen betragen 10 Mio €. Die Fraunhofer-Gesellschaft schließt für Versorgungsverpflichtungen eine Rückdeckungsversicherung ab, um biometrische Risiken auszulagern und langfristige ungewisse Verbindlichkeiten in frühzeitig kalkulierbare Kosten zu wandeln. Zur Bewertung der Pensionsrückstellungen werden die von der Versicherungsgesellschaft zum Bilanzstichtag ermittelten Aktivierungswerte herangezogen.

Die sonstigen Rückstellungen erhöhten sich um 14 Mio € auf 132 Mio €. Dieser Anstieg ist insbesondere auf die Risiken aus schwebenden Rechtsstreitigkeiten sowie auf Rückstellungen für Urlaubsverpflichtungen zurückzuführen. Die Veränderung der sonstigen Rückstellungen ist durch die gleichzeitige Änderung des Sonderpostens zur Finanzierung des Umlaufvermögens zuwendungsneutral. Für die Pensions- und Urlaubsrückstellungen werden in gleicher Höhe Ausgleichsansprüche aktiviert.

Die Verbindlichkeiten erhöhten sich im Jahr 2012 um 9 Mio € auf 228 Mio €. Davon entfallen rund 131 Mio € auf noch zu verwendende Zuschüsse von Bund und Ländern, 85 Mio € auf Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen sowie 12 Mio € auf sonstige Verbindlichkeiten.

Der passive Rechnungsabgrenzungsposten erhöhte sich auf 8 Mio €. Er beinhaltet im Wesentlichen die zum Bilanzstichtag noch nicht ertragswirksamen 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

- Über 1700 zusätzliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter
- Leitlinien zum verantwortungsvollen Umgang mit befristet Beschäftigten verabschiedet
- Erhöhung des Anteils an Wissenschaftlerinnen und weiblichen Führungskräften im Fokus

Zum 31. Dezember 2012 waren bei der Fraunhofer-Gesellschaft 22 093 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beschäftigt. Für die stark gestiegene Anzahl an Forschungsprojekten standen somit 1767 Beschäftigte mehr zur Verfügung als im Vorjahr. Um ihren Auftraggebern weiterhin exzellente Forschungsleistungen anbieten zu können, ist die Fraunhofer-Gesellschaft auf ein talentiertes, hoch qualifiziertes und motiviertes Personal angewiesen. Ein zentrales Schlüsselement für einen nachhaltigen Erfolg der Fraunhofer-Gesellschaft ist deshalb sowohl das Gewinnen und Halten als auch die Entwicklung kompetenter Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Bei Fraunhofer werden daher die Ausrichtung und die Instrumente eines integrierten Personalmanagements kontinuierlich an die heutigen und künftigen Anforderungen angepasst.

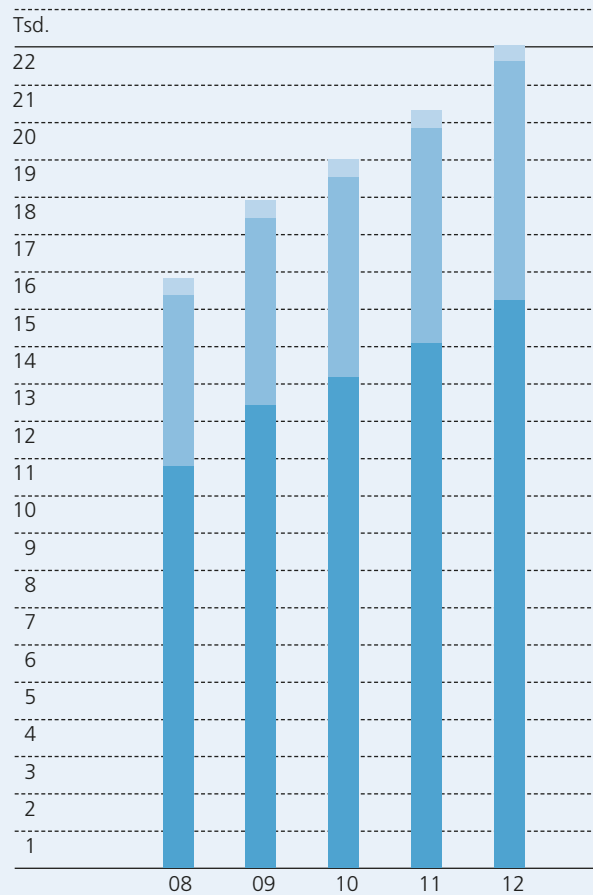
Fraunhofer zählt zu den beliebtesten Arbeitgebern in Deutschland und erreichte im Randstad Award 2012 den 1. Platz als attraktivster Arbeitgeber unter den 150 größten deutschen Unternehmen, gemessen nach Mitarbeiterzahl. Laut Befragungen der Personalberatung Universum liegt Fraunhofer bei Studentinnen und Studenten der Naturwissenschaften wie schon in den Vorjahren auf Platz 2 der Beliebtheitsskala. Auch in der Zielgruppe der naturwissenschaftlichen »Young Professionals« belegt Fraunhofer den 2. Platz. Die letzte interne Befragung aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter bestätigt ebenfalls die Arbeitgeberattraktivität von Fraunhofer: Über 80 Prozent der Teilnehmenden geben an, dass die Werte und die Kultur von Fraunhofer zu den eigenen Werten passen und dass sie stolz sind, bei Fraunhofer zu arbeiten.



Als außeruniversitäre Wissenschaftseinrichtung zählt es für die Fraunhofer-Gesellschaft zur normalen Personalpolitik, dass viele Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter befristet beschäftigt werden. Ein wesentlicher Bestandteil des wertorientierten Personalmanagements bei Fraunhofer ist daher ein verantwortungsvoller Umgang mit allen befristet Beschäftigten. Im Jahr 2012 wurden hierzu Leitlinien erarbeitet, die einen gemeinsamen Standard für die gesamte Fraunhofer-Gesellschaft festlegen, dessen konkrete Ausgestaltung den Fraunhofer-Instituten vor Ort obliegt. Entscheidend ist, dass befristet Beschäftigte Entwicklungsmöglichkeiten erhalten, die ihnen einen erfolgreichen beruflichen Werdegang eröffnen bzw. erleichtern, unabhängig davon, ob eine weitere berufliche Karriere bei Fraunhofer oder außerhalb von Fraunhofer stattfinden soll. Diese Leitlinien sind in einem gemeinschaftlichen Diskussionsprozess zwischen dem Vorstand und Präsidium sowie der Hauptkommission des Wissenschaftlich-Technischen Rats und dem Gesamtbetriebsrat entstanden. Sie unterliegen einer regelmäßigen Revision und Weiterentwicklung in Abhängigkeit von praktischen Erfahrungen mit der Umsetzung und Anwendung der Leitlinien.

»Mehr Frauen in die Wissenschaft« ist ein erklärtes Ziel der Fraunhofer-Gesellschaft. Neben anderen Motiven bilden gemischte Teams eine wesentliche Grundlage für Innovationen und Kreativität. Die Chancengleichheit zwischen den Geschlechtern ist ein wichtiger Bestandteil im Gesamtkonzept des Diversity-Managements von Fraunhofer. Mit hoher Priorität werden derzeit zwei Aspekte besonders berücksichtigt: die Steigerung des Wissenschaftlerinnenanteils und die Steigerung des Anteils an weiblichen Führungskräften. Fraunhofer verfolgt diese Zielsetzung sehr konsequent und hat hierzu unter anderem das interne Projekt »Chancen und Hürden beim Gewinnen, Halten und Entwickeln von Wissenschaftlerinnen bei Fraunhofer« initiiert, um gezielt Verbesserungspotenziale zu erkennen und baldmöglichst deutliche Weiterentwicklungen zu erreichen.

### Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Fraunhofer-Gesellschaft 2008–2012



|  | 2008          | 2009          | 2010          | 2011          | 2012          |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| ■ Wissenschaftliches, technisches und administratives Personal | 10 784        | 12 410        | 13 202        | 14 073        | 15 220        |
| ■ Diplomanden, Studenten, Schüler                              | 4 584         | 5 009         | 5 313         | 5 765         | 6 403         |
| ■ Auszubildende  | 455           | 488           | 487           | 488           | 470           |
| <b>=</b>   | <b>15 823</b> | <b>17 907</b> | <b>19 002</b> | <b>20 326</b> | <b>22 093</b> |

- Wissenschaftliches, technisches und administratives Personal
- Diplomanden, Studenten, Schüler
- Auszubildende

In den letzten Jahren konnte der Frauenanteil am wissenschaftlichen Personal um etwa 3 Prozentpunkte auf insgesamt knapp 21 Prozent zum Jahresende 2012 gesteigert werden. Dieser Frauenanteil liegt deutlich über dem Frauenanteil in der Industrieforschung und bei Ingenieursberufen und belegt die Attraktivität von Fraunhofer für Absolventinnen von MINT-Fächern gegenüber Arbeitgebern mit vergleichbaren Arbeitsplätzen in der Industrie. Auch bei der Besetzung von Führungspositionen mit Frauen kann Fraunhofer einen vergleichsweise hohen Anteil von über 13 Prozent vorweisen.

Dennoch möchte Fraunhofer diese Quoten weiter erhöhen und hat ambitionierte Zielwerte gewählt. Für den Zuwachs des Wissenschaftlerinnenanteils hat sich die Gesellschaft das Ziel gesetzt, gemessen am geplanten Aufwuchs der Institute 28 Prozent Wissenschaftlerinnen im Jahr 2012, 30 Prozent im Jahr 2013 und 33 Prozent im Jahr 2014 einzustellen. Verglichen mit den aktuellen Absolventinnen-Quoten der für Fraunhofer relevanten Fächer ist diese Zielstellung sehr ambitioniert. 2012 wurde der geplante Zielwert trotz intensiver Bemühungen knapp verfehlt.

Die Entwicklung eines Fraunhofer-spezifischen Kaskadenmodells, angelehnt an die Gleichstellungsstandards der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), wurde im Jahresverlauf 2012 intensiv mit den Fraunhofer-Gremien diskutiert. Ausgangspunkt des Zielwerts für den Aufwuchs an Wissenschaftlerinnen, an dem sich auch die Zielwerte für den Aufwuchs an weiblichen Führungskräften orientieren, ist die

Absolventinnen-Quote in den relevanten Studienfächern. Dabei werden das voraussichtliche Wachstum der Fraunhofer-Gesellschaft sowie die durchschnittliche Personalfuktuation im wissenschaftlichen Bereich berücksichtigt. Auf dieser Basis hat der Vorstand beschlossen, die Anzahl an Wissenschaftlerinnen bis 2017 um 872 Personen und die entsprechende Anzahl an weiblichen Führungskräften um 100 Personen zu erhöhen.

Wesentlich für die Gewinnung von qualifizierten und motivierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ist ein umfassendes Talentmanagement. Das Programm »Attract« richtet sich gezielt an externe Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit innovativen Ideen aus international renommierten Forschungseinrichtungen oder Industrieunternehmen. Sie erhalten die Möglichkeit, als Gruppenleiterinnen und Gruppenleiter mit Anbindung an ein Fraunhofer-Institut ihre innovativen Ideen weiter in Richtung Anwendung zu entwickeln.

Das für Fraunhofer-interne Führungskräfte konzipierte Programm »Vintage Class« hingegen hat die Förderung und Entwicklung von Nachfolgekandidatinnen und -kandidaten für das obere Institutsmanagement zum Ziel. Neben maßgeschneiderten Personalentwicklungsmaßnahmen vernetzen sich die Mitglieder der Vintage Class untereinander und stehen der Fraunhofer-Gesellschaft als Thinktank zur Verfügung. Im Zuge eines internen Projekts der Hauptabteilung Personal zum Thema »Mobilität und Vernetzung« wurden beispielsweise Vernetzungskonzepte entwickelt, die gezielt Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler bei Fraunhofer in den Dialog und das Denken über Grenzen hinweg bringen. Grundlage für diese Konzepte waren Workshops der Vintage-Class-Mitglieder mit über 300 Beteiligten aller Hierarchieebenen.

Für die Fraunhofer-Gesellschaft ist die berufliche Ausbildung nicht nur ein gesellschaftlicher Auftrag, sondern auch ein Bestandteil zur Sicherung des nichtwissenschaftlichen Nachwuchses. Aktuell werden 470 Auszubildende in 37 verschiedenen Berufen ausgebildet. Die jährliche »Ehrung der Besten« zeichnet die besten Auszubildenden eines Jahrgangs sowie ihre Ausbilderinnen und Ausbilder für ihre herausragende Leistung aus. Nach Abschluss ihrer Berufsausbildung bleiben die meisten Auszubildenden bei der Fraunhofer-Gesellschaft und sind damit exzellenter Nachwuchs im nichtwissenschaftlichen Bereich.

Die Wissenschaftseinrichtungen erhalten durch die Regelungen des Wissenschaftsfreiheitsgesetzes die generelle haushaltsrechtliche Freiheit, Drittmittel aus nichtöffentlichen Quellen für Gehaltszulagen für einen Teil ihrer Beschäftigten einzusetzen. Neben tariflich und außertariflich beschäftigten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sind hiervon auch Beschäftigte im wissenschaftsrelevanten Bereich erfasst, die im Rahmen der Planung, Vorbereitung, Durchführung, Auswertung oder Bewertung von Forschungsvorhaben einen wesentlichen Beitrag leisten.

Die Fraunhofer-Gesellschaft ist in Abstimmung mit dem BMBF dabei, eine Richtlinie für den Umgang mit den im Wissenschaftsfreiheitsgesetz geregelten Ausnahmen zum Besserstellungsverbot zu erstellen. Die Fraunhofer-Gesellschaft begrüßt die Regelungen des Wissenschaftsfreiheitsgesetzes. Dadurch wird es in Zukunft leichter sein, konkurrenzfähige Vergütungen anzubieten und damit angesichts des zunehmenden Fachkräftemangels handlungsfähig zu bleiben sowie besondere Leistungen zu honorieren.

---

## Risikomanagement und Risiken

---

- Kontinuierliche Überwachung der Risikosituation von Fraunhofer
- Keine Auffälligkeiten in der Gesamtsicht

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 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, welche die Erfüllung des satzungsgemäßen Auftrags sowie das Erreichen der Unternehmensziele gefährden.

Der Risikomanagementprozess ist im Risikomanagement-Handbuch der Fraunhofer-Gesellschaft geregelt. Über die Risiken informieren die Fachabteilungen den Vorstand im Rahmen bestehender Berichtswege regelmäßig bzw. anlassbezogen. In Ergänzung dazu erstellt die Fraunhofer-Gesellschaft einmal jährlich einen gesonderten Risikobericht, der die Ergebnisse der systematischen Befragung der Risikoexperten zusammenfasst und priorisiert.

Fraunhofer versteht unter dem Begriff Risiko alle internen und externen Ereignisse und Entwicklungen, die das Erreichen der Unternehmensziele gefährden. Hierzu zählen sowohl direkt monetär fassbare Risiken als auch qualitative Risiken.

Die Risikoklasse der **Geschäftsrisiken** subsumiert Risiken, die auf sich verändernde politische, rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen im Bereich der angewandten Forschung zurückzuführen sind.

Politische Entscheidungen können Fraunhofer finanziell über die Kürzung eingeplanter Zuwendungen oder die Einschränkung der Übertragbarkeit nicht verbrauchter Mittel treffen. Im Rahmen des derzeit laufenden Pakts für Forschung und Innovation (2011–2015) wird die Grundfinanzierung von Fraunhofer um jährlich jeweils 5 Prozent gesteigert. Allerdings sind, induziert durch die Schuldenbremse, bei einigen Bundesländern Sparanstrengungen auch in der Forschungsförderung zu erkennen. Aus heutiger Sicht ist jedoch davon auszugehen, dass bei einem realen, moderaten Rückgang der öffentlichen Förderung ausreichend Zeit für Gegenmaßnahmen bleibt.

Als gemeinnütziger Verein und Zuwendungsempfänger ist Fraunhofer den Regelungen von Bund und Ländern sowie der EU unterworfen. Für das 2014 startende Forschungsrahmenprogramm Horizont 2020 plant die EU-Kommission die Abkehr von der bisherigen Vollkostenförderung und stattdessen die Einführung einer Gemeinkostenpauschale, was für Fraunhofer unmittelbar eine Verschlechterung der Förderquote bei EU-Projekten zur Folge hätte. Mittelbar besteht die Gefahr, dass die Abkehr von der Vollkostenförderung auch Ausstrahlwirkung auf die Projektförderung durch die Länder hat, da diese Projekte in hohem Maße über EFRE-Mittel refinanziert sind. Im Verbund mit anderen Partnern der European Association of Research and Technology Organisations (EARTO) wirkt Fraunhofer bei den Entscheidungsträgern im Parlament und Rat auf eine Vollkostenoption in den Beteiligungsregeln für Horizont 2020 hin. Auf Länderebene setzt Fraunhofer auf eine proaktive Verhandlungsführung mit den Zuwendungsgebern, um die Anerkennung der Vollkostenrechnung zu fördern und Unklarheiten und Sonderregelungen bezüglich der Abrechenbarkeit der geltenden Kosten zu vermeiden.

Die Diversifizierung und ständige Weiterentwicklung des Fraunhofer-Forschungsportfolios ermöglicht Risikostreuung und begrenzt das Risiko strategischer Fehlentwicklungen. So bestehen etablierte Strategieprozesse, die eine permanente Rückkopplung mit Marktteilnehmern – beispielsweise über Technologieaudits und Kuratorien – gewährleisten.

Die Risikoklasse der **finanziellen Risiken** fasst Risiken zusammen, die ihren Ursprung in den Finanzaktivitäten der Gesellschaft haben.

Bei möglichen steuerlichen Risiken steht das Risiko einer Aberkennung der Unternehmereigenschaft für die Geschäftstätigkeit von Fraunhofer oder Teilbereiche hiervon unter verstärkter Beobachtung, da diese Thematik von den Finanzbehörden zunehmend restriktiver behandelt wird. Fraunhofer hat hierzu ein Maßnahmenpaket beschlossen und steht bezüglich möglicher Änderungen der Rahmenbedingungen im Dialog mit den zuständigen Finanzbehörden.

Kapitalmarktrisiken können aus der renditeorientierten Anlage des Vereins- und Rücklagevermögens der Fraunhofer-Gesellschaft resultieren. Bei grundsätzlich risikoaverser Anlagepolitik steht die Risikolage wegen der unsicheren Entwicklung an den Geld- und Kapitalmärkten unter ständiger Beobachtung. Es erfolgt eine umfassende Risikomessung und -steuerung in Echtzeit, sodass jederzeit auf Marktänderungen reagiert werden kann.

Fraunhofer bringt in bereits bestehende oder selbst gegründete Unternehmen Forschungsergebnisse ein, z. B. in Form von Patenten, um durch einen späteren Verkauf der Unternehmensanteile oder im Rahmen von Forschungsaufträgen Rückflüsse für Fraunhofer zu generieren. Die Entwicklung dieser Beteiligungen wird zeitnah durch das Beteiligungscontrolling 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.

Unter der Risikoklasse der **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.

In Projekten aus der Auftragsforschung ist Fraunhofer 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. Das Risikomanagement für Projekte der Auftragsforschung wird laufend weiterentwickelt, z. B. was die Steuerung von aus neuen Geschäftsfeldern erwachsenden Risiken oder Prozessoptimierungen angeht.

Hoch qualifizierte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und deren Bindung an Fraunhofer bilden die Basis für den Erhalt und die Ausweitung der Forschungskompetenzen. Einer aufgrund der demographischen Entwicklung wachsenden Konkurrenz um Fachkräfte begegnet Fraunhofer mit einer nachhaltigen und langfristig orientierten Personalpolitik. Aktuell ist die Fraunhofer-Gesellschaft gut positioniert, was die positive Außendarstellung und Auszeichnungen belegen. Durch den weiteren Ausbau der Verzahnung mit den Universitäten werden frühzeitig Nachwuchskräfte mit Fraunhofer bekannt und vertraut gemacht.

Für Fraunhofer ist eine funktionierende und sichere IT-Infrastruktur von wesentlicher Bedeutung für die Erbringung von Forschungsleistungen. Gezielte Maßnahmen, die in einem verbindlichen IT-Sicherheitshandbuch dargestellt werden, begrenzen die Risiken im IT-Bereich, die durch eine wachsende zentrale Bereitstellung von IT-Services veränderte Anforderungen an das Risikomanagement bei diesen Diensten nach sich ziehen.

Eine systematische Betrachtung des Themas Regelungen und Regeleinhaltung ist durch das Compliance-Management-System sichergestellt. Das Compliance-Office nimmt die zentrale Ansprechpartnerfunktion wahr und verantwortet das Handbuch, das die wichtigsten Grundsätze zur Compliance-Kultur, -Organisation und zu den damit verbundenen Prozessen beschreibt.

In der **Gesamtsicht** zeigt die Bewertung der Risikosituation von Fraunhofer keine Auffälligkeiten, welche die künftige Entwicklung von Fraunhofer nachhaltig gefährden könnten.

### Patente und Lizenzen

Angesichts der Dynamik technischer Fortschritte wird die Fähigkeit zu schnellen Innovationen zu einem entscheidenden Wettbewerbsfaktor für Industrie und Wissenschaft. Kurze und teure Innovationszyklen erfordern eine möglichst frühe Verfügbarkeit technischer Lösungen. Um einen durch Innovationen erzielten Wettbewerbsvorsprung abzusichern, müssen neu entwickelte technische Lösungen durch Patente geschützt werden. Durch eine Patentanmeldung werden technische Lösungen zu wirtschaftlich verwertbaren Gütern.

Die Fraunhofer-Gesellschaft zählt zu den aktivsten und wichtigsten Patentanmeldern in Deutschland. Im Jahr 2012 wurden aus ihren Forschungseinrichtungen insgesamt 696 neue Erfindungen gemeldet, von denen 499 – also über 70 Prozent – zu einer neuen Patentanmeldung führten. Durchschnittlich betrachtet, verzeichnet Fraunhofer damit rund zwei Patentanmeldungen pro Werktag. Der Bestand an aktiven Patenten und Gebrauchsmustern sowie laufenden Patentanmeldungen erhöhte sich zum Jahresende 2012 auf 6103 aktive Erfindungsfälle. Dazu zählen aktuell rund 2800 Patente, die mit Wirkung auf den deutschen Markt erteilt wurden. Die Zahl der abgeschlossenen Verwertungsverträge stieg von 2841 im Vorjahr auf 3167 aktive Verträge.

Um Schwankungen ihrer klassischen Ertragsquellen besser ausgleichen zu können, hat die Fraunhofer-Gesellschaft ein »ergebnisorientiertes Intellectual-Property(IP)-Management« implementiert. Als wesentliches Instrument wurde bisher in 20 Fraunhofer-Instituten ein Patentstrategieprozess eingeführt. Der Prozess ermöglicht den Instituten eine verbesserte Steuerung ihres IP-Managements und unterstützt die Erschließung zusätzlicher Ertragsquellen durch eine verstärkte Lizenzierung von Intellectual Property außerhalb der Auftragsforschung.

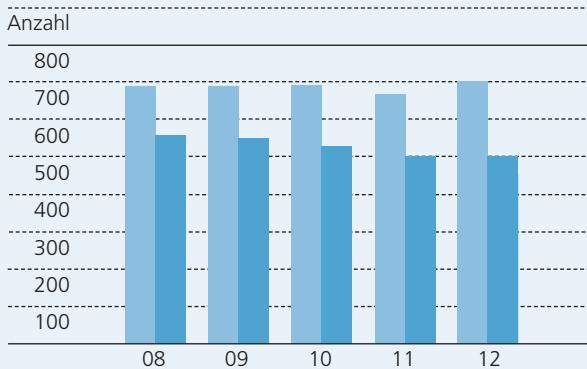
Die beteiligten Institute erhalten nach der Analyse ihres Patentportfolios Handlungsempfehlungen zur Einsparung von Patentkosten bei weniger attraktiven Patentclustern und zur Verstärkung der Patentierungs- und Verwertungsaktivitäten für wirtschaftlich attraktive Patentcluster. Während die Empfehlungen zur Einsparung weitgehend umgesetzt werden, zeigt sich, dass die Institute für die Umsetzung der Empfehlungen zur Verstärkung ihrer Patentierungs- und Verwertungsaktivitäten weitere Unterstützung benötigen. Deshalb wurde eine dreijährige Pilotphase gestartet, bei der das Ziel der stärkeren Verwertung von Patenten im Vordergrund steht. In drei Instituten wurden Lizenzierungsprojekte identifiziert, die mittelfristig zu erheblichen Lizenzeinnahmen führen können. Darüber hinaus wurden an den Pilot-Instituten Strukturen zur Verstärkung des Patentstrategieprozesses und zur systematischen Generierung von Lizenzeinnahmen geschaffen und erprobt.

Bei den Einnahmen aus Lizenzgebühren konnte sich der positive Trend der vergangenen Jahre fortsetzen. Insgesamt lagen die Lizenzerträge aus mp3- und ähnlichen Audio-Technologien mit einer Summe von 85 Mio € zwar leicht unterhalb des exzellenten Vorjahreswerts. Sie erreichten jedoch den zweithöchsten Wert der vergangenen Jahre, zumal der Vorjahreswert durch einmalige Sondereffekte beeinflusst war. Die Lizenzerträge für sonstige Technologien erreichten mit 32 Mio € in etwa das Niveau des Vorjahres.



## Schutzrechtsaktivitäten der Fraunhofer-Gesellschaft 2008–2012

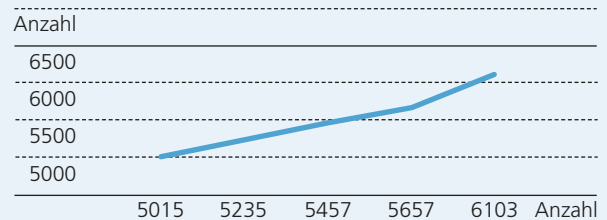
### Erfindungen und Patentanmeldungen



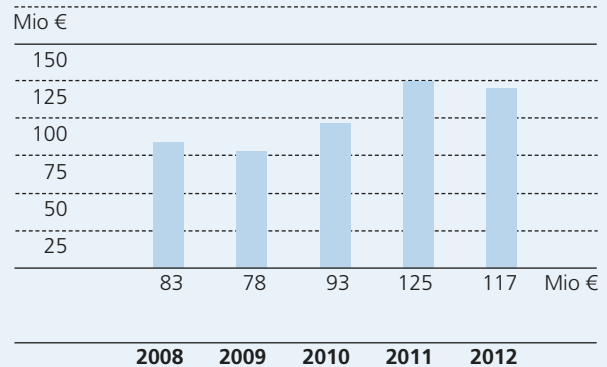
|                              | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
|------------------------------|------|------|------|------|------|
| Erfindungsmeldungen pro Jahr | 690  | 691  | 694  | 671  | 696  |
| Patentanmeldungen pro Jahr   | 565  | 563  | 520  | 500  | 499  |

- Erfindungsmeldungen pro Jahr
- Patentanmeldungen pro Jahr

### Aktive Erfindungsfälle<sup>1</sup>



### Lizenerträge



<sup>1</sup> Bestand an technischen Schutzrechten sowie laufenden Patentanmeldungen jeweils zum Jahresende

Um weiterhin erfolgreich Lizenzeinnahmen zu erzielen, ist es notwendig, unabhängig von konjunkturellen Schwankungen eine langfristig angelegte Vorlauforschung in ausgewählten Technologiefeldern zu unterstützen und damit den gezielten Aufbau von umfassenden Patentclustern zu ermöglichen. Die Fraunhofer-Zukunftsstiftung fördert Eigenforschungsvorhaben der Fraunhofer-Gesellschaft, die eine besondere Marktrelevanz und Nachfragedynamik erwarten lassen, um Forschungs-

ergebnisse über den Weg der Lizenzierung an technologieorientierte Unternehmen beschleunigt umzusetzen. Damit unterstützt die Stiftung die Fraunhofer-Gesellschaft dabei, ihren Beitrag für Innovation und Wettbewerbsfähigkeit in Deutschland zu leisten.

### Tochtergesellschaften, Beteiligungen und Ausgründungen

- Ausländische Töchter weiter auf Erfolgskurs
- Beteiligung an insgesamt 83 Unternehmen
- Ausbau der Ausgründungsaktivitäten

Die Tochtergesellschaften von Fraunhofer konnten sich auch im Jahr 2012 positiv entwickeln und ihre Forschungsaktivitäten und Kundenbeziehungen weiter verstärken.

**Fraunhofer USA, Inc.**, wurde 1994 gegründet und 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 6 Fraunhofer Center in enger Zusammenarbeit mit jeweils mindestens einem Fraunhofer-Institut in Deutschland Entwicklungsprojekte für Industrieunternehmen, öffentliche Auftraggeber und akademische Einrichtungen. Der vorläufige Gesamthaushalt von Fraunhofer USA, Inc., im Geschäftsjahr 2012 beträgt 30 Mio €. Das Fraunhofer Center for Molecular Biotechnology CMB, Delaware, war mit 12 Mio € weiterhin das umsatzstärkste Center, gefolgt vom Fraunhofer Center for Sustainable Energy Systems CSE, Massachusetts, mit 5 Mio €.

Die österreichische Tochter **Fraunhofer Austria Research GmbH** mit Sitz in Wien hatte im Jahr 2012 ihr drittes 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 der Fraunhofer-Institute für Produktionstechnik und Automatisierung IPA und für Graphische Datenverarbeitung IGD zusammengefasst. Standorte der Tochtergesellschaft sind Wien für den Geschäftsbereich Produktions- und Logistikmanagement sowie Graz für den Geschäftsbereich Visual Computing. Mit aktuell 30 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und einem Betriebshaushalt von knapp 3 Mio € gemäß vorläufigem Jahresabschluss erwirtschaftete Fraunhofer Austria 2012 Wirtschaftserträge in Höhe von 1 Mio € sowie öffentliche und sonstige Erträge in Höhe von 0,5 Mio €.

Die zusammen mit dem Unternehmerverband Südtirol gegründete und nicht gewinnorientierte Tochtergesellschaft **Fraunhofer Italia Research Konsortial-GmbH** mit Sitz in Bozen hatte im Dezember 2012 ihr dreijähriges Bestehen. Die Fraunhofer-Gesellschaft hält an ihr 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. Die Gesellschaft generierte im Jahr 2012 Projekterträge in Höhe von vorläufig 0,3 Mio €.

Die **Fraunhofer UK Research Ltd.** wurde im März 2012 als hundertprozentige Tochtergesellschaft mit Sitz in Glasgow, Vereinigtes Königreich (UK), gegründet. Sie betreibt das Fraunhofer Centre for Applied Photonics CAP und kooperiert eng mit der University of Strathclyde in Glasgow.

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

Die Fraunhofer-Gesellschaft war inklusive dieser vier Töchter zum Bilanzstichtag an insgesamt 83 Unternehmen aus den unterschiedlichsten Branchen beteiligt. Der Buchwert der Beteiligungen beträgt 6,2 Mio €. Im Jahr 2012 beteiligte sich die Fraunhofer-Gesellschaft am Grund- bzw. Stammkapital von 6 Gesellschaften. Bei 9 Unternehmen wurde ein Exit vollzogen.

Ausgründungen sind ein sehr wichtiger Bestandteil der Verwertungsaktivitäten von Fraunhofer. Typischerweise unterstützt die Fraunhofer-Gesellschaft über die Abteilung Fraunhofer Venture die Gründer bei den vorbereitenden Tätigkeiten einer Ausgründung und bringt ihr Know-how ein; dafür erhält sie einen Minderheitsanteil 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 Deutschlands gestärkt wird. Im Geschäftsjahr 2012 unterstützte die Fraunhofer-Gesellschaft 33 neue Ausgründungsprojekte; 10 Unternehmen wurden aus der Fraunhofer-Gesellschaft heraus gegründet.

Mit dem Fraunhofer-Ausgründungsförderungsprogramm »FFE – Fraunhofer fördert Existenzgründungen« wurden bereits 92 Gründerteams auf ihrem Weg zum eigenen Unternehmen begleitet. Im Jahr 2012 konnten 7 weitere Projekte mit einem Volumen von 0,9 Mio € bewilligt werden. Die Fraunhofer-Gesellschaft geht insgesamt von einer mittelfristig weiterhin positiven Entwicklung ihrer Ausgründungsaktivitäten aus.

Das bislang vom BMBF finanzierte Pilot-Programm »FFM – Fraunhofer fördert Management« wurde 2012 in ein Fraunhofer-internes Ausgründungsunterstützungsprogramm transferiert. Ziel dieses Programms ist es, die Management-Kompetenzen der Unternehmensgründer zu stärken und sie vor allem während der besonders kritischen Nachgründungsphase zu unterstützen. Mittlerweile wurden damit über 50 Projekte unterstützt.

Zusätzlich wurden 2012 vom BMBF die neuen »Leitlinien zur Beteiligung von Forschungseinrichtungen an Ausgründungen zum Zwecke des Wissens- und Technologietransfers« verabschiedet. Hervorzuheben ist dabei, dass sie es der Fraunhofer-Gesellschaft ermöglichen, sich mit bis zu 2,5 Mio € Eigenkapital (Sach- und Barmittel) – maximal jedoch 25 Prozent der Unternehmensanteile – an Spin-offs zu Wissens- und Technologietransferzwecken zu beteiligen.

---

## Internationales

---

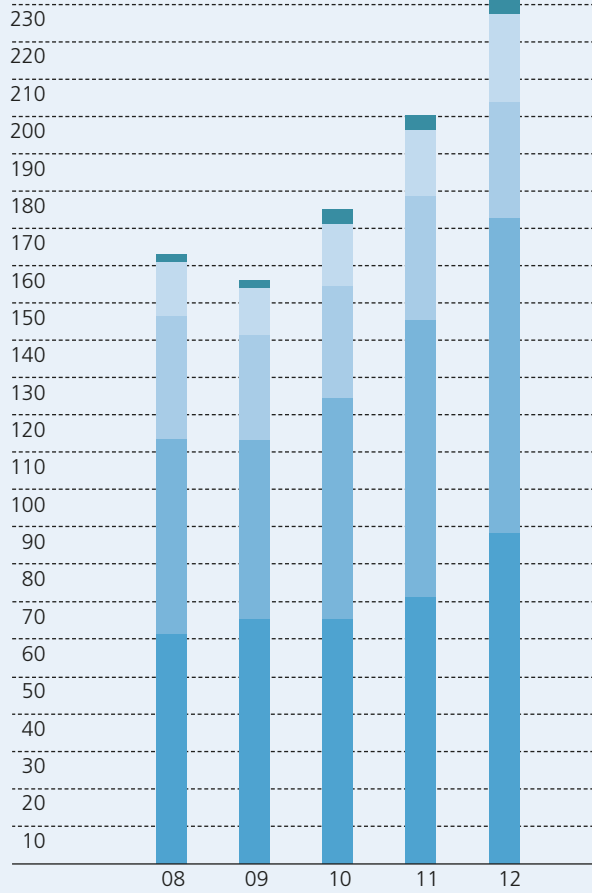
- Auslandserträge weiter auf Wachstumskurs
- Neue Kooperationen mit exzellenten Partnern in Schottland, Kanada, Israel und Brasilien

Die Globalisierung der Wirtschaft und Wissenschaft erfordert eine strategische Internationalisierung der Fraunhofer-Gesellschaft, um das jeweils beste Wissen für den Innovationsstandort Deutschland zu erschließen. Globale Herausforderungen bedürfen internationaler Zusammenarbeit zur Entwicklung optimaler wissenschaftlicher Lösungen.

Die Forschungsdienstleistungen von Fraunhofer sind weltweit gefragt. Im Jahr 2012 erreichten die mit internationalen Partnern erwirtschafteten Projekterträge ein Gesamtvolumen in Höhe von 233 Mio € (ohne Lizenzerträge). Davon entfallen rund 19 Mio € auf die ausländischen Tochtergesellschaften

**Auslandserträge der Fraunhofer-Gesellschaft 2008–2012 (in Mio €)**

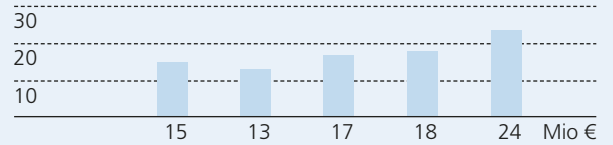
**Auslandserträge**



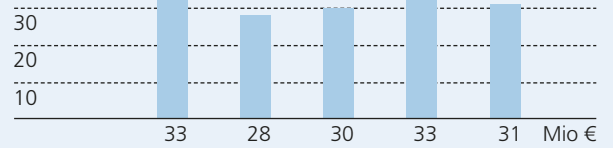
|                          | 2008       | 2009       | 2010       | 2011       | 2012       |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| ■ Europäische Kommission | 61         | 65         | 65         | 71         | 88         |
| ■ Europäische Länder     | 52         | 48         | 59         | 74         | 84         |
| ■ USA                    | 33         | 28         | 30         | 33         | 31         |
| ■ Asien                  | 15         | 13         | 17         | 18         | 24         |
| ■ Sonstige Länder        | 2          | 2          | 4          | 4          | 6          |
| <b>=</b>                 | <b>163</b> | <b>156</b> | <b>175</b> | <b>200</b> | <b>233</b> |

■ Europäische Kommission   ■ Europäische Länder   ■ USA   ■ Asien   ■ Sonstige Länder

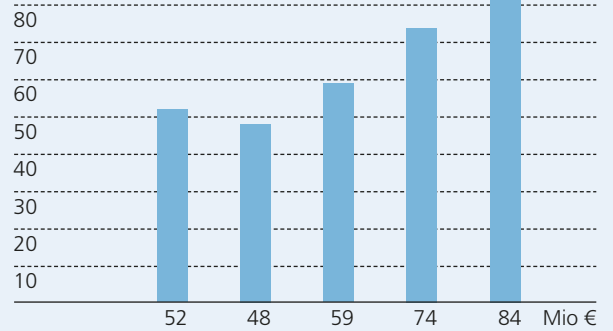
**Asien**



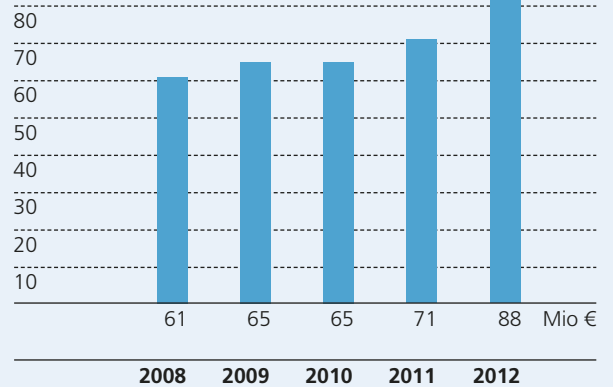
**USA**



**Europäische Länder**



**Europäische Kommission**



der Fraunhofer-Gesellschaft. Deren Erträge blieben zwar in etwa auf dem Niveau des Vorjahres. Insgesamt konnte die Fraunhofer-Gesellschaft ihre Auslandserträge mit einem Wachstum von 16 Prozent jedoch maßgeblich steigern.

Die in Europa erwirtschafteten Auslandserträge wuchsen 2012 um beachtliche 19 Prozent auf insgesamt 172 Mio €. Dazu zählen zum einen die mit verschiedenen Auftraggebern im europäischen Ausland erzielten Erträge, die sich um 14 Prozent auf über 84 Mio € erhöhten, und zum anderen auch die Erträge aus der von der EU-Kommission geförderten Verbundforschung, die sich bei einer Steigerung von 24 Prozent auf 88 Mio € summierten. Im European Research Ranking, einer Evaluierung auf Basis der von der EU-Kommission herausgegebenen Kennzahlen, war Fraunhofer nach den drei Kriterien »Funding & Projects«, »Networking« und »Diversity« nun schon fünf Mal in Folge erfolgreichster deutscher Teilnehmer der EU-Forschungsförderprogramme und lag bei den letzten beiden Studien europaweit auf Platz 2.

Mit Projekten in den USA erreichte die Fraunhofer-Gesellschaft im Jahr 2012 ein Ertragsvolumen von 31 Mio €, wovon 17 Mio € auf die Tochtergesellschaft Fraunhofer USA, Inc., entfallen. In Asien erzielte die Fraunhofer-Gesellschaft Erträge in Höhe von 24 Mio € und damit eine Steigerung um herausragende 34 Prozent. Mit einem Ertragsvolumen von knapp 9 Mio € bleibt Japan nach wie vor der wichtigste asiatische Markt, gefolgt von China mit knapp 5 Mio € und Südkorea mit 4 Mio €. In den sonstigen Ländern summierten sich die Auslandserträge auf knapp 6 Mio €.

Die Fraunhofer-Gesellschaft hat ihre Rolle als bedeutender Akteur des weltweiten Innovationsgeschehens in den letzten Jahren zunehmend ausgebaut und auch im Jahr 2012 ihr internationales Engagement weiter intensiviert. Neben dem Aufbau und Betrieb von ausländischen Tochtergesellschaften ist dabei auch die Kooperation mit exzellenten ausländischen Partnern ein wesentlicher Schwerpunkt.

Die gemeinnützige Tochtergesellschaft Fraunhofer UK Research Ltd. mit Sitz in Glasgow, Vereinigtes Königreich (UK), wurde im März 2012 gegründet. Sie dient als Dach für das im September 2012 eingerichtete und mit schottischer Grundfinanzierung ausgestattete Fraunhofer Centre for Applied Photonics CAP in Glasgow sowie potenziell für weitere aus dem Sitzland finanzierte Fraunhofer Centre im Vereinigten Königreich. Die enge Kooperation im Rahmen des Centres zwischen dem Fraunhofer-Institut für Angewandte Festkörperphysik IAF und dem Institute of Photonics der University of Strathclyde im Themenfeld photonischer Sensorsysteme ermöglicht dem Fraunhofer IAF eine komplementäre Erweiterung seines Leistungsportfolios im Bereich kompletter Sensorsysteme.

Unter dem Dach des »Stiftelsen Fraunhofer Chalmers Centrum för Industrimatematik« betreiben das Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM und die Chalmers-Universität in Göteborg seit über zehn Jahren das Fraunhofer-Chalmers Center for Industrial Mathematics FCC als gemeinsames Projekt sehr erfolgreich. Das Center hat heute weltweite Bekanntheit auf dem Gebiet der mathematischen Simulation erlangt. Die Kooperation wurde daher verstetigt und wird seit dem Jahr 2012 gemeinsam institutionell gefördert. Die Fraunhofer-Institute für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS und für Offene Kommunikationssysteme FOKUS bündeln ihre einzigartigen Kompetenzen in den Bereichen Statistische Datenanalyse und plattformübergreifender Interoperabilität im Internet mit dem Know-how des weltweit bekannten University of Southampton Web Science Institute

im Bereich des Semantischen Web und vernetzter öffentlicher Daten (»Collective Web Intelligence«). Die Universität Southampton hat mit der Etablierung des Forschungsfelds Web Science eine internationale Spitzenstellung eingenommen. Die Kombination der Kompetenzen beider Partner ermöglicht in dem dynamischen Umfeld der Web Science eine in Europa herausgehobene Stellung, Sichtbarkeit und weltweite Wettbewerbsfähigkeit in der bislang US-amerikanisch dominierten Branche.

Die Fraunhofer-Institute für Solare Energiesysteme ISE, für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT und für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU kooperieren mit der University of British Columbia (UBC) im Bereich »Sustainable Energy Technology« mit dem Anspruch, sich den Herausforderungen der neuen Energiewirtschaft zu stellen. Solartechnologie, Wind- und Wasserkraft, kontinuierliche, hocheffiziente Energieversorgung durch Biomasse, Energiespeicherung mit Wasserstoff und emissionsarme Fortbewegung mit Brennstoffzellentechnologien sind die Forschungsfelder. Die UBC ist die zweitgrößte Hochschule Kanadas und gilt nicht nur als das kanadische Aushängeschild in Sachen Forschung und Lehre, sondern zählt auch im internationalen Vergleich zu den weltweiten Topuniversitäten. Fraunhofer und die UBC können durch die Partnerschaft ihre Kompetenzen ideal ergänzen und so schneller und effizienter forschen.

Mit der Hebräischen Universität Jerusalem starteten die Fraunhofer-Institute für Angewandte Polymerforschung IAP und für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB eine vertiefte Kooperation im Bereich Pharmakologie, insbesondere auf dem Gebiet der »Drug Delivery«. Die Hebräische Universität Jerusalem ist eine der führenden Universitäten Israels und zählt im Bereich Pharmakologie zu den Top 5 weltweit.

Auch in Brasilien hat die Fraunhofer-Gesellschaft, dem Interesse der deutschen Industrie folgend, ihr Engagement ausgebaut. Seit August 2012 ist sie durch ein Fraunhofer Liaison

Office in der Außenhandelskammer in São Paulo vertreten. Das Fraunhofer-Institut für Experimentelles Software Engineering IESE startete mit der Föderalen Universität Bahia (UFBA) eine Kooperation im Bereich Software and Systems Engineering. Das Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV arbeitet mit dem Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL) an nachhaltigen Anbaumethoden und ganzheitlicher Pflanzennutzung.

Als Folge der erfolgreichen Entwicklung und Umsetzung der Fraunhofer-Strategie in Indien mit den Zielen des Wissenserwerbs und der Steigerung des Industrieertrags in einem für die deutsche Industrie zentralen Emerging Market wurde in Bangalore ein Fraunhofer Representative Office als Plattform für Projektkooperationen eingerichtet.

---

### Strategische Entwicklung und Ausblick

---

- Leitprojekte zur systematischen Erarbeitung von Lösungen für den Standort Deutschland
- Neue Anwendungszentren in Kooperation mit Fachhochschulen
- Kompetenzaufbau bei erneuerbaren Energien und Ressourceneffizienz
- Wechsel im Amt des Präsidenten

Um den Herausforderungen der Zukunft frühzeitig mit breitem Kompetenzaufbau zu begegnen, hat Fraunhofer bereits im Vorjahr das Programm »Märkte von übermorgen« aufgelegt. Mit den »Übermorgen-Projekten« werden umfassende Vorlaufforschungen gefördert, mit denen z. B. auf den Themenfeldern erneuerbare Energien, bezahlbare Gesundheit oder vorsorgendes Katastrophenmanagement auf den zukünftigen Innovationsbedarf von Gesellschaft und Unternehmen reagiert werden kann.



Zusätzlich werden einzelne **Leitprojekte** zu akuten wettbewerbsrelevanten Herausforderungen für den Standort Deutschland gefördert. Hiermit sollen der Industrie durch interdisziplinäre und flexible Zusammenführung von komplementären Fraunhofer-Kompetenzen konkrete Ergebnisse zur Verfügung gestellt werden.

Die Leitprojekte zielen in erster Linie auf eine wissenschaftlich originäre Entwicklung von Kompetenzen mit hohem Verwertungspotenzial. In einer konzertierten Aktion von mehreren Instituten soll jeweils ein Technologiethema in Form einer Roadmap zur Anwendungsreife und Umsetzung entwickelt werden. Ein erstes Projekt zielt beispielsweise auf die Versorgungssicherheit der deutschen Industrie mit Seltenen Erden. Im Fokus stehen vor allem die Elemente Neodym und Dysprosium, die für starke Elektromagnete erforderlich sind, wie sie z. B. in Windkraftträdern und Elektromotoren eingesetzt werden. Ebenso werden Projektkonzepte entwickelt, um die zukünftige Produktion deutlich ressourceneffizienter und emissionsärmer zu betreiben. Die Leitprojekte werden zunächst Fraunhofer-intern gefördert und sollen mittelfristig in eine Drittmittelfinanzierung – unter Beteiligung der Industrie – übergehen. Zur Qualitätssicherung werden die Projekte vom Vorstand eng begleitet.

Fraunhofer hat sich in den letzten Jahren zu einem wichtigen Motor für das Thema Nachhaltigkeit in den nationalen Wissenschaftsgemeinschaften entwickelt. Im Auftrag des BMBF hat Fraunhofer einen Austausch innerhalb der großen deutschen außeruniversitären Forschungseinrichtungen initiiert, um sich zu Zielen, Strategien und Forschungsansätzen rund um das Thema Nachhaltigkeit zu vernetzen. Dabei wurde vereinbart, dass im Zuge eines gemeinsamen, vom BMBF geförderten Forschungsprojekts Experten aus Verwaltung und Wissenschaft der Fraunhofer-Gesellschaft, der Helmholtz-Gemeinschaft und der Leibniz-Gemeinschaft ein strategisches Handlungsmodell für die Synchronisierung nachhaltigkeitsrelevanter Ansätze in Wissenschaftsorganisationen entwickeln.

Fraunhofer übernimmt eine Schlüsselfunktion bei der Entwicklung und beim Transfer nachhaltiger Technologien, innovativer Lösungen und Systeme. Gleichzeitig beschäftigt sich die Fraunhofer-Gesellschaft auch als Organisation und Arbeitgeber mit dem Thema Nachhaltigkeit und begreift die langfristige Umsetzung eines organisationsweiten Nachhaltigkeitsmanagements als Chance und Zielsetzung, um eine professionelle und kontinuierliche Auseinandersetzung mit den relevanten Handlungsfeldern zu verstetigen.

Im Jahr 2012 wurden die beiden Fraunhofer-Institute für Rechnerarchitektur und Softwaretechnik FIRST und für Offene Kommunikationssysteme FOKUS sowie der Institutsteil Berlin des Fraunhofer-Instituts für Software- und Systemtechnik ISST unter dem Dach des Fraunhofer FOKUS integriert und räumlich an einem Standort in der Nähe der Technischen Universität Berlin zusammengefasst. In der Hauptstadt Berlin soll es die maßgebende Institution für intelligente IuK-Lösungen sein und eine wirksame FuE-Plattform für die Wirtschaft und öffentliche Hand in relevanten Bedarfsfeldern bieten. Dabei ist der Anspruch des Fraunhofer FOKUS, Gestalter der Transformation urbaner Lebenswelten im Sinne der Vision »IuK für die Stadt der Zukunft« zu sein.

Im Zuge dieser Umorganisation kann auch dem Wunsch des Bundesministerium des Innern (BMI) entsprochen werden, eine zentrale Anlaufstelle für alle Belange der öffentlichen IT zu schaffen. Anfang 2013 startet die strategische Zusammenarbeit zur Errichtung eines »Kompetenzzentrums für öffentliche IT und E-Government« mit einer Zuwendungshöhe von 6 Mio € über zwei Jahre. In einer gemeinsamen Auftaktveranstaltung wird im Frühjahr 2013 das am Fraunhofer FOKUS angesiedelte »Kompetenzzentrum für öffentliche IT« feierlich eröffnet. Das gemeinsam mit dem Fraunhofer FOKUS entwickelte Webportal »GovData – Das Datenportal für Deutschland« wurde im März 2013 von Bundesinnenminister Hans-Peter Friedrich auf der CeBIT offiziell in Betrieb genommen.

Fraunhofer hat durch die Neuausrichtung der Berliner IuK-Institute und der Kooperation mit dem BMI die Grundlage geschaffen, im Bereich öffentliche IT und E-Government ein unabhängiger Kompetenzträger für Bund und Länder zu sein. Eine vergleichbare, wenn auch anders strukturierte Entwicklung zeigt sich bezüglich der Sicherheitsforschung. Fraunhofer kann mit seiner breiten technischen Expertise wesentlich zur Beschleunigung der Innovation auf dem Feld der Sicherheits- und Verteidigungsforschung beitragen und ein festes Bindeglied zwischen den hier tätigen Unternehmen und den Kunden werden.

Fraunhofer hat 2012 neue Erfolg versprechende Ansätze zur Weiterentwicklung der deutschen Forschungslandschaft unternommen, die eine Dynamisierung von bestehenden sowie einen Aufbau von neuen Forschungsstrukturen ermöglichen. Ein strukturell neuer Vorstoß wurde durch die Kooperationen mit Fachhochschulen zur Gründung von **Anwendungszentren** erarbeitet. Dabei wird am Standort der Fachhochschule unter der Leitung einer Professorin oder eines Professors der Hochschule ein Forschungsthema aufgebaut, das industrielle Kooperationspartner anspricht und sich in die Forschungsstruktur der Hochschule integriert. Voraussetzung für den Aufbau eines Anwendungszentrums ist daher zum einen die Bereitschaft der Hochschule, stärker in der angewandten Forschung aktiv zu werden; zum anderen aber auch die Passfähigkeit zu den etablierten Strukturen bei Fraunhofer. Inzwischen wurden in den Bundesländern Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Baden-Württemberg, Bayern und Rheinland-Pfalz Anwendungszentren gegründet. Das BMBF unterstützt den weiteren Ausbau der Fachhochschulkooperationen mit einer Summe von 4 Mio € zum Aufbau neuer Strukturen im Zusammenspiel mit den Fraunhofer-Instituten ab 2013. Diese positive Entwicklung dokumentiert zugleich den breiten Bedarf an interdisziplinärer, anwendungsorientierter Forschung in Deutschland, wie Fraunhofer sie bietet.

Vor dem Hintergrund der **Energiewende** hat Fraunhofer wesentliche Kompetenzen sowohl in der Bereitstellung von Energie aus regenerativen Quellen als auch beim Transport und der Speicherung von Energie aufgebaut. Neben der größten europäischen Forschungseinrichtung im Bereich der regenerativen Energien, dem Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, konnte in den letzten Jahren auch das Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik IWES gegründet und ausgebaut werden.

Für die industrielle Wertschöpfung in Deutschland ist auch die ressourceneffiziente Produktion eines der wichtigsten zukünftigen Themengebiete, um das hohe Niveau in der Fertigungstechnik halten und ausbauen zu können. Fraunhofer wird diesen Forschungsschwerpunkt weiter verfolgen und neben der Entwicklung neuer Materialien auch Wege zur Ressourceneinsparung bei bestehenden Materialien und Produktionsprozessen aufzeigen.

Deutschland hat einen besonderen industriellen Schwerpunkt in der Automobilproduktion sowie den unterstützenden Technologien. Dank den Fördermitteln aus Konjunkturprogrammen der Bundesregierung konnten in den Jahren 2010 bis 2012 übergreifende Kompetenzen für wichtige Herausforderungen, vom Leichtbau über die Leistungselektronik bis hin zur Batterietechnik, ausgebaut werden. Die Vermarktung der Ergebnisse für die Automobilindustrie erfolgt neben dem direkten Angebot einzelner Fraunhofer-Institute gebündelt über Forschungsplattformen.

Dem steigenden Bedarf an Ressourcen außerhalb des Energiesektors wird auch durch die Forschung im Bereich der Wiederverwertung von Materialien begegnet. Die Fraunhofer-Projektgruppe für Wertstoffkreisläufe und Ressourcenstrategie (IWKS) des Fraunhofer-Instituts für Silicatforschung ISC konnte im Juni 2012 nach der Eröffnung in Alzenau ihren zweiten Standort in Hanau in Betrieb nehmen. Die Einrichtungen werden mit der Unterstützung der Bundesländer Bayern und

Hessen aufgebaut und sollen bei erfolgreicher Entwicklung zu einem eigenständigen Fraunhofer-Institut ausgebaut werden. Die strategische Verschränkung der Bereiche Recycling und Substitution ist das besondere Markenzeichen dieser Fraunhofer-Projektgruppe.

Nach dem Ende der Amtsperiode von Prof. Dr.-Ing. Hans-Jörg Bullinger wurde im Oktober 2012 ein **Wechsel im Amt des Präsidenten** der Fraunhofer-Gesellschaft vollzogen. Der Vorstand dankt Hans-Jörg Bullinger für seine ausgesprochen erfolgreiche Arbeit. Er hat in den vergangenen zehn Jahren Hervorragendes für Fraunhofer und für die angewandte Forschung in Deutschland und Europa geleistet. Der Vorstand freut sich, dass Prof. Dr.-Ing. Hans-Jörg Bullinger als Mitglied des Senats der Fraunhofer-Gesellschaft weiterhin zur Verfügung stehen wird. Zum neuen Präsidenten wählte der Senat Prof. Dr.-Ing. Reimund Neugebauer, Professor für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik an der TU Chemnitz. Reimund Neugebauer leitete zwanzig Jahre lang das Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU in Chemnitz und Dresden und baute es zu einem international bedeutenden Zentrum für Produktionstechnik aus. Mit großem Erfolg engagierte er sich für die Vernetzung von Forschung und Wirtschaft, besonders im Bereich Maschinenbau und Produktion. Er ist Gründungspräsident des Industrievereins Sachsen 1828 e. V.

Für 2013 zeichnet sich für Fraunhofer eine erfolgreiche Entwicklung ab. Die laufenden Auftragseingänge deuten auf eine weiterhin stabile Nachfrage nach Forschungsleistungen hin. Forschung und Technik werden zunehmend als wesentliche Voraussetzungen von Innovation, wirtschaftlicher Stärke und gesellschaftlichem Wohlstand erkannt.

Angesichts des starken Wachstums von Fraunhofer in den letzten Jahren ist zu beachten, dass dieses Wachstum stärker durch Drittmittel als durch Grundfinanzierung ermöglicht wurde. Dieses nachfragegetriebene Wachstum verändert den

Finanzierungsgleichklang zwischen öffentlichen Erträgen, Wirtschaftserträgen und Zuwendung und könnte letztlich das Fraunhofer-Modell gefährden. Eine wichtige Aufgabe wird es daher in Zukunft sein, langfristig ausreichende Fördermittel für die Vorlaufforschung zu akquirieren. Fraunhofer ist zuversichtlich, dass die Zuwendungsgeber die bisherigen Leistungen anerkennen und weitere Chancen im Ausbau der Fraunhofer-Gesellschaft wahrnehmen werden.

Der Vorstand dankt den Mitgliedern, Förderern, Freunden 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.-Ing. Reimund Neugebauer  
Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Buller  
Prof. (Univ. Stellenbosch) Dr. rer. pol. Alfred Gossner  
Dr. rer. publ. ass. iur. Alexander Kurz

---

# BERICHT DES SENATS ZUM GESCHÄFTSJAHR 2012

---

Das Jahr 2012 war geprägt von den Anstrengungen der europäischen Institutionen, die Krise des Euro einzudämmen und einer Lösung zuzuführen. Vor diesem Hintergrund hat sich die deutsche Wirtschaft nicht nur ausgezeichnet gehalten, sondern auch zu einem Stabilitätsanker für den gesamten Euroraum entwickelt. Ausschlaggebend dafür war, dass die deutsche Wirtschaft weitsichtig und konsequent die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen gestärkt hat. Die Fraunhofer-Gesellschaft spielte dabei die Rolle eines zunehmend wichtigen und attraktiven Innovationspartners, sodass sie auch im Jahr 2012 ein deutliches Wachstum verzeichnen konnte. Die gute Bilanz der Fraunhofer-Gesellschaft im vergangenen Jahr erhielt erneut den uneingeschränkten Bestätigungsvermerk der Wirtschaftsprüfer.

Der Senat nahm im Jahr 2012 die ihm nach der Satzung der Fraunhofer-Gesellschaft obliegenden Aufgaben wahr. Er tagte im Geschäftsjahr 2012 zwei Mal: am 8. Mai im Fraunhofer-Institutszentrum in Stuttgart und am 16. Oktober im Fraunhofer-Forum in Berlin.

Wesentliche satzungsgemäße Beschlüsse betrafen die Struktur der Fraunhofer-Gesellschaft:

- Die Fraunhofer-Institute für Rechnerarchitektur und Softwaretechnik FIRST und für Offene Kommunikationssysteme FOKUS einschließlich des Berliner Teils des Fraunhofer-Instituts für Software- und Systemtechnik ISST wurden zum 1. Juli 2012 zusammengelegt. Das neue Institut wird mit dem Namen Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme FOKUS unter der geschäftsführenden Leitung von Prof. Dr.-Ing. Radu Popescu-Zeletin weitergeführt.
- Der Institutsteil COMEDD des Fraunhofer-Instituts für Photonische Mikrosysteme IPMS wurde zum 1. Juli 2012 in eine selbstständige Einrichtung mit dem Namen Fraunhofer-Einrichtung für Organik, Materialien und Elektronische Bauelemente COMEDD unter der Leitung von Prof. Dr. Karl Leo überführt.
- Das Fraunhofer-Center Nanoelektronische Technologien CNT wird ab dem 1. Januar 2013 nicht mehr als selbstständige Fraunhofer-Einrichtung fortgeführt. Der Senat nahm die Planungen zur Fortführung einzelner Arbeitsfelder des Fraunhofer CNT bei einem oder mehreren sächsischen Fraunhofer-Instituten zur Kenntnis.



In seiner Frühjahrssitzung wählte der Senat Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. E. h. Dr.-Ing. E. h. mult. Dr. h. c. Reimund Neugebauer zum Präsidenten der Fraunhofer-Gesellschaft für die Amtsperiode vom 1. Oktober 2012 bis 30. September 2017. Zuvor leitete Reimund Neugebauer zwanzig Jahre lang das Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU in Chemnitz und Dresden; er baute es zu einem regional und international bedeutenden Zentrum der Produktionstechnik aus. Reimund Neugebauer engagierte sich stark für die Vernetzung von Forschung und Wirtschaft, besonders im Bereich Maschinenbau und Produktion. Der Senat wünscht ihm für sein Wirken als Fraunhofer-Präsident viel Erfolg.

Reimund Neugebauer übernahm das Amt von Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. e. h. mult. Dr. h. c. mult. Hans-Jörg Bullinger, der in dieser Funktion zehn Jahre lang die Geschicke der Fraunhofer-Gesellschaft leitete. Der Senat dankt Hans-Jörg Bullinger für sein außergewöhnliches Engagement. Er war über ein Jahrzehnt das Gesicht der Fraunhofer-Gesellschaft in Politik, Forschung und Medien, pflegte hervorragende Kontakte zu Politik, Wissenschaft und Wirtschaft und war ein ausgezeichnete Botschafter der Fraunhofer-Gesellschaft und der

angewandten Forschung. Mit bemerkenswertem Erfolg hat er seine Organisation durch schwierige Zeiten gesteuert und auf Wachstumskurs gehalten. Die Fraunhofer-Gesellschaft verlieh ihm anlässlich seiner Verabschiedung durch den Senatsvorsitzenden ihre höchste Auszeichnung, den »Fraunhofer«.

In seiner Herbstsitzung wählte der Senat Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Dr. h. c. Ekkehard D. Schulz für die Zeit vom 1. Januar 2013 bis 31. Dezember 2015 erneut zu seinem Vorsitzenden.

Der Senat dankt dem Vorstand und allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Fraunhofer-Gesellschaft für ihr Engagement und die erfolgreiche Arbeit im Geschäftsjahr 2012.

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

# NACHHALTIGKEITSBERICHT 2012

## Auf dem Weg zu einer Nachhaltigkeitsberichterstattung

In den vergangenen Jahren haben einige Fraunhofer-Institute als Teil ihrer intensiven Beschäftigung mit dem Thema »Nachhaltigkeit« eigene Nachhaltigkeitsberichte veröffentlicht. Während das Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT bereits seinen dritten Nachhaltigkeitsbericht erstellt hat, waren die Erstberichte des Fraunhofer-Instituts für Chemische Technologie ICT und des Fraunhofer-Institutszentrums Stuttgart IZS (Fraunhofer IGB, Fraunhofer IAO, Fraunhofer IPA, Fraunhofer IBP und Fraunhofer IRB) ein gelungener Einstieg in eine Kommunikation über den Beitrag eines Instituts als Forschungseinrichtung und Arbeitgeber zur nachhaltigen Entwicklung.

Nach den Erfahrungen mit den ersten Nachhaltigkeitsberichten hat sich das Fraunhofer UMSICHT bei seiner nunmehr dritten Berichterstattung an dem weltweit anerkannten Standard der Global Reporting Initiative (GRI) orientiert. Ebenso hat es ein Nachhaltigkeitsmanagement im Institut aufgebaut; dazu gehören u. a. die Ernennung eines wissenschaftlichen Mitarbeiters als Nachhaltigkeitsbeauftragten und – im Sinne einer Qualitätskontrolle – die Bewertung des Nachhaltigkeitsberichts bezüglich Einhaltung der Berichtsstandards durch externe Experten. Das Praxiswissen des Fraunhofer UMSICHT und die Erfahrungen weiterer Institute sollen jetzt in der gesamten Fraunhofer-Gesellschaft verfügbar gemacht werden, um allen interessierten Fraunhofer-Instituten den Einstieg in die Nachhaltigkeitskommunikation zu erleichtern. Für diesen Best-Practice-Austausch hat der Vorstand ein internes Projekt aufgelegt, um einen Rahmen für eine Fraunhofer-spezifische Nachhaltigkeitsberichterstattung zu entwickeln. Innerhalb des Projekts sind folgende Arbeitspakete vorgesehen:

- Entwicklung eines Fraunhofer-Leitfadens zur Nachhaltigkeitsberichterstattung
- Entwurf und Erprobung eines Schulungskonzepts für Fraunhofer-Institute zum Thema Nachhaltigkeitsmanagement
- Erstellung eines Pilot-Fraunhofer-Nachhaltigkeitsberichts für die interne Diskussion
- Organisation von Stakeholder-Dialogen zur Festlegung der Relevanz von Berichtsinhalten

Ziel ist dabei, nicht nur als Fraunhofer-Gesellschaft regelmäßig Nachhaltigkeitsberichte zu veröffentlichen, sondern auch die Institute zu motivieren, sich mit der Thematik zu befassen, passende Maßnahmen, Initiativen oder Aktivitäten pragmatisch und zeitnah umzusetzen sowie langfristig in eine Kommunikation der nachhaltigkeitsrelevanten Leistungen einzusteigen.

Als Basis für die Fraunhofer-Berichterstattung werden die Standards der bereits erwähnten GRI verwendet. Damit wird eine professionelle Nachhaltigkeitskommunikation in einer inhaltlichen Breite und Tiefe sichergestellt, wie sie auch von Fraunhofer-Kunden seit Jahren umgesetzt wird. Allerdings müssen diese für Unternehmen konzipierten Standards sinnvoll an öffentlich geförderte Forschungseinrichtungen angepasst werden.

Das erste Ergebnis des Projekts ist ein Fraunhofer-Leitfaden zur Nachhaltigkeitsberichterstattung mit einer Auswahl von relevanten Handlungsfeldern und Indikatoren. Dieser Leitfaden stellt ein einheitliches Verständnis für Prozesse und Handlungsfelder des organisatorischen Nachhaltigkeitsmanagements her, allerdings ohne sich auf Zielgrößen oder Benchmarks festzulegen. Für den Leitfaden wurden die Vorgaben des GRI-Berichtsstandards mit den jeweiligen Fachexperten, etwa aus den Personal-, Bau- und Finanzabteilungen, analysiert und Fraunhofer-spezifisch interpretiert. Die Auswahl von Handlungsfeldern und Indikatoren erfolgte nach Anwendbarkeit sowie

nach Relevanz entsprechend der Einschätzung interner und externer Stakeholder. Als Ergebnis wurde die Anzahl der Handlungsfelder nach GRI von insgesamt 35 auf 23 und die der Indikatoren von insgesamt 84 auf 29 reduziert.

Diese Reduktion verdeutlicht auch die Grenzen der Anwendbarkeit: Die GRI-Standards eignen sich besonders für weltweit agierende Industrieunternehmen mit Produktionsstätten. Aber während rund 90 Prozent der 100 umsatzstärksten Unternehmen in Deutschland bereits über Nachhaltigkeitsaspekte ihres Handelns berichten, gibt es für Wissenschaftsorganisationen kaum Referenzsysteme und damit auch nur vereinzelte Ansätze einer Berichterstattung. Einige Universitäten haben dabei eine Vorreiterrolle eingenommen, so z. B. die Leuphana Universität Lüneburg.

Um ein gemeinsames Verständnis innerhalb der deutschen Forschungslandschaft herzustellen, hat Fraunhofer einen Austausch innerhalb der großen deutschen außeruniversitären Forschungseinrichtungen initiiert und eine Reihe von Gesprächen mit Experten aus Verwaltung und Wissenschaft geführt. Dabei wurde vereinbart, dass innerhalb eines gemeinsamen, durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Forschungsprojekts Experten aus Verwaltung und Wissenschaft der Fraunhofer-Gesellschaft, der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren und der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz zusammenarbeiten und dabei organisationsübergreifend ein Verständnis über nachhaltigkeitsrelevante Handlungsfelder und Handlungsoptionen in Wissenschaftsorganisationen entwickeln. Das Projekt wird Mitte 2013 starten.

Ein weiteres Ergebnis des laufenden internen Fraunhofer-Projekts ist die organisatorische Integration der Nachhaltigkeit bei Fraunhofer: Ein Nachhaltigkeitsgremium, das in seiner Zusammensetzung einen Querschnitt durch die gesamte Organisation – mit Mitgliedern aus zentralen Abteilungen und

Hauptabteilungen, Betriebsrat, Institutsleitung, Verbundsprecher, Präsidium und Hauptkommission – abbildet, nimmt die Aufgabe wahr, das Thema langfristig und prozesshaft bei Fraunhofer zu integrieren. Das Gremium legt gemeinsam die strategische Ausrichtung und Zielsetzung fest und wird dabei durch die zentrale Abteilung Strategie und Programme unterstützt. Diese Abteilung stellt – ganz im Sinn eines implementierten Nachhaltigkeitsmanagements – die Schnittstelle zwischen Nachhaltigkeitsstrategie und operativer Umsetzung sicher, die seit 2009 maßgeblich durch das Fraunhofer-Netzwerk Nachhaltigkeit vorangetrieben wurde.

Eine nachvollziehbare Berücksichtigung der Erwartungen und Interessen von Stakeholdern wird in der Nachhaltigkeitsberichterstattung vorausgesetzt. Fraunhofer hat in Anlehnung an das methodische Vorgehen der GRI-Standards ein Konzept für die operationalisierte Stakeholderintegration entwickelt, in dem gleichgewichtig Fragestellungen zu Forschung und Management in Form von Dialogveranstaltungen in einem breiten Kreis von relevanten Akteuren aus Gesellschaft, Politik und Wirtschaft reflektiert werden. Die Umsetzung des Konzepts startet 2013.

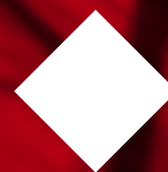
Fraunhofer hat begonnen, Nachhaltigkeit prozessorientiert und schnittstellenübergreifend zu integrieren, und ist davon überzeugt, dass die Nachhaltigkeit als integraler Bestandteil des organisationsweiten Qualitätsmanagements zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit beitragen wird. Durch diese kontinuierliche Weiterentwicklung stellen wir sicher, dass Fraunhofer auch bei den Unternehmen weiterhin als professioneller Kooperationspartner wahrgenommen wird. Die Veröffentlichung des ersten Nachhaltigkeitsberichts der Fraunhofer-Gesellschaft ist für 2014 geplant.



---

# AUS DER FRAUNHOFER-FORSCHUNG

---



---

EVOLUTION UND EFFIZIENZ

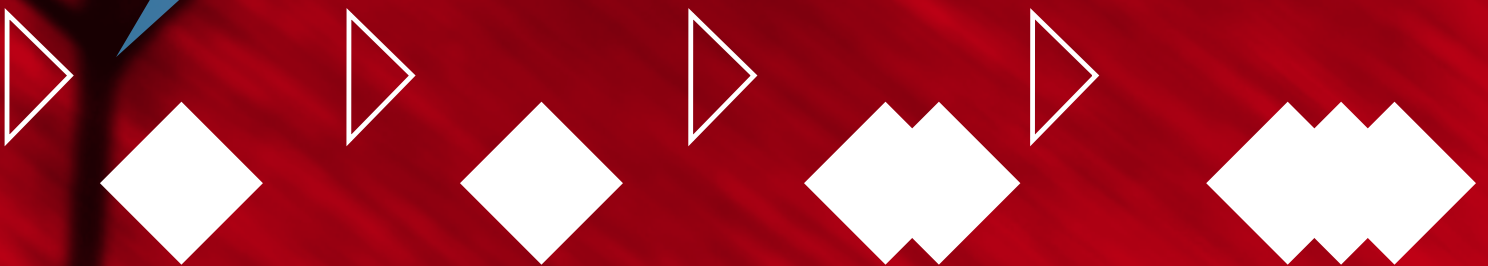
KREATIVE FORSCHUNG FÜR  
EINE EFFIZIENTE PRODUKTION

PROJEKTE UND ERGEBNISSE 2012

AUSZEICHNUNGEN 2012

MENSCHEN IN DER FORSCHUNG

AUSGRÜNDUNGEN DER  
FRAUNHOFER-INSTITUTE



---

# EVOLUTION UND EFFIZIENZ

---

---

## Was bedeutet »Effizienz«?

---

Effizienz ist ein allgegenwärtiges Wort. Wir verbinden damit meist etwas Positives: Wer effizient arbeitet, leistet viel. Wichtig ist natürlich auch, dass er das gesetzte Ziel erreicht, dann handelt er effektiv. Die Begriffe Effizienz und Effektivität werden oft zusammen verwendet, manchmal auch verwechselt. Wie unterscheidet man sie am besten?

Als effektiv bezeichnet man einen Vorgang, wenn genau das gewünschte Ergebnis erzielt wird. Wenn ich einen Brief in den nächsten Postkasten werfen will, dazu mein Familienauto aus der Garage hole, einen halben Kilometer fahre und den Brief einwerfe, so ist das effektiv, denn ich habe genau das erreicht, was ich wollte: Der Brief liegt im Kasten. Effizient war das aber nicht, denn ich hätte das Gleiche auch mit weniger Ressourcenverbrauch erreichen können, nämlich zu Fuß oder mit dem Fahrrad. Wenn man als Ziel die Ankunft der Nachricht beim Empfänger setzt, wäre es sogar noch effizienter gewesen, einen elektronischen Brief zu versenden.

Das Deutsche Institut für Normung (DIN) definiert den Unterschied zwischen den beiden Begriffen so: Effektivität ist »die Genauigkeit und Vollständigkeit, mit der Benutzer ein bestimmtes Ziel erreichen«, Effizienz dagegen ist ein Maß für den »im Verhältnis zur Genauigkeit und Vollständigkeit eingesetzten Aufwand, mit dem Benutzer ein bestimmtes Ziel erreichen«.

Damit wird auch klar, warum uns das Wort »Effizienz« gefällt, denn es besagt, dass wir etwas richtig machen. Wir alle haben Ziele, und wenn wir sie mit weniger Aufwand, also effizienter erreichen – umso besser.

---

## Ist das Streben nach Effizienz etwas Natürliches?

---

Das Streben nach Effizienz scheint also ein ganz normaler, menschlicher Wesenszug zu sein. Wie ist das aber in der Natur? Treibt das tierische und pflanzliche Leben nicht so manche Verschwendung, die uns unnötig erscheint? Warum werfen viele Bäume ihr Laub im Herbst ab und verlieren damit eine Menge ihrer mühsam aufgebauten Biomasse, andere dagegen nicht? Kann die Natur überhaupt als Vorbild für Effizienz dienen?

Betrachtet man das genannte Beispiel genauer, ändert sich der erste Eindruck: Der Winter ist in unseren Breitengraden eine Trockenzeit, da Wasser fast nur in gefrorener Form vorliegt. Blätter verdunsten viel Wasser und würden den Baum bei Frost austrocknen. Er muss sie also über den Winter loswerden oder massiv abdichten. Der erste Weg führt zum Laubabwurf, der zweite zur Entwicklung harter Nadeln, die zur Vermeidung von Wasserverlust im Winter keinen Gasaustausch mehr zulassen und die Photosynthese einstellen. Beide Wege sind für sich genommen effizient, weil sie das Ziel der Bäume – das unversehrte Überleben des Winters – mit relativ geringem Verlust ermöglichen.

Und wie ist das mit dem Pfau? Betreibt er mit seinem Rad nicht eine viel zu aufwendige und ineffiziente Art der Werbung um eine Partnerin? Wie wir aus der Biologie wissen, sind Sexualität und Partnerwahl wichtige Elemente der Evolution, auf die aus genetischen Gründen nicht ohne Weiteres verzichtet werden kann. Der männliche Vogel könnte seine Gesundheit und Kraft zwar auch durch einen Kampf mit den Konkurrenten demonstrieren, das damit verbundene Risiko einer Verletzung oder gar eines Komplettausfalls wäre aber so hoch, dass das Pfauenrad letztlich die effizientere Werbemethode ist.



Effizienz findet man in der Natur überall. Man kann sogar sagen, die Entwicklung zur Effizienz ist ein unausweichlicher evolutionärer Vorgang: Wer ein bestimmtes Ziel erreicht, ohne alle seine Ressourcen dafür zu verbrauchen, ist im Vorteil gegenüber jemandem, der das Ziel zwar ebenfalls erreicht, aber dann keine Reserven mehr hat. Das Bessere setzt sich über kurz oder lang immer durch, und was besser ist, wird eben in hohem Maß durch die Effizienz bestimmt.

---

### Was ist Bionik?

---

Da die Evolution seit Milliarden von Jahren abläuft, müsste man im Reich des Lebendigen viele Beispiele hocheffizienter Strukturen und Abläufe finden. Genauso ist es auch, und wir können daraus unendlich viel lernen. Das Abschauen evolutionärer Optimierungsergebnisse hat sogar einen eigenen Namen bekommen: »Bionik«, eine Verschmelzung aus den Begriffen Biologie und Technik.

Bei der Konstruktion von tragenden Teilen ist das natürliche Streben nach Effizienz besonders gut zu erkennen. Massiv gebaute Knochen etwa wären sehr stabil – aber auch schwer. Deshalb wird, wo immer es möglich ist, Bausubstanz eingespart und eine Konstruktion mit vielen Verstrebungen bevorzugt. Das Ziel, die hohe Stabilität, wird erreicht, aber eben mit deutlich weniger Aufwand, also effizienter. Bei praktisch allen tragenden Strukturen der Natur lassen sich solche Verstrebungen beobachten, etwa bei Knochen, Bambus oder Holz.

In der Technik findet man optimierte Tragestrukturen dieser Art bei Gebäude- und Brückenkonstruktionen oder auch bei Metallschäumen im Automobilbau, die aufgrund ihrer komplexen inneren Struktur bei sehr geringem Gewicht höchste Festigkeit bieten.

Verluste zu vermeiden ist ebenfalls ein wichtiger Ansatz für Effizienz. Für die Abwärme fand die Evolution eine besonders sinnvolle Verwendung. Dieses unvermeidliche Nebenprodukt der Stoffwechselprozesse erhöht die Temperatur eines Organismus – und damit auch seine Agilität. Isoliert man den Körper, lässt sich die Wärme dauerhaft auf einem hohen Niveau einregulieren, und der Organismus erreicht dann außerordentliche Bewegungsleistungen. Realisiert wurde dieses Prinzip vor allem bei Säugern und Vögeln, die ihren Körper mit Fell und Federn gegen Wärmeverlust schützen. Sie sind aus diesem Grund zu weitaus höheren Dauerleistungen fähig als gleich große Reptilien.

Auch in immer mehr technischen Bereichen wird heute Wert darauf gelegt, Abwärme im Prozess zu halten oder für andere Zwecke weiterzuverwenden. Aber das Potenzial der Effizienztechnologien ist hier sehr groß und noch vielfach ungenutzt.

Ein weiteres Vorbild der Bionik ist die Haut der Haie. Sie ist mit mikroskopisch feinen Rillen überzogen, die aus physikalischen Gründen – sie verhindern die Ausbildung kleiner Querswirbel – den Strömungswiderstand senken. Fraunhofer-Forscher haben dieses Prinzip bei der Entwicklung eines Speziallacks genutzt, mit dem der Treibstoffverbrauch von Schiffen und Flugzeugen merklich reduziert werden kann.

---

### Wie wichtig ist Effizienzforschung?

---

Das führt uns zu der Frage nach der praktischen Bedeutung von Effizienzforschung. Wir definieren unseren Wohlstand zu einem erheblichen Teil über die Produkte, die wir zur Verfügung haben. Dazu zählen alle Dinge, mit denen wir täglich umgehen: von der Zahnbürste, dem Fön und dem Auto bis hin zum Rechner, dem Handy und nicht zuletzt dem gesamten Haus mit seinem Inventar. Alle diese Gegenstände müssen unter Einsatz von Energie und Rohstoffen hergestellt werden, und viele davon verbrauchen zudem zeit ihres Lebens Strom oder Kraftstoff. Das heißt, all unser Wohlstand basiert letztlich auf der Nutzung von Ressourcen. Und die sind auf dem Planeten Erde nur in begrenzten Mengen vorhanden.

Das lässt erahnen, wie wichtig Effizienzforschung und Effizienztechnologien sind. Werden Energie- und Rohstoffressourcen ständig verbraucht, steigt ihr Preis, da es immer aufwendiger wird, nach neuen Quellen zu suchen. Das erhöht den ökonomischen Druck, effizienter zu produzieren und Produkte herzustellen, die während der Nutzung weniger Kosten verursachen. Sparsamere Autos und Hausgeräte, ressourceneffizient hergestellte Computer und energieautarke Wohn-, Büro- und Produktionsgebäude werden sich auf den Märkten immer besser behaupten können. Wenn wir solche Effizienztechnologien entwickeln, vorantreiben und nutzen, sorgen wir also letztlich dafür, dass unser Wohlstand auf Dauer erhalten bleiben kann.

---

### Können wir uns nicht mehr Zeit lassen?

---

Die Gesetze der technischen Weiterentwicklung ähneln, wie wir gesehen haben, sehr den Gesetzen der Evolution. Effiziente Prozesse und Produkte werden sich daher überall durchsetzen. Die Frage ist, wie stark der Druck in diese Richtung geht, und ob wir uns bei der nötigen Anpassung nicht etwas mehr Zeit lassen können.

Die Antwort gibt uns ebenfalls ein Blick auf die Abläufe der natürlichen Evolution. Denn auch zu den Rahmenbedingungen der technischen Evolution gehört die Konkurrenz: Wir sind ja nicht die einzigen Produzenten von Waren und Gütern in der Welt, und wir werden uns immer dem Vergleich mit anderen Unternehmen und Wirtschaftsregionen stellen müssen.

Wir befinden uns in einem permanenten globalen Wettlauf um die Entwicklung möglichst ressourcensparender und zugleich hochwertiger Produkte, und wir haben dabei den Nachteil, auf relativ wenige Ressourcen in der eigenen Region zurückgreifen zu können. Energie und Rohstoffe müssen noch immer weitgehend importiert werden, und inzwischen machen sie in vielen Bereichen den größten Teil der Produktionskosten aus. Zudem sind die heimischen Lohnkosten relativ hoch. Diese systembedingten Nachteile lassen sich aber durch vermehrte Anstrengungen bei den Effizienztechnologien ausgleichen, beispielsweise durch weniger Energieverbrauch bei der Produktion, konsequentes Recycling von Wertstoffen, Null-Ausschuss-Produktion und die Entwicklung alternativer Werkstoffe.

Wir in Europa können uns daher bei der technischen Evolution keine Zeit lassen, zumal die Verknappung der Ressourcen rasch voranschreitet. Die technische kennt ebenso wie die biologische Evolution Gewinner und Verlierer, und die Geschwindigkeit der Anpassung ist ein entscheidender Faktor. Es ist wie bei einem Wettlauf, bei dem es nur Zwischenziele gibt: Der wichtigste Wettbewerb ist immer der nächste, und wer stehen bleibt, fällt unweigerlich zurück. Selbst die Entwicklung der Effizienz muss daher effizienter werden.

---

### **Bremst uns etwas?**

---

Sinn und Ziel effizienten Handelns sind im Grunde leicht zu verstehen. Dabei helfen uns auch Erfahrungen aus Zeiten knapper Ressourcen, die wir entweder selbst erlebt haben – etwa zur Zeit des eigenen Studiums – oder die wir aus Berichten über die Dritte Welt kennen. Dort müssen die Menschen oft mit einem minimalen Verbrauch an Ressourcen ihr Überleben sichern.

Warum verhalten wir uns dann manchmal, wider besseres Wissen, ganz anders? Warum fahren wir z. B. immer größere und schwerere Autos, obwohl doch die grundsätzlichen Anforderungen an die Alltagsmobilität nicht steigen?

Wenn wir Mobilität nur als den zweckmäßigen Transport von Mensch und Material von einem Ort zum andern begreifen könnten, sähe vieles anders aus. Die Menschen wollen aber mehr: Autofahren ist auch Genuss, Ablenkung und Selbstdarstellung. Die Fortbewegung eines Menschen in einem großen Geländewagen durch die Stadt mag im Sinne eines Transports ineffizient sein, kann aber die gefühlte soziale Attraktivität der eigenen Person erhöhen.

Die Frage ist, ob dieses Ziel nicht auf andere Art ressourcenschonender – und damit effizienter – erreicht werden kann, etwa mit Sport, kulturellen Auftritten oder Aktivitäten in den sozialen Medien des Internets. Wenn wir unser Selbstwertgefühl dagegen weiterhin von einem sehr ressourcenzehrenden Aufwand abhängig machen, werden wir irgendwann zu viel dafür bezahlen müssen. Auch das Rad des Pfaus konnte nicht unendlich wachsen. Wäre es noch etwas größer, könnte sich der Vogel nicht mehr schnell genug durchs Gelände bewegen – und würde in Schönheit zugrunde gehen.

---

### **Alle sind gefragt!**

---

Die evolutionäre Entwicklung zu mehr Effizienz läuft also auf jeden Fall ab. Wir können sie jedoch steuern, beschleunigen und sogar zu unserem Vorteil nutzen. Viele Detaillösungen, aber in manchen Punkten auch eine Veränderung der Mentalität, sind dazu nötig. Wir brauchen Ideen, Ziele und Durchhaltevermögen. Vielleicht gelingt es uns sogar, Effizienz am Ende zu einem Faktor der persönlichen Attraktivität zu machen ...

Unsere Denkweise weiterzuentwickeln haben wir selbst in der Hand. Für die Entwicklung von mehr Effizienz in Produktion und Produkten stehen uns die erfahrenen und hoch motivierten Spezialisten der angewandten Forschung zur Verfügung.





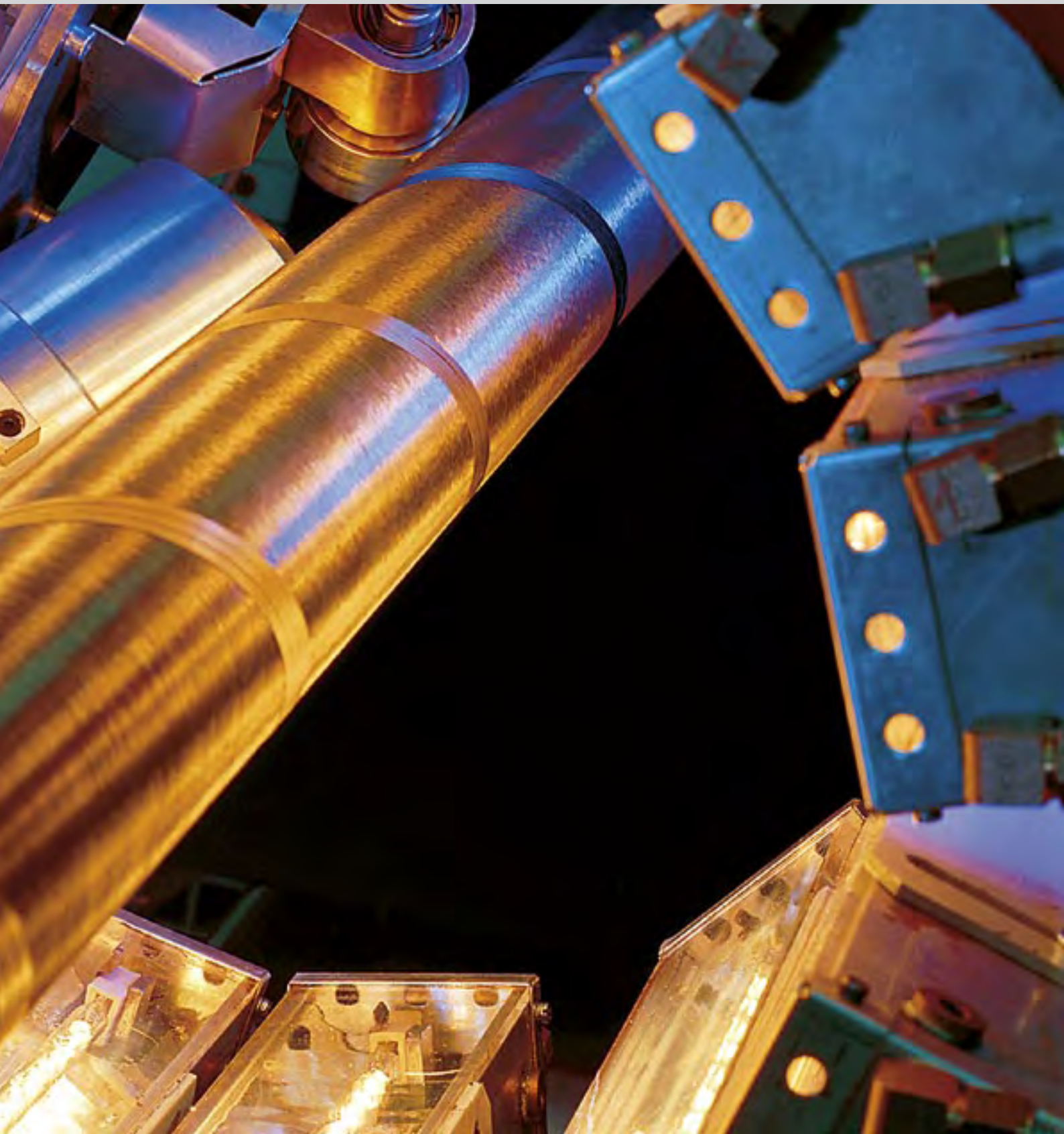


---

# KREATIVE FORSCHUNG FÜR EINE EFFIZIENTE PRODUKTION

---

Reimund Neugebauer



Kreative Forschung für eine effiziente Produktion

Im Jahr 2011 lebten 7 Milliarden Menschen auf der Erde. Prognosen gehen davon aus, dass bis 2050 die Weltbevölkerung auf 9 Milliarden steigen wird. Die Weltwirtschaft wird sich dabei – so die Vorhersage der OECD – bis dahin fast vervierfachen. Geht man von einer gleichbleibenden Entwicklung aus, dann wird die Menschheit im Jahr 2050 global jährlich 140 Milliarden Tonnen Mineralien, Erze, fossile Brennstoffe und Biomasse verbrauchen – das ist dreimal so viel wie heute.

Die Versorgung mit Energie und Rohstoffen wie Metallen, Edelmetallen und Seltenen Erden hat für die produzierende Industrie in Deutschland eine herausragende Stellung. Als rohstoffarmes Land ist Deutschland auf den Import fast aller wichtigen Ausgangsstoffe angewiesen. Die Abhängigkeit der Hightech-Industrie von Rohstoffen, die früher weniger wichtig waren, hat zu einer neuen Situation im globalen Markt geführt. Gleichzeitig erfordert die wachsende Industrialisierung der Schwellenländer große Mengen an Rohstoffen. Diese Entwicklung führt schon jetzt zu Versorgungsengpässen, Preissprüngen und Verteilungskämpfen.

Aufgabe der angewandten Forschung ist es daher, alternative Wege und neue Lösungen zu finden, um den wachsenden Ressourcenbedarf in der Produktion zu bremsen und zugleich den Wohlstand zu fördern. Kreative Wissenschaft soll uns allen dabei helfen, in Zukunft aus weniger mehr zu machen.

*Vorige Seite: Faserverbundwerkstoffe für den Leichtbau erfordern neue Produktionsverfahren, etwa das infrarotunterstützte Wickeln der Gewebefasern.*

**Warum effizient produzieren?**

In Europa werden jährlich 1500 Milliarden Euro Umsatz über die Produktion erwirtschaftet. Gerade die Produktion ist direkt an die Ressourcen gekoppelt und von deren Verfügbarkeit und Preis extrem abhängig. In vielen Branchen bestimmen Material- und Energiekosten bereits maßgeblich den Preis des Endprodukts. Teilweise liegen sie deutlich über dem Kostenfaktor Arbeit. So entfallen z. B. im verarbeitenden Gewerbe mehr als 40 Prozent der Herstellungskosten auf den Materialverbrauch. Würde man den Rohstoffeinsatz nur um 7 Prozent reduzieren, ließen sich pro Jahr 48 Milliarden Euro einsparen. Aus diesen Gründen wird die Minimierung des Energie- und Rohstoffeinsatzes zum entscheidenden Wettbewerbsfaktor der kommenden Jahre. Eine bessere Ressourceneffizienz eröffnet für die produzierende Industrie einen wichtigen Weg, um der Kostenspirale zu entkommen – wobei der Anpassungsdruck täglich steigt.

Die aufgezeigten, von wirtschaftlicher Seite getriebenen Entwicklungen werden in Europa auch politisch unterstützt und teilweise sogar verlangt. Hinzu kommt, dass die gesellschaftlichen Anforderungen an effizient hergestellte Produkte weiter zunehmen. Sie ergeben sich u. a. aus der stärkeren Wahrnehmung der Umweltwirkung von produzierten Gütern sowie aus den spürbaren klimatischen Veränderungen der letzten Jahre, und sie finden sich letztlich im Kaufverhalten und damit in der Produktnachfrage wieder.

Die aufgezeigten Spannungen, die sich durch die wirtschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Ansprüche und Forderungen ergeben, sind die wesentlichen Treiber für die Industrie, effizient zu produzieren.



1



2

---

## Chancen für optimierte Prozesse

---

In der Studie »Energieeffizienz in der Produktion« hat Fraunhofer gezeigt, dass sich mittelfristig in der industriellen Produktion bis zu 30 Prozent Energie einsparen lassen. Das entspricht etwa der Hälfte des Stromverbrauchs der privaten Haushalte in Deutschland oder der Leistung von vier Kraftwerken mit je 1,4 Gigawatt Leistung. Dabei können die Einsparungen auf unterschiedliche Weise erreicht werden. Basis für solche Energie- bzw. Ressourceneinsparungsbilanzen ist der Produktlebenszyklus, innerhalb dessen das Produkt eine Herstellungsprozesskette durchläuft, eine Nutzungsphase erfährt und schließlich recycelt oder entsorgt wird. Jede dieser Phasen bietet vielfältige Möglichkeiten, Abläufe und Eigenschaften effizienter zu gestalten und somit Energie und Ressourcen einzusparen. Dabei sind die Wechselwirkungen zwischen den Phasen zu beachten: Beispielsweise kann die Optimierung eines Produkts hinsichtlich mehr Effizienz in der Nutzungsphase oder besserer Recyclingmöglichkeiten mit erheblichem Mehraufwand bei der Herstellung verbunden sein.

Die Herausforderung liegt also darin, die Abhängigkeiten und Wechselwirkungen bestmöglich zu berücksichtigen. Die Komplexität der Systeme und die begrenzte Informationsverarbeitung ermöglichen allerdings nicht ohne Weiteres eine Analyse, die alle Aspekte des Produktlebenszyklus einschließt. Führt man dagegen Betrachtungsräume mit Systemgrenzen ein und legt die Schnittstellen zu den angrenzenden Bereichen fest, kann der Untersuchungsgegenstand auf geeignete Weise in den Gesamtzusammenhang eingeordnet werden.

Innerhalb der Herstellungsphase des Produkts – die wiederum aus verschiedenen Stationen wie der Rohstoffgewinnung und Rohstoffaufbereitung, der Produktion sowie der Montage besteht – ist die Wertschöpfungskette Mittelpunkt der Betrachtungen. Alle der Herstellung des Produkts dienenden Prozesse und Anlagen stellen dabei Kernbausteine für die effiziente Gestaltung der Produktion dar. Die vier nachfolgend beschriebenen Betrachtungsebenen Prozess, Prozesskette, Produktion und Fabrik können dabei als Basis für die Analyse dienen; sie richten sich danach, wie die Systemgrenzen innerhalb der Betrachtungen gezogen worden sind.

---

## Vier Ansatzpunkte für mehr Effizienz

---

Als kleinster Betrachtungsraum – die erste Ebene – kann ein einzelner Prozess bzw. ein Fertigungsverfahren dienen. Zielführende Ansätze auf dem Weg zu einem energie- bzw. ressourceneffizienten Prozess sind etwa intelligente Überwachungs- und Regelungsstrategien oder der Einsatz sogenannter Effizienztechnologien; das sind Verfahren, die bei gleichem Arbeitsergebnis weniger Energie oder Material verbrauchen. In der Steigerung der Energieeffizienz von Maschinen und Anlagen liegt ebenfalls ein großes Potenzial zur Einsparung. Geeignete Ansätze dafür sind der Leichtbau von Maschinenkomponenten, die Bewegungsoptimierung, vor allem in Bezug auf energieintensive Anfahr- und Bremsvorgänge, oder als umfassende Optimierungsstrategie die energetische Interaktion von Maschine und Prozess.

1 *Eine additive Fertigung vermeidet bei der Formgebung der Bauteile den Materialverlust durch Abtragen.*

2 *Autokarosserien können mithilfe optimierter Verfahren deutlich energieeffizienter hergestellt werden.*



Kreative Forschung für eine  
effiziente Produktion





Die zweite Betrachtungsebene mit einem größeren Grad an Komplexität ist die Prozesskette. Oft kann der Verbrauch reduziert werden, wenn die Prozesse in Verbindung mit ihren Wechselwirkungen zu vor- und nachgelagerten Prozessen bzw. der gesamten Herstellungskette analysiert und verbessert werden. So kann z. B. an die Umgebung abgegebene und daher bis dahin ungenutzte Wärme in nachfolgenden Arbeitsschritten, etwa einer Wärmebehandlung, wirksam eingesetzt werden. Auch kann die Kombination von Prozessschritten oder die Integration von nachfolgenden Arbeitsschritten in Hauptbearbeitungsprozesse die Prozesskette insgesamt verkürzen und somit den Ressourcen- und Energiebedarf senken.

Als dritte Betrachtungsebene kann der Produktionsbereich definiert werden. In vielen Fällen ist Energie als Planungs- und Steuerungskriterium hier unterrepräsentiert. Die Erfassung und Auswertung von prozesskettenübergreifenden Energiekennwerten sowie die Nutzung von Verbrauchskenngrößen zur Produktionssteuerung sind daher eine wichtige Ausbaustufe, um zu einer energie- und ressourceneffizienteren Produktion zu gelangen.

Eine vierte Betrachtungsebene kann letztlich die Fabrik sein, die über umweltfreundliche Energiequellen, etwa Photovoltaik, Wind- und Wasserkraft, die Prozesse mit Energie versorgt. In Form von Energieleitständen kann dabei das Energieversorgungssystem mit dem Gebäude und den ablaufenden Prozessen gekoppelt und entsprechend abgestimmt werden. Ziel sollte es zudem sein, geschlossene Energie- und Ressourcenkreisläufe zu schaffen, sodass ungenutzte in nutzbare Energie überführt wird. Damit kann der im Sinne der Wertschöpfung entstehende Verlust von Energie und Ressourcen minimiert werden.

---

### Mit der E<sup>3</sup>-Fabrik zur nachhaltigen Produktion

---

Vor dem Hintergrund der Wettbewerbsfähigkeit, der gesellschaftlichen Entwicklung und der politischen Rahmenbedingungen sind die Unternehmen gefordert, nicht nur energie- und ressourceneffiziente Abläufe und Produkte zu realisieren, sondern auch umweltschonend und unter ergonomischen Bedingungen zu produzieren. Energie- und Ressourceneffizienz, Emissionsneutralität und Ergonomie sind drei wichtige Säulen, mit denen die Fabrik der Zukunft – als E<sup>3</sup>-Fabrik – wirtschaftlich agiert und ihre Position am Markt behaupten und ausbauen kann.

Ein Gesamtkonzept zur Energie- und Ressourceneffizienz basiert auf den vier beschriebenen Betrachtungsebenen und schließt beispielsweise den Kühlschmierstoff genauso ein wie das Fabrikgebäude. Gesamtheitlich gesehen ist es zielführend, den Betrachtungsrahmen möglichst weit zu ziehen und dem Konzept »Cradle to Grave« bzw. »Cradle to Cradle« möglichst nahezukommen. Das erste zielt auf die Analyse des gesamten Lebenszyklus des betrachteten Produkts, das zweite auf eine zyklische Ressourcennutzung, also einen weitgehend geschlossenen Ressourcenkreislauf. Allerdings setzt dies voraus, dass alle bei der Herstellung und Verwendung eines Produkts beteiligten Abläufe und Mittel bekannt sind – was oft nicht ohne Weiteres möglich ist.

*1 Mit thermoelektrischen Elementen lässt sich die Abwärme eines Motors zur Stromerzeugung nutzen.*

*2 Ein Ziel der Fraunhofer-Forschung ist eine energieautarke, emissionsneutrale und ergonomische Fabrik.*



Kreative Forschung für eine effiziente Produktion



Neben der Energie- und Ressourceneffizienz sind auch globale Trends und politische Vorgaben eine Motivation für Unternehmen, umweltschonend zu fertigen. Dazu zählen vor allem eine veränderte Sensibilität für Umweltaspekte in der Gesellschaft und das daraus resultierende Konsumverhalten. Der Umwelt- und Klimaschutz – mit dem Vorreiter der CO<sub>2</sub>-Emissionsreduzierung – hat sich in den letzten Jahren in die wettbewerbsbestimmenden Faktoren gereiht: So fungieren Umweltkennzeichen wie das Energielabel an Elektrogeräten oder das 2011 eingeführte Pkw-Label mittlerweile als kaufbestimmende Produktmerkmale.

Ein dritter starker Trend, dem sich das produzierende Gewerbe stellen muss, ist der demographische Wandel. Fehlende Fachkräfte und ein höheres Renteneintrittsalter machen es nötig, die Produktionsbedingungen der sich verändernden Arbeitnehmerstruktur anzupassen. Die ergonomischen Bedingungen in der Fertigung werden daher künftig einen hohen Stellenwert einnehmen. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter haben mit ihrer Arbeit einen wesentlichen Einfluss auf Qualität und Produktivität in den Herstellungsketten. Daher tragen ergonomische und arbeitsunterstützende Geräte sowie eine optimierte Mensch-Maschine-Interaktion zum Unternehmenserfolg bei. Letztlich wird das Gewinnen und Halten von qualifizierten Arbeitskräften in der Fabrik der Zukunft zu einem entscheidenden Wirtschaftlichkeitskriterium.

<sup>1</sup> Für Deutschland und Europa ist der Automobilbau von zentraler wirtschaftlicher Bedeutung.

<sup>2</sup> Das Zukunftsthema »Green Powertrain Technologies« verfolgt die Entwicklung besonders effizienter Antriebssysteme für Kraftfahrzeuge.

**Automobilproduktion – eine Allianz schafft Innovationen**

Am Beispiel der Automobilindustrie zeigt sich die enge Wechselbeziehung zwischen Ressourceneinsatz und Produktion. So findet bei den Erstausrüstern (OEM) und Zulieferern ein tief greifender Strukturwandel statt: Klimawandel, Mobilitätsdruck, Urbanisierung und die Entstehung von Megastädten, aber auch die zunehmende Ressourcenverknappung sind Trends, die entscheidende Veränderungen der Fahrzeug- und Mobilitätskonzepte hin zu nachhaltigen und ressourcenschonenden Lösungen mit sich bringen.

Die Industrie ist an der Schwelle, alternative Fahrzeugkonzepte in Großserie umzusetzen. Daher wächst der Bedarf an neuen Absatz- und Nutzungskonzepten weiter. Für Schlüsselkomponenten, die eine Kostenersparnis mit sich bringen, fehlen an vielen Stellen noch serientaugliche Produktionstechnologien. Derzeit sind mehrere Antriebskonzepte parallel in Entwicklung und Produktion, wobei sich der Anteil alternativer Antriebe stetig erhöht. Dies erfordert eine tief greifende strukturelle Veränderung der Automobilproduktion hinsichtlich Organisation, Technologie und Produktionssystemen.

Dieser Thematik widmet sich die Fraunhofer-Gesellschaft in der Fraunhofer-Allianz autoMOBILproduktion unter der Koordination des Fraunhofer-Instituts für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU. Fraunhofer-Allianzen definieren sich als Kooperationen aus Instituten oder Abteilungen von Instituten mit unterschiedlichen Kompetenzen, um ein Geschäftsfeld gemeinsam zu bearbeiten und zu vermarkten. In der Fraunhofer-Allianz autoMOBILproduktion haben sich achtzehn Fraunhofer-Institute mit dem Ziel zusammengeschlossen, produktionsorientierte Forschung und Entwicklung für die Automobilindustrie gemeinsam zu betreiben. Durch die





Kreative Forschung für eine effiziente Produktion



1

thematisch komplementären Forschungsschwerpunkte der Institute werden Innovationen entlang der gesamten Prozesskette der Fahrzeugherstellung – von der Planung bis zum lackierten Fahrzeug – schnell, ganzheitlich und nachhaltig realisiert.

In der Allianz werden die produktionstechnischen Voraussetzungen geschaffen, Kleinserien abzulösen und den Übergang zu einer profitablen und energieeffizienten Großserienproduktion zu ermöglichen. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler arbeiten entsprechend ihren Forschungskompetenzen an den Instituten in den Geschäftsfeldern »Powertrain«, »Karosserie«, »Interieur« und »Fahrzeugmontage« zusammen. Um übergreifende Themen ganzheitlich und systematisch zu erforschen, sind zusätzlich die Querschnittsgruppen »Methodenkompetenz« und »Produktionsforschung für die Elektromobilität« etabliert worden.

Die Forschung der Allianz findet entlang der gesamten Prozesskette der Automobilproduktion statt. Sie unterstützt die Fahrzeugentwicklung der Erstausrüster und schließt die Lücke zur Bauteil- bzw. Systementwicklung der Zulieferer. Schwerpunktaufgaben sind die konsequente Virtualisierung und durchgängige Simulation der Prozesskette sowie die Reduktion der eingesetzten Materialien, wobei die Integration recyclingfähiger und langfristig verfügbarer Werkstoffe weiter erforscht werden muss. Zudem finden umfangreiche Untersuchungen statt mit dem Ziel, innovative ressourcensparende Technologien und energiesparende Anlagentechnik zu realisieren.

Aufgrund ihrer umfassenden Kompetenz ist die Allianz der Ansprechpartner für Automobilbauer und deren Zulieferer bei Einzelproblemen ebenso wie bei integrativen, übergreifenden Aufgabenstellungen. Sie entwickelt serienreife Technologien und Systeme für die Produktion von Automobilen und deren Komponenten. Ziel ist es, die Forderungen aus Produktinnovationen in kürzester Zeit in die Serie zu überführen und bereits im Planungsprozess des Produkts kritische Technologiefelder ökonomisch und hinsichtlich der Effizienz zu bewerten. Das schließt auch Fragen der Produktionsplanung und die Ausgestaltung der Zulieferernetzwerke mit ein.

**Schnittstellen sorgen für Ideen, Schwerpunkte für Effizienz**

Zur Fraunhofer-Allianz autoMOBILproduktion gehören nicht nur die Institute mit produktionstechnischem Fokus, die im Fraunhofer-Verbund Produktion organisiert sind, sondern auch Forschungsgruppen aus Bereichen, die an die klassische Produktionsforschung angrenzen, etwa aus den Fraunhofer-Verbänden Werkstoffe, Bauteile – MATERIALS, Light & Surfaces sowie IUK-Technologie. Aus der gemeinsamen übergreifenden Forschung ergeben sich gerade an den Schnittstellen zwischen den Disziplinen innovative Prozesse und Produkte sowie kreative Ansätze für mehr Effizienz.

Verschiedene Schwerpunkte definieren die Themenkreise der Allianz, etwa die Effizienzsteigerung und Ressourcenschonung in der Automobilproduktion. Die Schwerpunkte sind unmittelbar wirksam für die Industrie und finden sich in allen Bereichen der Fahrzeugherstellung einschließlich der angrenzenden Felder wie Ressourcenbereitstellung, Logistik, Fabrikplanung und Organisation. Ein weiterer Schwerpunkt fokussiert die Produktionstechnologien und die Anlagen zur Erhöhung des Wirkungsgrads konventioneller Automobilkonzepte. Stichwort dabei sind unter anderem Technologien und Anlagen für das 1-Liter-Auto in der Großserie, inklusive des weiterhin bedeutenden Themas Leichtbau.



Ebenfalls im Fokus der Allianz stehen die Serientechnologien für alternative Antriebskonzepte. Die Untersuchungen behandeln beispielsweise die Entwicklung neuer und die Optimierung bestehender Technologien für die Herstellung von Hybridfahrzeugen und rein elektrisch betriebenen Fahrzeugen. Darin einbezogen ist auch das umfassende Thema der Batterietechnologie mit den Forschungsbereichen Raumaufteilung, Crashesicherheit, Thermomanagement, Package und den damit verbundenen veränderten Fahrzeugkonzepten. Um die bezüglich der Elektromobilität gesteckten Ziele effizient und schnell umzusetzen, ist das Hand-in-Hand-Wirken von Produktentwicklung und Innovationen in der Produktionstechnik aufseiten der Forschung und der Industrie unverzichtbar.

---

### Partner für den innovativen Wandel

---

Die Fraunhofer-Allianz versteht sich als strategischer Forschungs- und Entwicklungspartner der Erstausrüster und der Zulieferindustrie. Dies gewinnt insbesondere vor dem Hintergrund an Bedeutung, dass derzeit große Teile der europäischen Zulieferindustrie einer Doppelstrategie folgen müssen: Zum einen geht es um die Existenzsicherung durch Produktverbesserung und Effizienzsteigerung im klassischen Produktsegment der hochwertigen mechanischen Bauteile, zum anderen um die Zukunftssicherung durch die Entwicklung von Produkten und Technologien für Elemente der Elektromobilität.

1 Batterien spielen eine immer größere Rolle in der Fahrzeugtechnik.

2 Die Distribution von Waren ist ein zentrales Anwendungsfeld für Mobilitätstechnik.

3 Fabriken können einen Großteil ihres Energiebedarfs selbst erzeugen, beispielsweise über Photovoltaik auf dem Gebäudedach.

Die Bündelung der Kompetenzen der verschiedenen Fraunhofer-Institute in der Fraunhofer-Allianz autoMOBILproduktion ermöglicht dabei eine ganzheitliche wissenschaftlich-technische Begleitung dieses Substitutionsprozesses bei Produkt und Produktion. Damit leistet Fraunhofer einen wesentlichen Beitrag dazu, durch Forschung und Entwicklung den derzeitigen Widerspruch zwischen den Megatrends Mobilität sowie Ressourcenverknappung und Klimawandel zu lösen.

---

### Kreativität schafft neue Optionen

---

Mit der gebündelten Forschung innerhalb der Fraunhofer-Allianz autoMOBILproduktion gibt Fraunhofer Antworten auf die Frage, über welche Stellschrauben die Automobilproduktion noch effizienter gestaltet werden kann. Erfolgsbasis für die Innovationen, die aus der Fraunhofer-Forschung entstehen, ist die disziplinübergreifende Zusammenarbeit, die bei Fraunhofer stattfindet und unterstützt wird. Gerade in der Kooperation unterschiedlicher Fachbereiche und Spezialisten liegt die Chance, neue Perspektiven zu entwickeln sowie innovative Wege und Lösungen zu finden. Mit den verschiedenen Blickwinkeln werden die bestehenden Abläufe und Prozesse hinterfragt und kritisch analysiert, um dann an den wirkungsvollsten Punkten anzusetzen. Daraus entstehen Änderungen »im Kleinen«, die Prozesse und Produkte verbessern, und Innovationen, d. h. Neuerungen, die komplette Abläufe und Produkte infrage stellen und durch neue Ansätze ersetzen.

Für Verbesserungen und Innovationen bedarf es stets neuer Ideen. Diese entstehen aus einem kreativen Prozess, wobei der Auslöser eine Aufgabe bzw. ein Problem ist, das analysiert wird. Kreativität und Innovation liegen daher nah beieinander. Ideen in Innovationen zu überführen bedeutet, den Problemstellungen mit nutzbringenden Lösungen zu begegnen.

Kreative Forschung für eine  
effiziente Produktion







---

### Mit Ideen und Innovationen zum Erfolg

---

Kreative Prozesse sind in der Fraunhofer-Forschung allgegenwärtig. Für die Forschung, als zentrales Instrument zur systematischen Suche nach neuen Erkenntnissen und zu deren Umsetzung in realisierbare Lösungen, ist Kreativität grundlegende Voraussetzung. Sie wird wesentlich bestimmt durch die beteiligten Personen, die betrachteten Produkte und das Arbeitsumfeld. Ein offenes Unternehmensklima, nachvollziehbare Prozesse und Strukturen und gegenseitiges Vertrauen sind Bedingungen, die Kreativität fördern. Handlungsspielräume und Aufgabenvielfalt haben einen maßgeblichen Einfluss, ebenso wie die Möglichkeit, eigenverantwortlich Entscheidungen zu treffen, Kontakte zu knüpfen sowie sich entsprechend den persönlichen Neigungen weiterzubilden und zu qualifizieren.

Die Fraunhofer-Gesellschaft bietet mit ihren flexiblen Strukturen und ihrer dezentralen Organisation mit weitgehend autonomen Instituten einen passenden Rahmen für kreative Idefindungsprozesse. Darüber hinaus wird die disziplin- und institutsübergreifende Zusammenarbeit gefördert – eine ideale und zugleich unentbehrliche Basis für Innovationen und kreative Forschung. Aufgrund der engen Vernetzung mit der deutschen Industrie ist die marktnahe und bedarfsorientierte Ausrichtung der Forschung gewährleistet. Ebenso führt die internationale Aufstellung der Fraunhofer-Gesellschaft dazu, dass auch kulturell bedingt andere Auffassungen und Herangehensweisen die Kreativität fördern.

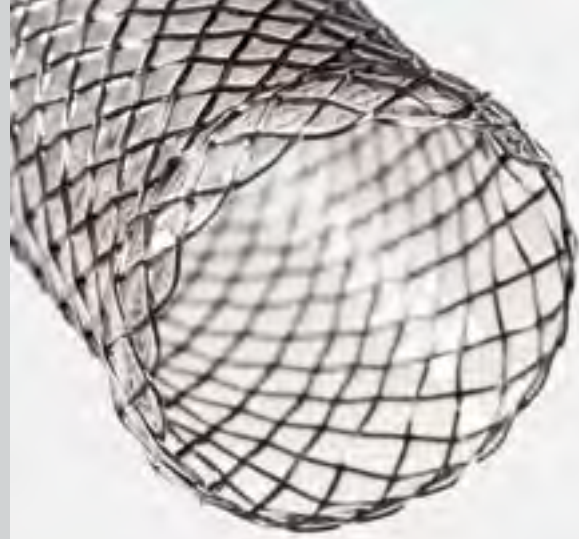
Die Fraunhofer-Gesellschaft ist seit über 60 Jahren erfolgreicher Anbieter von Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen. Heute ist sie die größte Organisation für angewandte Forschung in Europa. Die Möglichkeit zur kreativen Forschung ist dabei ein Erfolgsfaktor, der maßgeblich dazu beigetragen hat, dass heute mehr als 22 000 Forscherinnen und Forscher in 66 selbstständigen Forschungseinrichtungen aktiv sind. Sie alle tragen als Partner der Industrie maßgeblich zur Innovationsfähigkeit Deutschlands bei.

Prof. Dr. Reimund Neugebauer ist seit Oktober 2012 Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft. Zuvor leitete er das Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU und war Sprecher der Fraunhofer-Allianz autoMOBILproduktion.

Die Koautorin Anett Rennau ist wissenschaftliche Assistentin der Institutsleitung des Fraunhofer-Instituts für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU.

*1 Faserverbundwerkstoffe werden beim Automobilbau in Zukunft häufiger eingesetzt.*

*2 Ein wichtiger Ansatzpunkt für mehr Effizienz in der Produktion ist die Fügetechnik.*



---

# PROJEKTE UND ERGEBNISSE 2012

---

---

## GESUNDHEIT

---

---

### Blutzuckerwert im Auge

---

Die Miniaturisierung elektronischer Bauteile sorgt in der Medizintechnik für bemerkenswerte Fortschritte. Eine Entwicklung des Fraunhofer-Instituts für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS wird besonders Diabetiker erfreuen: Ein neuartiges Diagnosesystem misst den Glukosespiegel des Bluts indirekt über die Tränenflüssigkeit oder den Schweiß. Auf dem 10 Millimeter langen und nur 0,7 Millimeter schmalen und sehr dünnen Chip haben die Ingenieure den Sensor und die Auswertungs elektronik samt Energieversorgung untergebracht. Am Augenlid fixiert, kann der Sensor über Wochen oder sogar Monate beschwerdefrei getragen werden, liefert auf Anfrage stets die exakten Glukosewerte und erspart dem Zuckerkranken so den lästigen Pikser in den Finger.

---

### Rutschfeste Stents 1

---

Stents sind kleine, gitterförmige Metallkonstruktionen, mit denen z. B. Blutgefäße oder Atemwege gedehnt und gestützt werden können. Das ist bei Verengungen der Herzkranzgefäße oder auch in der Luftröhre sehr hilfreich. Dazu darf der Stent aber nicht verrutschen, sonst kann die entlastende Wirkung ins Gegenteil umschlagen. Bei der Luftröhre kommt hinzu, dass auf dem bisher üblichen Stentmaterial keine zilienträgenden Zellen siedeln können, die für eine kontinuierliche Reinigung der Bronchien sorgen. Am Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB entstanden jetzt neuartige Beschichtungen, die von den Körperzellen als Untergrund akzeptiert werden. So kann ein funktionierender Zellbewuchs auf dem Metall stattfinden, und die Stents sind in der Folge auch besser vor dem Verrutschen geschützt.



---

### Implantierte Venenklappen 2

---

Beim Rücktransport des Bluts zum Herzen spielen Venenklappen im Zusammenspiel mit den umgebenden Muskeln eine wichtige Rolle. Funktionieren sie nicht richtig, staut sich das Blut in den Beinen und führt zu Ödemen. Bisher ist nur eine symptomatische Behandlung dieses weitverbreiteten Leidens mit Arzneimitteln möglich – aber das wird sich ändern. Zusammen mit Industrie- und Forschungspartnern entwickelte das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA ein Venenklappenimplantat, das sich automatisiert herstellen lässt. Die Forscher setzen dazu ein generatives Fertigungsverfahren in Verbindung mit dem Kunststoff Polycarbonateurethan ein. Diese Herstellungsmethode soll in Zukunft auch für andere dünnwandige und hoch belastbare Implantate verwendet werden, etwa für Herzklappen oder Bandscheiben.

---

### Lebensmittel schnell geprüft

---

Wer oft Lebensmittel einkauft, weiß, dass die Ware nicht immer so frisch ist, wie sie aussieht. Eine Prüfung vor Ort ist aber nicht einfach, denn dazu müsste man das Obst aufschneiden oder den Käse entpacken. Ein miniaturisiertes Spektrometer kann dem Kunden in Zukunft helfen. Die Forscher am Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS haben diese Technologie kleiner als ein Stück Würfelzucker gemacht. Ein spezielles Fertigungsverfahren sorgt für die kostengünstige Herstellung leistungsfähiger und robuster Systeme. Die Wissenschaftler gehen sogar davon aus, dass die Geräte in Zukunft so kompakt und preisgünstig werden, dass man sie in Smartphones integrieren kann. Dann braucht kein Kunde mehr Lebensmittel ungeklärter Qualität zu kaufen.

---

### Wächter im Kopf 3

---

Veränderungen des Hirndrucks können für den Menschen gravierende Folgen haben; bei chronisch zu hohem Druck kann die Leistungsfähigkeit des Gehirns nachlassen – bis hin zur Demenz. Bisher bekannte Überwachungssensoren waren nicht für die Langzeitimplantation bei Risikopatienten geeignet, da sie mit Kunststoff abgedichtet sind und keine Barriere gegen Feuchte aufweisen. Am Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik IBMT entstand jetzt ein Sensor, der ganz mit Metall gekapselt ist und seinen Wächterdienst langfristig ausüben kann. Die Messung der Druckwerte führt der Arzt nichtinvasiv durch; somit entfällt ein Infektionsrisiko.

---

### Abriebfreie Hüftprothese

---

Bei Senioren ist ein Ersatz des Hüftgelenks keine Seltenheit, aber auch bei jungen Menschen wird das manchmal nötig. Hier kamen bisher besonders Gelenkprothesen aus Metall zum Einsatz, weil deren Belastbarkeit höher ist. Heute weiß man, dass gerade der Metall-auf-Metall-Kontakt leicht Ionen freisetzt, die Organschäden verursachen können. In dem von der Europäischen Kommission geförderten und international besetzten Projekt ENDURE haben die Forscher jetzt mithilfe des Fraunhofer-Instituts für Produktionstechnik und Automatisierung IPA eine neuartige Hüftprothese entwickelt, die hohe Belastbarkeit und Verträglichkeit verbindet. Die Hüftpfanne besteht aus einem biokompatiblen, hoch abriebfesten Polymerverbundstoff, der Hüftkopf aus Keramik. Eine spezielle Beschichtung und die knochenähnliche Elastizität sorgen dafür, dass die Prothese gut mit dem Knochengewebe verwächst. Mediziner und Entwickler erwarten, dass die Neuentwicklung besonders lange und komplikationslos ihren Dienst tut.



## KOMMUNIKATION

### Hugo-Geiger-Preis

#### Chance für die »Weltmusik«

Die Digitalisierung von Musik ermöglicht deren automatisierte Verwaltung. Ein neues, technisch anspruchsvolles Ziel ist dabei, die Musik aufgrund typischer Charakteristika verschiedenen Weltregionen zuzuordnen. Anna Marie Kruspe vom Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie IDMT entwickelte ein automatisiertes Klassifikationsverfahren, das einen Genauigkeitswert von 70 Prozent erreicht – was vergleichbar ist mit bereits existierenden Systemen zur Klassifikation westlicher Musik. Ziel ist die Integration von »Weltmusik« und Nischengenres in den internationalen Musikmarkt – zum Vorteil von Komponisten und Konsumenten. Für ihre Arbeit erhielt die Forscherin den Hugo-Geiger-Preis 2012.

### Schnelle Daten per Infrarot

Will man große Datenmengen von einem mobilen Gerät auf seinen stationären Rechner überspielen, stehen als Möglichkeiten z. B. ein USB-Kabel, WLAN oder Bluetooth zur Verfügung. Am Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS entstand eine weitere, besonders komfortable und effiziente Methode der Datenübertragung – per Infrarot. Ein speziell entwickeltes Modul schafft mit dieser Technik eine Übertragungsrate von einem Gigabit pro Sekunde und übertrifft damit die gängigen Übertragungstechniken um ein Mehrfaches. Ziel der Forscher ist es, die Übertragungsgeschwindigkeit dieser Technologie auf 10 Gigabit pro Sekunde zu erhöhen.

### Joseph-von-Fraunhofer-Preis

#### Leistungsschub für Mikrochips 1

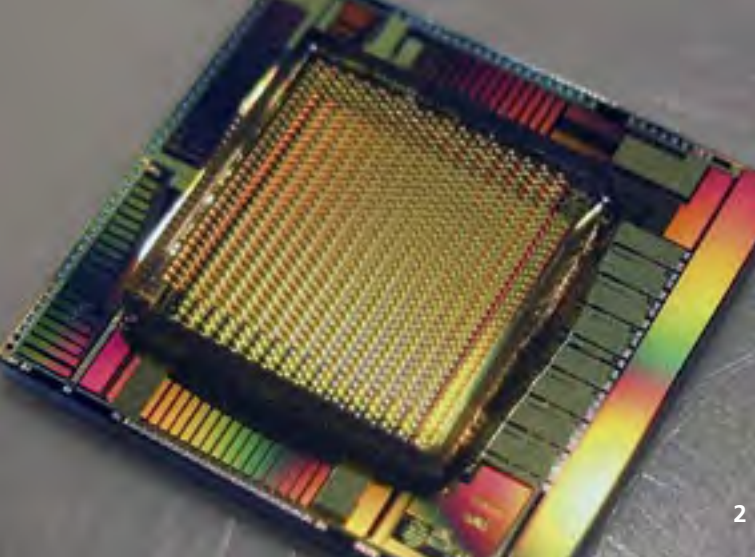
Integrierte Schaltkreise werden immer kleiner und leistungsfähiger. Die Mikrochips heutiger Computer enthalten bereits rund zwei Milliarden Transistoren. Für die belichtungs-technische Herstellung solcher extrem miniaturisierter Bauelemente sind optische Systeme Schlüsselkomponenten. Die zunehmenden Anforderungen an die Fertigung sind mit normalem Licht schon lange nicht mehr zu erfüllen; künftig werden Strahlquellen im extremen ultravioletten Bereich von 13,5 Nanometer Wellenlänge benötigt. Dafür sind revolutionäre Ansätze in der Lithographie nötig. Dr. Klaus Bergmann, Dr. Stefan Braun und Dr. Torsten Feigl von den Fraunhofer-Instituten für Lasertechnik ILT, für Werkstoff- und Strahltechnik IWS und für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF stehen für die strategische Zusammenarbeit der genannten Fraunhofer-Institute auf dem Gebiet der »Next Generation Lithography«. Sie entwickelten und optimierten mit ihren Arbeitsgruppen die Strahlungsquellen und die Kollektor-, Beleuchtungs- und Projektionsoptiken für das extrem kurzwellige EUV-Licht. Mit ihrer Forschung haben sich die drei Institute als wichtige Partner für die Ausrüsterindustrie im In- und Ausland etabliert. Die drei Wissenschaftler erhielten den Joseph-von-Fraunhofer-Preis 2012.



### Jedes Photon zählt 2

Optische Systeme werden leistungsfähiger und übernehmen immer mehr Funktionen in der Technik. Auf dem Weg zu noch effizienteren Lichtsensoren ist den Forschern aus dem Fraunhofer-Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS ein wichtiger Schritt gelungen. Sie entwickelten einen Sensorchip, auf dem jedes Pixel mit einer eigenen Mikrolinse versehen ist. Die Daten werden direkt auf dem





Chip verarbeitet, was die Reaktionsgeschwindigkeit des Gesamtsystems deutlich verbessert. An dem EU-Forschungsprojekt MiSPiA waren sieben Partner aus Forschung und Wirtschaft beteiligt. Die neue Technologie wird bereits für den Einsatz bei Sicherheitsfunktionen in Kraftfahrzeugen getestet.

---

### Navi für Innenräume 3

---

Wer das Autofahren mit Satellitennavigation kennengelernt hat, will darauf meist nicht mehr verzichten; der Gewinn an Komfort und Sicherheit ist einfach sehr groß. Das Signal aus dem All ist aber nur unter freiem Himmel verwendbar. In dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unterstützten Projekt »MST Smartsense« kooperieren die Fraunhofer-Institute für Produktionstechnik und Automatisierung IPA, für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM, für Elektronische Nanosysteme ENAS sowie die Fraunhofer-Einrichtung für Modulare Festkörper-Technologien EMFT mit Industriepartnern, um ein Navigationssystem für Innenräume zu entwickeln. So entstand ein Sensormodul für Smartphones, das sich auf den Benutzer einstellt, Gebäudedaten lädt und verwendet und den Nutzer bequem und sicher durch alle Räume führt.

---

### Steckdosen im Internet

---

Die meisten Haushaltsgeräte sind heute noch nicht »intelligent«, sondern müssen nach wie vor vom Benutzer gesteuert werden. Um die Geräte smarter zu machen, haben Forscher des Fraunhofer-Instituts für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM und der Fraunhofer-Einrichtung für Systeme der Kommunikationstechnik ESK Steckdosen konstruiert, die sich über das neue Internet-Protokoll IPv6 steuern lassen. So kann ein Hausbesitzer z.B. seine Waschmaschine aus der Ferne über eine Internetverbindung seines Smartphones

anlaufen lassen, damit pünktlich bei seiner Heimkehr die Wäsche zum Aufhängen fertig ist. Die Steckdose erkennt zudem selbst, wann die eigene Solaranlage gerade viel Strom dafür liefert. Zugleich kann die Steckdose auch mitteilen, wie viel Strom das angeschlossene Gerät verbraucht. Diese Funksteckdosen sind Teil des Hausautomatisierungssystems Hexabus, das im Projekt »mySmartGrid« am Fraunhofer ITWM entwickelt wurde.

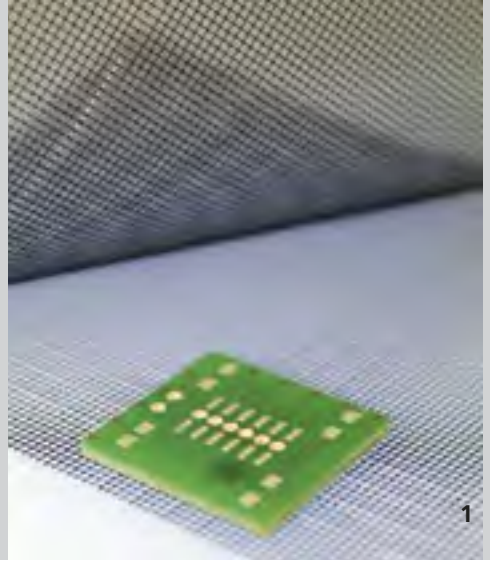
---

### Joseph-von-Fraunhofer-Preis Funktionale Oberflächen aus der Düse

---

Kratzfeste Hüllen für Smartphones, antibakterielle Oberflächen im Kühlschrank oder korrosionsschützende Lacke am Flugzeug – Oberflächen mit Funktion sind ein Schlüssel für Innovationen in nahezu allen Bereichen des täglichen Lebens. Die bisherigen vakuumtechnischen oder nasschemischen Beschichtungsverfahren sind jedoch meist aufwendig oder mit hohen Materialkosten und Abfallmengen verbunden. Dr. Jörg Ihde und Dr. Uwe Lommatzsch vom Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM entwickelten gemeinsam mit Industriepartnern ein neuartiges Plasmabeschichtungsverfahren, das bei Atmosphärendruck arbeitet. In einer speziellen Düse erzeugt eine gepulste Bogenentladung ein hocheffizientes Plasma, das lokal auf die zu behandelnde Oberfläche strömt. Das Beschichtungsverfahren bietet drei Vorteile: Man benötigt keinen Reaktor, sodass der Prozess leichter in Produktionsabläufe zu integrieren ist. Das Verfahren ist schnell, was sich positiv auf die Kosten auswirkt, und es lässt sich automatisieren und auch für große Flächen verwenden. Die Innovation wird bereits erfolgreich bei großen Unternehmen in der industriellen Produktion eingesetzt. Für ihre Arbeit erhielten die Forscher den Joseph-von-Fraunhofer-Preis 2012.





## SICHERHEIT

### Schnell handeln bei Stromausfall

An einer sicheren Stromversorgung hängt fast alles: Haushalte, Betriebe, Krankenhäuser, Verkehrsanlagen, Kommunikation. Entsprechend wichtig ist es, bei Stromausfall schnell zu reagieren. Bisher existierte aber noch kein IT-gestütztes Managementsystem, das es technischen Diensten, Feuerwehr, Polizei und Rettungsdiensten erlaubt, im Fall der Fälle wie Prozessmanager zu agieren. Diese Lücke schließt eine neue Software des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Informationstechnik FIT. Damit können sich alle beteiligten Akteure bereits im Vorfeld optimal auf die Zusammenarbeit in Krisenfällen vorbereiten. Kernstück der Lösung sind rollenbasierte Checklisten mit detaillierten Handlungsanweisungen darüber, was die eigene Stelle zu tun hat und welche Punkte mit anderen Stellen abgestimmt werden müssen.

### Kabelloser Fensterschutz

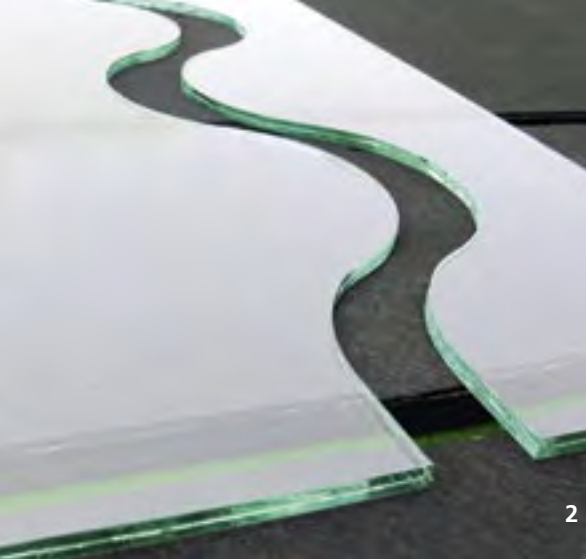
Der beste Wächter ist immer aufmerksam und hat keine eigenen Bedürfnisse, sondern er versieht seinen Dienst, ohne dass er selbst versorgt werden muss. Diesem Ideal kommt ein System sehr nahe, das die Wissenschaftler am Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS entwickelt haben. Gemeinsam mit Industriepartnern realisierten sie Sensoren, die ihre Energie aus Licht oder Umgebungswärme gewinnen und damit auf Dauer auskommen. Der elektronische Wächter registriert die Stellung von Fenstern und kann den Hausbesitzer per Funk darüber informieren. Das System kann nicht manipuliert werden und dient daher auch als Einbruchschutz. Es liegt als Prototyp vor und wird demnächst seine Markteinführung erleben.

### Filigranes Schutzgewebe 1

Sicherheitsvorrichtungen gegen Einbrüche stellt man sich gerne möglichst massiv vor. Sie sollen den Eindringling vor große mechanische Probleme stellen. Aber es geht auch ganz anders. Am Fraunhofer-Institut für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM entwickelten die Forscher ein Gewebe, das elektrische Leiterbahnen enthält. Werden sie durchtrennt, schlägt das damit verbundene System sofort Alarm und weist auch genau darauf hin, wo der Schaden entstanden und wie groß er ist. Das elektronische Textil ist kostengünstig herzustellen, strapazierfähig und zuverlässig. Damit erschließen sich bisher ungeahnte sicherheitstechnische Anwendungsgebiete, auch z. B. bautechnischer Art.

### Sicherheit im Cloud-Speicher

Persönliche und berufliche Daten in »Clouds« zu speichern wird immer beliebter. Nicht ohne Grund, denn die Vorteile liegen auf der Hand: Man spart eigene Speichermedien, und die Daten sind überall per Internet verfügbar – auch auf mobilen Geräten. Allerdings muss gewährleistet sein, dass nur die berechtigten Personen und Geräte auf diese Speicher zugreifen. Speziell für Unternehmen, die hohe Anforderungen an die Sicherheit ihrer Daten in der Cloud stellen, entsteht am Fraunhofer-Institut für Sichere Informationstechnologie SIT das System OmniCloud. Es macht die Speicherung von Dateien und Software sicher und erlaubt bei Bedarf einen unproblematischen Wechsel des Anbieters für Cloud-Speicher. Für diese Entwicklung erhielt das Team um Michael Herfert einen ersten Platz beim Deutschen IT-Sicherheitspreis 2012.



---

### Sicherheitsglas in Form gebracht 2

---

Sicherheitsglas findet in der Architektur ebenso Verwendung wie etwa im Automobilbau. Es ist besonders widerstandsfähig gegen Belastung, aber eben auch gegen Bearbeitung. Zum leichteren Schneiden haben Wissenschaftler des Fraunhofer-Instituts für Werkstoffmechanik IWM in Kooperation mit einem Industrieunternehmen jetzt ein neues Verfahren entwickelt: Dabei wird die im Glas liegende Sicherheitsfolie zunächst mittels eines Laserstrahls verdampft und anschließend das Glas in der gleichen Linienführung geritzt und gebrochen. Das Verfahren lässt sich gut automatisieren; es erlaubt Designern und Architekten mehr Freiheitsgrade bei ihrer gestaltenden Arbeit.

---

### Abkürzung zum Amt

---

Aktuell bestehen in Deutschland für Unternehmen mehr als 10 000 Meldepflichten, die zu einer jährlichen Belastung von fast 40 Milliarden Euro aufseiten der Wirtschaft führen. Die Fraunhofer-Institute für Offene Kommunikationssysteme FOKUS, für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, für Experimentelles Software Engineering IESE, für Software- und Systemtechnik ISST und für Sichere Informationstechnologie SIT haben mit Partnern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung im Auftrag des Bundesministeriums des Innern das Prinzip des P23R (Prozess-Daten-Beschleuniger) entwickelt. Als elektronische Schnittstelle zwischen Wirtschaft und Verwaltung vereinfacht P23R komplexe Verwaltungsprozesse erheblich. Die Daten aus beiden Bereichen können damit medienbruchfrei zusammengeführt und weiterverarbeitet werden. Dies sorgt für den einfachen, sicheren und schnellen Datenaustausch zwischen Unternehmen und Behörden und minimiert Verwaltungskosten. P23R erhielt den Innovationspreis 2012 des dbb beamtenbund und tarifunion.

---

### Roboter als Lebensretter 3

---

Katastrophen – egal welchen Ursprungs – haben eines gemeinsam: Sie verursachen Schaden und sorgen zugleich für eine unübersichtliche, zumeist chaotische Situation. Sind Menschen zu retten, ist daher jede Art von nützlicher Technik willkommen. Roboter können hier Erhebliches beitragen, da sie selbst dort noch arbeiten können, wo es für helfende Menschen zu gefährlich ist, etwa in einem havarierten Schiff oder einem brennenden Gebäude. Das EU-Projekt ICARUS hat das Ziel, solche Maschinen zur Unterstützung der Einsatzkräfte vor Ort zu entwickeln. In dem Projektkonsortium aus 24 Partnerinstitutionen ist es die Aufgabe des Fraunhofer-Instituts für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM, ein besonders leichtes und robustes Wärmebildsystem zu entwickeln. Es soll Überlebende selbst zwischen Trümmern und auf Wasseroberflächen sicher erkennen und so den Helfern den richtigen Weg zeigen.

---

### Sicherheit von Bauwerken

---

Eine moderne Industriegesellschaft ist an vielen Punkten verwundbar, denn sie ist auf das Funktionieren von Technik und Infrastruktur angewiesen. Allerdings stehen einem solchen Land auch hoch entwickelte Technologien zur Verfügung, um mit Schadensfällen umzugehen oder – noch besser – entsprechende Vorsorge zu treffen. In der Kooperation mit dem Bauunternehmen Schübler-Plan setzen die Spezialisten des Fraunhofer-Instituts für Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut, EMI ihre Expertise ein, um bei Bauwerken für mehr Sicherheit im Katastrophenfall zu sorgen. Dazu gehören nach den Erfahrungen der letzten Jahrzehnte nicht nur Naturkatastrophen, sondern auch hochdynamische Belastungen, etwa durch Explosionen oder Flugzeugabstürze.



1

## MOBILITÄT

### Selbst gemachtes Mikroklima

Für viele Menschen ist das Flugzeug nicht gerade ein Ort, an dem man sich besonders wohlfühlen kann. Der Flugstress macht ihnen zu schaffen, und die persönlichen Ansprüche an das Wohlfühlklima in der direkten Umgebung – Temperatur, Luftfeuchte und Luftbewegung – sind doch sehr unterschiedlich. Den Forschern des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik IBP steht in Valley ein Fluglabor zur Verfügung, in dem das Kabinenklima im Detail geprüft und optimiert werden kann. Sie entwickelten eine neuartige Luftzufuhr, die den Passagieren erlaubt, ihr Mikroklima am Sitz so einzustellen, dass – ganz ohne Zugluft – den persönlichen Vorlieben Rechnung getragen wird. Der Sitznachbar kann davon unabhängig sein eigenes Mikroklima einstellen. Unter so optimierten Bedingungen dürfte der Flugstress insgesamt geringer ausfallen.

### Gut gekühlte Batterien

Im Auto entsteht beim Fahren überflüssige Wärme, die abgeführt werden muss; es hat daher einen Kühler. Das Elektroauto erzeugt deutlich weniger Abwärme, dafür aber an einem empfindlichen Punkt, nämlich der Batterie. Schon mehr als 45°C können zu vorzeitigem Batterieverschleiß führen. Wissenschaftler am Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT haben ein Kühlmittel entwickelt, das dreifach effizienter ist als Wasser: CryoSol<sup>plus</sup> besteht aus einer Paraffin-in-Wasser-Emulsion, die durch das Schmelzen von Mikro-Paraffinkugeln große Mengen Wärmeenergie aufnimmt. Kühlsysteme mit diesem Mittel können daher entsprechend klein und leicht gestaltet werden, was sich auf die Gesamteffizienz des Fahrzeugs positiv auswirkt.

### Joseph-von-Fraunhofer-Preis Laserscan bei voller Fahrt 1

Mit Lasersystemen lassen sich hochpräzise und ultraschnelle Messverfahren realisieren. Dr. Heinrich Höfler und Dipl.-Ing. Harald Wölfelschneider vom Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM entwickelten zusammen mit ihrem Team einen 3D-Laserscanner, der ohne Bedenken im Freien eingesetzt werden kann. Er ist so schnell und präzise, dass er z. B. aus einem Zug, der mit bis zu 100 Stundenkilometern fährt, die Position der Oberleitung oder den Fahrweg räumlich vermessen und überwachen kann. Ist der Scanner stationär aufgestellt, kann er vorbeifahrende Züge auf verrutschte Ladungen prüfen. Um den Scanner augensicher zu machen, wählten die Forscher einen infraroten Wellenlängenbereich, der für unsere Augen ungefährlich ist. Das Lasersystem wird bereits erfolgreich vermarktet und international zur Sicherung des Schienenverkehrs eingesetzt. Für ihre Entwicklungsleistung erhielten die Forscher den Joseph-von-Fraunhofer-Preis 2012.



### Weniger Reibung im Motor

Der moderne Verbrennungsmotor ist ein hochkomplexes Gebilde. Seine Fertigung verlangt ein Höchstmaß an Präzision und optimal aufeinander abgestimmte Komponenten. Trotz stetiger Innovationen geht ein großer Teil der eingesetzten Energie durch Reibung verloren. Die Ingenieure am Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU haben ein Verfahren für die Herstellung tribologisch stark beanspruchter Bauteile entwickelt. Dabei wird bereits während des Fertigungsprozesses an den Oberflächen der Bauteile eine nanokristalline Randschicht erzeugt. Durch diese Oberflächenveränderung können das Einlaufverhalten des Motors sowie das Reib- und Verschleißverhalten verbessert werden. So ergibt sich ein geringerer Kraftstoffverbrauch.





---

### Rikscha fährt mit Wasserstoff 2

---

Mit Wasserstoff angetriebene Autos sind ein viel diskutiertes Konzept für die künftige Mobilität. Forscher der Fraunhofer-Institute für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM in Dresden und für Solare Energiesysteme ISE haben hierfür das Konzeptfahrzeug Hydrogenia entwickelt. Es nutzt Wasserstoff aus einem speziell konzipierten Metallhydridtank für eine Brennstoffzelle, die direkt Strom erzeugt. Das Pedelec steht dabei für ein stadtbezogenes Mobilitätskonzept, das auf leichte Fahrzeuge mit relativ geringen Geschwindigkeiten setzt. Der Wasserstoffantrieb bietet dabei mit einer Tankfüllung eine deutlich größere Reichweite als batteriegetriebene Fahrzeuge.



---

### Hilfe gegen Eis am Flügel

---

Die Form des Flügels ist für die Leistung eines Flugzeugs entscheidend. Bildet sich während des Flugs Eis, ändert das die Aerodynamik und das Gewicht, führt zu mehr Kerosinverbrauch und im schlimmsten Fall zum Absturz. Flugzeuge haben daher Vorrichtungen, die ein Vereisen verhindern oder eine bereits vorhandene Eisschicht entfernen können. An den Fraunhofer-Instituten für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF sowie für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM werden verschiedene Wege erprobt, die Vereisung zu lösen bzw. zu verhindern, die technisch günstiger und energiesparender sind als die bisherigen Verfahren. Erprobt werden z. B. stromleitende, aber metallfreie Nanomaterialien mit Heizeffekt, Shape-Memory-Materialien, hydrophobe Beschichtungen und innovative Sensoren. Einige dieser Technologien könnten auch zur Enteisung von Windkraftanlagen eingesetzt werden.

---

### Prüftechnik für Schiffsschrauben 3

---

Schiffspropeller sind Meisterwerke der Metallverarbeitung. Bis zu 150 Tonnen schwer sind die in einem Stück aus Bronzelegierungen gegossenen, riesigen Werkstücke. Sie müssen auch eine Menge aushalten, denn die Schiffe, die sie vorwärtschieben, können mehr als hunderttausend Tonnen wiegen. Eine genaue Prüfung der Materialqualität ist daher unerlässlich. Am Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM entstand ein optimiertes mobiles Ultraschallprüfsystem, mit dessen Hilfe bis zu 45 Zentimeter dicke Materialsichten zügig auf kleinste Fehler geprüft werden können. Kunststück der Forscher war dabei, mit mathematischen Methoden Störsignale zu reduzieren und gleichzeitig die gesuchten Fehlersignale zu verstärken. Das System ist für den Einsatz vor Ort optimiert.

---

### Crashtest für Elektroautos

---

Am Rechner lässt sich das Belastungsverhalten von Bauteilen und Strukturen sehr gut simulieren, dennoch ist der reale Crashtest immer noch die Stunde der Wahrheit. Besonders betrifft dies Neuentwicklungen wie etwa Leichtbau- oder Elektroautos. Bei ihnen werden Bauelemente wie Batterien, Leichtbaustrukturen und Elektromotoren verbaut, über deren Verhalten beim Unfallgeschehen noch relativ wenig bekannt ist. Aus diesem Grund hat das Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut, EMI eine Gesamtfahrzeug-Crashanlage in Betrieb genommen. Damit kann beispielsweise getestet werden, wie sich eine Batterie bei einem Unfall in einer Leichtbaukonstruktion verhält und wo die Konstruktion zur Erhöhung der Sicherheit angepasst werden muss.





## UMWELT

### Joseph-von-Fraunhofer-Preis Schmierstoffe ohne Öl

Die Metallverarbeitung spielt in der produzierenden Industrie eine große Rolle. Beim Bohren, Fräsen, Drehen oder Schleifen werden Kühlschmierstoffe eingesetzt, um Werkstücke und Werkzeuge beim Bearbeiten vor Überhitzung und zu großem Verschleiß zu schützen. Basis für die derzeit üblichen Flüssigkeiten ist Mineralöl. Die Nachteile dieser Kühlschmierstoffe: Sie transportieren relativ wenig Wärme ab, sind gesundheitsschädlich und können in Brand geraten. Die Wissenschaftler Dipl.-Ing. Andreas Malberg, Dr. Peter Eisner und Dr. Michael Menner vom Fraunhofer-Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV entwickelten zusammen mit dem Industriepartner Carl Bechem GmbH eine interessante Alternative: wässrige Biopolymer-Lösungen. Sie sind völlig ölfrei, zeigen aber bessere Eigenschaften bei Schmierung, Kühlung und Entsorgung, sind aus nachwachsenden Rohstoffen, und da sie nicht brennbar sind, ist eine spezielle Brandvorsorge unnötig. Ferner lassen sie Produktionszeit und -kosten pro Werkstück sinken. Die neuen Kühlschmierstoffe werden bereits erfolgreich vermarktet und in der Metallverarbeitung eingesetzt. Für ihre Arbeit erhielten die drei Forscher den Joseph-von-Fraunhofer-Preis 2012.



### Der Vorteil kleiner Reaktoren 1

Substanzen in großen Reaktionsgefäßen herzustellen ist nicht immer der effizienteste Weg. Lässt man jeweils nur kleinste Mengen miteinander reagieren, hat das in vielen Fällen Vorteile: Die Reaktion ist besser kontrollierbar und kann schneller und kontinuierlich betrieben werden. So entwickelten die Mitarbeiter am Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT einen Mikroreaktor zur Herstellung von Nitroglycerin. Bei dieser Synthese wird Energie frei, die in Mikroreaktoren sehr viel einfacher abgeleitet werden kann. So kann keine kritische Temperatur erreicht werden, und der Vorgang gewinnt an Sicherheit. Zugleich können mehrere Arbeitsschritte auf kleinstem Raum kombiniert werden. Die Forscher setzen solche Mikroreaktoren auch zur Herstellung von Polymeren für organische Leuchtdioden ein. Die Qualität der synthetisierten Stoffe kann auf diese Weise deutlich verbessert werden.

### Hugo-Geiger-Preis Mobile Messung der Luftqualität

Die Luft in Städten und Ballungszentren muss zum Schutz der Menschen ständig überwacht werden. Bisher standen dafür hauptsächlich stationäre Messstellen zur Verfügung. Deren Ergebnisse erlauben aber nur eingeschränkte Aussagen. Sven Rademacher vom Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM entwickelte ein mobiles infraroptisches Filterphotometer, mit dem mehrere Gase simultan gemessen werden können. Eine satellitengestützte Ortung des Geräts erlaubt zudem eine genaue Kartierung der Messdaten. So kann man Rückschlüsse auf die Quellen der Schadstoffbelastung ziehen und gezielt Gegenmaßnahmen einleiten, etwa lokal begrenzte Fahrbeschränkungen. Eine im Internet verfügbare Luftschadstoffkarte soll die Messungen für alle transparent machen. Für diese Entwicklung erhielt der Forscher den Hugo-Geiger-Preis 2012.



## Gummi kommt wieder 2

Gummi ist ein faszinierendes und vor allem nützliches Material. Aber es lebt nicht ewig, denn Gummi kann altern und – beispielsweise in Gestalt von Autoreifen – verschleifen. Das Recycling von Gummiteilen führte bisher hauptsächlich zu weniger anspruchsvollen Produkten, beispielsweise Sportplatzbelägen oder Fußmatten. Am Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT entstand jetzt mit Förderung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) ein Verfahren, aus Altgummi hochwertige neue Produkte herzustellen. Zerkleinerte Gummireste werden z.B. mit Polypropylen vermischt, verschmolzen und zu elastomerpulvermodifizierten Thermoplasten (EPMT) verarbeitet. Mit geeigneten Rezepturen lassen sich so Radkappen, Griffe und Transportrollen herstellen.

## Pellets gegen Kohlfiegen

Auch Biobauern haben Feinde, z. B. die Kohlfiegen. Verständlicherweise sind die Landwirte nicht gut auf diese Insekten zu sprechen, denn sie können ganze Ernten vernichten und damit die bäuerliche Existenz gefährden. Den Forschern des Fraunhofer-Instituts für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB ist dazu etwas eingefallen: Sie haben Pellets aus den Gärresten der Biogasanlagen entwickelt, die Cyanobakterien enthalten. Bringt man diese neben den Pflanzen aus, setzen sie langsam Düngestoffe frei, aber auch einen Geruchsstoff, der die Kohlfiegen vertreibt. So bleiben die Grundsätze der biologischen Landwirtschaft gewahrt und die Schädlinge den Ackerfrüchten fern.

## Es kommt drauf an, was draus wird 3

Mehr als 100 Millionen Tonnen Betonschutt fallen jedes Jahr in Deutschland an, und noch immer gibt es kein funktionierendes Recyclingverfahren. Dabei ist Beton – nicht zuletzt wegen seiner Vielseitigkeit – der Baustoff unserer Zeit. Bisher wird der Abfall lediglich geschreddert und beispielsweise als Unterbau für Straßen eingesetzt. Am Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP arbeiten die Wissenschaftler an einem Verfahren, wie Altbeton in seine Hauptbestandteile Zementstein und Zuschläge getrennt werden kann. Sie setzen dazu die elektrodynamische Fragmentierung ein, bei der Betonteile unter Wasser mit einem ultrakurzen Blitz zersprengt und in die ursprünglichen Bestandteile zerlegt werden. Die Forscher rechnen in zwei Jahren mit einer ersten marktreifen Anlage.

## Dünger aus Abwasser

Recycling hat zwei fundamentale Auswirkungen, die es für uns attraktiv machen: Zum einen reduziert es die Abfallmenge, und zum anderen versorgt es uns mit Rohstoffen. Beim Abwasser tritt das besonders deutlich zutage: Entfernt man Salze wie Phosphat und Ammonium, kann das Abwasser ohne die Gefahr einer Eutrophierung durch Algen wieder in die Natur entlassen werden, während man zugleich Dünger gewinnt. Am Fraunhofer-Institut für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB entstand ein neues, chemikalienfreies und umweltschonendes elektrolytisches Verfahren, bei dem Stickstoff und Phosphor energie- und kostengünstig als Magnesium-Ammonium-Phosphat ausgefällt werden. Dieses Mineral – auch Struvit genannt – ist als besonders hochwertiger Dünger in der Landwirtschaft begehrt.





1

## ENERGIE

### Hugo-Geiger-Preis

#### Mehr Effizienz für Klimaanlage

Der Bedarf an Raumkühlung wird zunehmen, nicht zuletzt aufgrund glasintensiver Neubauten und steigender sommerlicher Temperaturen. Um den Energieverbrauch für die Klimatisierung trotzdem zu senken, sind thermisch betriebene Klimageräte auf Adsorptionsbasis interessant. Allerdings müssen die entsprechenden Technologien effizienter werden. Harry Kummer entwickelte am Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE ein neues Beschichtungssystem für die in diesen Anlagen verbauten Wärmetauscher. Es erlaubt eine kompaktere Bauweise der Klimageräte und erhöht deren Leistungsdichte und Wirtschaftlichkeit. Das Verfahren ist zum Patent angemeldet und soll in einer großen Demonstrationsanlage weiter optimiert werden. Für seine Entwicklungsarbeit erhielt der Wissenschaftler den Hugo-Geiger-Preis 2012.

#### Die Kraft der fliegenden Drachen

Die Suche nach neuen Energiequellen bringt immer neue gute Ideen hervor. Eine davon ist ein Lenkdrachen, der zur Stromerzeugung genutzt werden kann. Er beruht auf der Beobachtung, dass ein Papierdrache eine erhebliche Zugenergie auf dem Boden entfalten kann, besonders wenn er sehr hoch gestiegen ist. Die Berliner NTS Energie- und Transportsysteme GmbH entwickelte daraus eine Idee und holte zur Realisierung das Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA mit ins Team. Die bisherigen Tests mit Wägen,

die am Boden von den Lenkdrachen zur Energieerzeugung gezogen wurden, waren vielversprechend. Ziel ist es, die Wägen auf einem Rundkurs zur kontinuierlichen Stromerzeugung zu nutzen.

#### Strom aus dem Strom 1

Will man die Wasserkraft nutzen, muss nicht gleich ein Staudamm gebaut werden. Zusammen mit Industriepartnern treiben die Ingenieure des Fraunhofer-Instituts für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF die Idee eines Flusskraftwerks weiter voran. Stromerzeuger dieser Art werden im Fließgewässer verankert, während die Strömung einen Propeller, eine Turbine oder ein Wasserrad antreibt. Die Forscher optimieren dieses Konzept anhand des VECTOR-Versuchsträgers, der im Magdeburger Wissenschaftshafen betrieben wird. Zwar liefert ein einzelnes dieser Kleinkraftwerke mit bis zu 30 Kilowatt nur relativ wenig Strom, dafür aber sehr konstant und wartungsarm – und bei zahlreichen Installationen ergäbe sich dann doch ein erheblicher Beitrag zur Energiewende.

#### Haussanierung leicht gemacht

Die energetische Haussanierung ist nicht nur ein finanzieller, sondern auch ein organisatorischer Kraftakt. Meist sind die Räume über längere Zeit nicht bewohnbar. Eine Beschleunigung und Vereinfachung der Sanierungsarbeiten erreichen die Forscher des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik IBP mit einem neuartigen Fensterkonzept: Vorgefertigte Fenstermodule enthalten sowohl einen Dämmkragen als Verbindung zur Fasadendämmung als auch eine Technikbox unter dem Fensterbrett, in der z. B. eine Lüftung mit Wärmetauscher untergebracht werden kann. Durch diese Box können aber auch Leitungen und Kabel nach innen geführt werden, die zur einfacheren Sanierung zwischen Mauer und Außendämmung neu verlegt werden.



---

### **Wissen, wo der Wind weht 2**

---

Regenerative Energien haben viele Vorteile: Sie sind unerschöpflich, produzieren keine klimaschädlichen Gase und müssen nicht importiert werden. Will man sie aber optimal in die Energieversorgung einbeziehen, sollte man z. B. wissen, wo und wann der Wind am besten weht, dann lassen sich die Rotoren richtig platzieren und dimensionieren. Um die Windverhältnisse in Abhängigkeit von Bodenverhältnissen und Höhe besser beurteilen zu können, hat das Fraunhofer-Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik IWES einen 200 Meter hohen Messmast gebaut. Die damit gewonnenen Erkenntnisse sollen unter anderem dafür genutzt werden, Simulationsverfahren für die Planung von Windparks zu optimieren.

---

### **Zeolithe als Wärmespeicher**

---

Erzeugt man aus Brennstoffen wie Öl oder Biogas Strom, entsteht immer auch Abwärme. Um diese Abwärme optimal nutzen zu können, sind Wärmespeicher nötig, die die Wärmeabgabe besser an den zeitlich versetzten Bedarf anpassen. Wissenschaftler des Fraunhofer-Instituts für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB entwickeln zusammen mit Industriepartnern eine neue Speichertechnologie für Wärme. Sie verwenden dazu Zeolithe. Dieses Material – eher bekannt als Ionenaustauscher – kann an seiner enorm großen porösen Oberfläche unter Freisetzung von Wärme Wasserdampf anlagern. Will man erneut Wärmeenergie speichern, erhitzt man den Zeolith und treibt den Dampf wieder aus. Mit diesem System kann man pro Volumen dreimal mehr Wärme speichern als in Wassertanks.

---

### **Solarzellen: Noch besser, noch günstiger 3**

---

Die Solarzellen-Hersteller werden heute durch die weltweite Konkurrenz gebeutelt. Umso wichtiger ist es, dass in Deutschland die Forschung in diesem Bereich nicht haltmacht, sondern weitere Innovationen hervorbringt. Neue Beschichtungsverfahren aus dem Fraunhofer-Institut für Schicht- und Oberflächentechnik IST sind eine vielversprechende Entwicklung: Besonders bei den HIT-Zellen, die über einen Wirkungsgrad von 23 Prozent verfügen können, ist eine Kostenreduktion bei der Herstellung wichtig. Die Fraunhofer-Forscher steuern ein neues Beschichtungsverfahren bei, das u. a. den teuren Ausgangsstoff Silangas um ein Mehrfaches effizienter nutzt als der herkömmliche Prozess und somit auch große Kostenvorteile mit sich bringt. Innovationen wie diese können der deutschen Solarindustrie wieder einen Vorteil im internationalen Wettbewerb verschaffen.

---

### **Rohre für Entsalzungsanlagen**

---

Für Meerwasserentsalzungsanlagen braucht man Rohre aus Spezialstahl oder Titan. Sie leiten die Wärme gut, sind widerstandsfähig gegen Korrosion – aber kosten viel. Am Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM entwickelten die Forscher ein neues Material, das die gewünschten technischen Eigenschaften deutlich preisgünstiger zur Verfügung stellen kann: Polymerkomposit. Das ist ein mit Mikrokupferfasern versetzter Kunststoff. Er lässt sich einfach zu Endlosrohren verarbeiten, ist korrosionsfest und leitet die Wärme gut, da bis zu 50 Prozent Kupfer in dem Rohr enthalten sind. Fachleute sehen weitere Einsatzbereiche solcher Rohre in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie.

---

# AUSZEICHNUNGEN 2012

---

Neben zahlreichen Preisen für erstklassige wissenschaftliche Leistungen erhielten Forscherinnen und Forscher der Fraunhofer-Gesellschaft einige besonders bedeutende nationale und internationale Auszeichnungen für Fortschritte in der angewandten Forschung. Wir wollen sie an dieser Stelle würdigen.



---

## Deutscher Umweltpreis Konzentrierte Sonnenkraft

---

Die Sonne gehört zu den großen Hoffnungsträgern für eine zukünftige Energieversorgung auf der Basis regenerativer Energien. Die siliziumbasierte Photovoltaik (PV) eignet sich besonders in unseren Breiten zur Stromerzeugung, da sie auch bei diffusem Licht auf wirtschaftliche Art eine gute Leistung bringt. Einen doppelt so hohen Wirkungsgrad erzielt man mit mehrschichtig aufgebauten Solarzellen, die relativ teure Materialien verwenden. Um dennoch wirtschaftlich Strom produzieren zu können, wird das Licht mittels Linsen auf materialsparend verkleinerte Zellen fokussiert. Solche Konzentratormodule wandeln über 30 Prozent der einfallenden Energie direkt in Strom. Die Module müssen aber der Sonne nachgeführt werden, damit der Lichtpunkt immer auf der PV-Zelle bleibt. Konzentratormodule eignen sich daher vor allem für Gebiete, in denen selten Wolken auftauchen. Für die Entwicklung und Industrialisierung dieser Hochleistungsphotovoltaik erhielten Hansjörg Lerchenmüller von Soitec Solar und Dr. Andreas Bett vom Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE den Deutschen Umweltpreis der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU). Sie teilen sich die mit 500 000 Euro höchstdotierte Umweltauszeichnung Europas mit einem weiteren Preisträger, Günther Cramer von SMA.





### Deutscher Zukunftspreis Hörgerät für beide Ohren 1

Warum gibt es Brillen schon von Anfang an für beide Augen, Hörhilfen aber meist nur für jeweils ein Ohr? Beide Sinnesorgane sind schließlich doppelt angelegt, um eine räumliche Orientierung zu erlauben. Der Grund dafür ist die komplizierte Technik, die nötig ist, um beide Ohren auf exakt koordinierte Weise mit verstärktem Schall zu versorgen. Schon geringste Zeitverschiebungen der Schallsignale verändern die Wahrnehmung, da das Gehirn genau solche Unterschiede zur räumlichen Analyse nutzt. Drei Forscher lösten das Problem gemeinsam: Prof. Dr. Birger Kollmeier, Hörforscher an der Universität Oldenburg und Leiter der Projektgruppe Hör-, Sprach- und Audiotechnologie des Fraunhofer IDMT, Prof. Dr. Volker Hohmann, Universität Oldenburg, und Dr. Torsten Niederdränk von der Siemens AG. Sie entwickelten über mehrere Jahre hinweg ein binaurales Hörsystem, das aus zwei per Funk koordinierten Hörgeräten besteht. Dem Hörgeschädigten ist es damit möglich, besser räumlich zu hören und einzelnen Unterhaltungen auch bei Umgebungslärm zu folgen. Auf diese Weise wird das Hörvermögen insgesamt deutlich verbessert. Die großen Hersteller von Hörgeräten arbeiten bereits eng mit den Oldenburger Forschern zusammen. Für ihre wissenschaftliche Arbeit überreichte den drei Forschern Bundespräsident Joachim Gauck den Deutschen Zukunftspreis 2012.

### ERC Starting Grant Prothetik vom Feinsten

Solange unser Bewegungsapparat gut funktioniert, machen wir uns kaum Gedanken darüber. Treten Probleme auf oder mussten gar Gliedmaßen amputiert werden, wird schnell klar, wie kompliziert manche Bewegungsabläufe sind und was eine Prothese demnach leisten muss. Prof. Oliver Röhrle Ph. D. vom Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA befasst sich mit der biomechanischen Simulation des menschlichen Körpers, einem Forschungsgebiet an der Schnittstelle von Medizin, Physiologie, Mathematik und Mechanik. Er tut dies mit solchem Erfolg, dass er – nach einer Förderung durch das Fraunhofer-Attract-Programm – jetzt vom European Research Council den ERC Starting Grant erhielt. Verbunden damit ist eine Fördersumme für Forschungsarbeiten in Höhe von insgesamt 1,6 Millionen Euro. Mit seiner Simulationsforschung sorgt er dafür, dass die Prothesen dauerhaft sehr gut funktionieren.



1

**ERC Advanced Grant  
Impfstoff gegen HIV**

Pharmazeutisch wirksame Biomoleküle sind oft kompliziert und entsprechend schwer herzustellen. Daher ist es vorteilhaft, sie von Organismen produzieren zu lassen, die dazu aber die entsprechenden genetischen Informationen erhalten müssen. Tabakpflanzen sind dafür besonders geeignet – was nicht zuletzt durch die Forschungsarbeit von Prof. Dr. Rainer Fischer vom Fraunhofer-Institut für Molekularbiologie und Angewandte Oekologie IME gezeigt wurde. Seine Arbeitsgruppe entwickelt seit 2004 zusammen mit 39 Partnern aus Wissenschaft und Industrie ein Verfahren, mithilfe der Tabakpflanzen einen Impfstoff gegen HIV herzustellen. Für dieses »Pharma-Planta-Projekt« erhielt der Forscher jetzt den Advanced Grant des European Research Council. Die Auszeichnung richtet sich an besonders erfahrene Wissenschaftler und ist mit einer Fördersumme von 2,5 Millionen Euro verbunden.



**Academy Award of Merit  
Technik-Oscar für Filmbelichter 1**

Der Academy Award of Merit wird auch »Technik-Oscar« genannt. Diese Auszeichnung verleiht die Academy of Motion Picture Arts and Sciences an Persönlichkeiten, die nachweislich erhebliche Beiträge zur Verbesserung des Filmherstellungsprozesses geliefert haben. Im Jahr 2012 ging die Trophäe an Franz Kraus und Johannes Steurer vom Münchner Filmtechnikhersteller ARRI und an Wolfgang Riedel vom Freiburger Fraunhofer-Institut für Physikalische Messtechnik IPM für die Entwicklung des digitalen Filmbelichters ARRILASER. Mit ihm schaffte es die Filmbranche, von aufnahmebasierten Effekten auf eine komplett digitalisierte Filmproduktion umzusteigen.



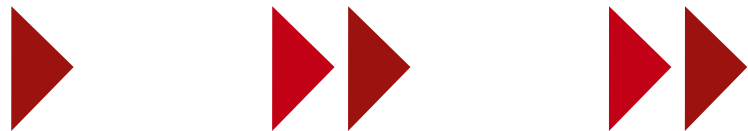


---

### **Nominierung für den Deutschen Zukunftspreis Brillante Videos überall 2**

---

YouTube, Videochats, Video-on-Demand, Videokonferenzen – bewegte Bilder über das Internet zu verschicken ist für uns zu einer Selbstverständlichkeit geworden. Videodaten machen inzwischen mehr als die Hälfte aller über das Web transportierten Daten aus. Um die hohe Qualität solcher Übertragungen bei geringem Datenvolumen auf möglichst allen Endgeräten zu erlauben, müssen die Videosignale nach einem international gültigen Standard optimal komprimiert werden. Prof. Dr.-Ing. Thomas Wiegand, Dr.-Ing. Detlev Marpe und Dr.-Ing. Heiko Schwarz – alle drei Forscher am Fraunhofer-Institut für Nachrichtentechnik, Heinrich-Hertz-Institut, HHI – haben nicht nur entscheidende Grundlagen für die Videocodierung gelegt, sondern auch an der Entwicklung und Etablierung eines solchen Standards und seiner Erweiterungen maßgeblich mitgewirkt: Das H.264/AVC-Format konnte sich in dieser Funktion hervorragend bewähren und wird heute in mehr als einer Milliarde videofähigen Endgeräten weltweit benutzt. Dazu gehören Blu-ray-Player, HD- und 3D-Fernseher, Konferenzsysteme, Smartphones, Tablets und PCs sowie Camcorder und Digitalkameras. Die herausragende Forschungs- und Entwicklungsarbeit der drei Forscher wurde mit einer Nominierung für den Deutschen Zukunftspreis gewürdigt.



---

# MENSCHEN IN DER FORSCHUNG

---



## PROF. DR.-ING. MATTHIAS PUTZ

Jahrgang 1957 | Diplom-Ingenieur für Maschinenbau | Hauptabteilungsleiter Produktionsmanagement am Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU in Chemnitz

Vertrauen und Selbstvertrauen gehen Hand in Hand. Wer wüsste das besser als ein Wissenschaftler und Manager wie Matthias Putz: Ihm wird viel Vertrauen entgegengebracht, und zugleich ist er ein Mensch, der Selbstvertrauen hat, der sich auch immer wieder Neues zutraut und in die Tat umsetzt. Aus beidem erwächst letztlich der Erfolg – wie sein beruflicher Werdegang zeigt.

Geboren in der idyllischen Kleinstadt Schneeberg im Erzgebirge, zog es den jungen Mann schon früh ins Ausland: Das Studium des Maschinenbaus absolvierte er in Leningrad. Nach Praktika im Pumpspeicherwerk Kiew und in Leningrader Werkzeugmaschinenbetrieben schloss er das Studium mit dem Diplom ab und ging als Assistent an die Technische Hochschule in Karl-Marx-Stadt, dem heutigen Chemnitz. Die folgenden fünf Jahre nutzte Matthias Putz auch, um seine Doktorarbeit zu schreiben.

Nach der Promotion zog es ihn wieder ins Ausland: Erst nach drei Jahren Gastdozentur im syrischen Aleppo kehrte er – für ebenfalls drei Jahre – als wissenschaftlicher Oberassistent an die TU Chemnitz zurück. Es folgten noch zwei Stationen in der Industrie, bis Matthias Putz im Jahr 1994 ans Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU wechselte. Hier arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter, dann als stellvertretender Abteilungsleiter, als Abteilungsleiter und heute als Hauptabteilungsleiter. Immer wieder traute man ihm zu, neue Arbeitsfelder und Organisationseinheiten im In- und Ausland aufzubauen und weiterzuentwickeln, immer wieder traute er es sich auch selbst zu, und der zuver-

lässig eintretende Erfolg erzeugte stets neues Vertrauen. Ein Meilenstein seiner Arbeit war dabei die Gesamtkoordination der Innovationsallianz »Green Carbody Technologies« (InnoCaT), die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert wird. Ein Gesamtfinanzvolumen von mehr als 30 Millionen Euro soll den 60 Industrie- und Forschungspartnern die Möglichkeit geben, energie- und ressourceneffiziente Produktionstechniken im Automobilbau zu entwickeln. Im Fokus stehen dabei neue Konzepte und Lösungen bei den technologischen Prozessen des Karosseriebaus.

Vertrauen und Erfolg haben die Einstellung von Matthias Putz zu seinem Beruf und zu seiner Führungsverantwortung geprägt: »Im Laufe meiner Berufsarbeit konnte ich immer deutlicher spüren, wie wichtig es mir ist, Ingenieur zu sein: jemand, der etwas bewegt, Neues schafft, Lösungen findet. Dies gebe ich im Rahmen meiner Leitungsverantwortung gerne weiter.«

Auch als Privatmensch traut sich Matthias Putz – dessen Kinder schon erwachsen sind – Interessantes zu: So es die Zeit des Forschungsmanagers zulässt, fährt er gerne Ski und betreibt Tauchsport. Als begeisterter Mountainbike-Fahrer schließlich weiß er, dass der Gedanke an das erstrebte Ziel ein guter Ansporn ist, aber zur Motivation allein nicht ausreicht. Man muss in der Lage sein, auch den Weg schon zu genießen – ohne das Ziel aus den Augen zu verlieren.

---

## DR. RER. NAT. JENS TÜBKE

Jahrgang 1968 | Diplom-Chemiker | Leiter der Abteilung Angewandte Elektrochemie am Fraunhofer-Institut für Chemische Technologie ICT in Pfinztal | Sprecher der Fraunhofer-Allianz Batterien

Der Wunsch, neue Ideen in die Praxis umzusetzen, ist eine Triebfeder für Wissenschaftler aus der angewandten Forschung. Kommt das Gespür für die richtigen Themen dazu, kann man zu einem international gefragten Spezialisten werden, wie die Geschichte von Jens Tübke zeigt: Als Chemiker hatte er von Anfang an die praktische Anwendung seiner Forschung vor Augen; er setzte auf das Thema Batterien und gehört heute – in der Zeit des Paradigmenwandels bei Energieversorgung und Mobilität – zu den renommierten Fachleuten in diesem zukunftssträchtigen Technologiebereich.

Im Jahr 1988 begann Jens Tübke sein Studium der Chemie an der Technischen Hochschule »Carl Schorlemmer« in Leuna-Merseburg; für die Promotionsarbeit wechselte er 1993 an die Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. In den folgenden Jahren arbeitete er als Wissenschaftler an dem öffentlich geförderten Projekt »Polymere Elektrolyte für wiederaufladbare Batterien« mit und baute so seine Kompetenz auf dem Gebiet der Stromspeichertechnologien aus.

Nur wenige Tage nach der Promotion im Jahr 1997 stand dann eine wichtige Entscheidung an: Die japanische Universität Kyoto bot ihm eine Stelle als wissenschaftlicher Assistent an, verbunden mit Forschungsarbeiten für den Kooperationspartner Toyota; der weltgrößte Autokonzern engagierte sich bereits damals als Pionier in Sachen Hybridtechnologie. Jens Tübke sagte kurzfristig zu – und daraus entwickelte sich ein dreijähriger Aufenthalt für ihn und seine Frau in Japan.

Die Arbeit und das Land sagten ihm sehr zu, aber trotz ernsthafter Überlegungen, auf Dauer in Japan zu bleiben, nahm Jens Tübke im Jahr 2000 das Angebot des Fraunhofer-Instituts für Chemische Technologie ICT an, eine Forschungsgruppe für elektrochemische Speicher zu leiten. 2008 übernahm er dann die Abteilung Angewandte Elektrochemie und 2009 zusätzlich die Verantwortung als Sprecher des Netzwerks Batterien, aus dem zwei Jahre später die gleichnamige Fraunhofer-Allianz hervorging. Geht es um Batterietechnik, ist Jens Tübke heute ein gefragter Ansprechpartner bei Fraunhofer.

Die Rückkehr aus Japan fiel am Anfang nicht leicht, doch Jens Tübke schätzt die Vorzüge seines alten und neuen Arbeitsumfelds am Fraunhofer ICT sehr. »Fraunhofer bietet eine einzigartige Konstellation: zum einen die anwendungsnahe und erfolgsorientierte Arbeit mit Industriepartnern, zum anderen die Möglichkeit, eigene Ideen auszubrüten und weiterzuentwickeln, sei es in internen oder auch in öffentlich geförderten Projekten.«

Eine zusätzliche Motivation für den Wissenschaftler ist, dass er offensichtlich zur richtigen Zeit auf das richtige Thema gesetzt hat. Neue Technologien zum Stromspeichern sind nicht nur wegen der Energiewende und der neuen Entwicklungen in der Automobilität enorm gefragt, sondern auch wegen der Umwälzungen im Bereich mobiler Endgeräte. Smartphones, Notebooks, Tablets, mp3-Player, Smart-Home-Geräte und viele weitere Anwendungen wollen netzunabhängig mit Strom versorgt werden. Jeder Fortschritt in der Batterietechnik wird daher von der Industrie gerne aufgenommen und zur Freude der Verbraucher so schnell wie möglich in die Praxis umgesetzt.







---

# DR.-ING. SABINE BRUNSWICKER

Dipl.-Wirtsch.-Ing., MCom | Leiterin des Kompetenzbereichs Open Innovation am Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO in Stuttgart

Forschung bedeutet Offenheit, denn das Ergebnis eines Experiments steht nie fest. Wer aber das Unerwartete einkalkuliert und nicht nur Vermutungen bestätigt sehen will, kann als Wissenschaftler besonders innovativ arbeiten. Offen zu sein für Neues ist ein Wesensmerkmal von Sabine Brunswicker, und so hat sich die engagierte Wissenschaftlerin und Forschungsmanagerin beruflich dem Thema Innovationen verschrieben.

Dass zur Offenheit auch Vielseitigkeit gehört, zeigte sich bereits bei ihrer Ausbildung: Sabine Brunswicker begann 1999 ein Studium des Wirtschaftsingenieurwesens mit Fachrichtung Maschinenbau an der TU Darmstadt und schloss es 2004 mit dem Diplom ab. Nach einiger Berufserfahrung in der produzierenden Industrie ergriff sie die Möglichkeit, auch ihre betriebswirtschaftlichen Kenntnisse auszubauen: Im Rahmen eines DAAD-Stipendiums ging sie für eineinhalb Jahre an die University of New South Wales in Sydney und erwarb hier den Master of Commerce (MCom). In dieser Zeit wuchs ihr Interesse, weiterhin an der Schnittstelle zwischen technologischer Forschung und Betriebswirtschaft zu arbeiten. Nach Deutschland zurückgekehrt, verfolgte sie daher ein Promotionsthema aus dem Bereich Innovationsmanagement an der Universität Stuttgart und am Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO. Die Arbeit wurde ein großer Erfolg: Sabine Brunswicker erhielt dafür die Bestnote, wenig später auch den Best Dissertation Award der International Society for Professional Innovation Management (ISPIIM). Mit dieser Forschungsarbeit festigte sich auch die Verbindung zu Fraunhofer: Heute leitet die Forscherin am Fraunhofer IAO den Kompetenzbereich Open Innovation. Dieses Thema befasst sich mit den Methoden, die Außenwelt systematisch am Innovationsprozess in einem Unternehmen zu beteiligen.

Zur Vielseitigkeit gehört für Sabine Brunswicker auch Internationalität, denn den Einfluss anderer Kulturen hat sie als sehr inspirierend erlebt. Nach ihrem Studium in Australien – das sie auch mit dem asiatischen Kulturkreis in Berührung brachte – arbeitete sie mit dem amerikanischen »Vater« der »Open Innovation« zusammen, dem Berkeley-Professor Henry Chesbrough. Sie hält regelmäßig Vorlesungen an der University of California, ist Fellow des Innovation Value Institute (IVI) in Irland und pflegt viele weitere internationale wissenschaftliche Kontakte. Die Ergebnisse der Initiative IMP<sup>3</sup>rove, die Sabine Brunswicker zusammen mit europäischen Partnern aus Wirtschaft und Wissenschaft international etabliert hat, wurden mit dem Europe INNOVA Award der EU-Kommission ausgezeichnet. Ihre wissenschaftlichen Erfolge schaffen die Basis für Forschungs Kooperationen mit international agierenden Unternehmen wie SAP und Philips.

Für eine wissenschaftliche Karriere mit dem Schwerpunkt Innovation ist die Fraunhofer-Gesellschaft in den Augen von Sabine Brunswicker bestens geeignet: »Neue Wege zu gehen, mit ungewöhnlichen Ideen Lösungen zu finden, an die keiner gedacht hat – das alles ist bei Fraunhofer möglich. Ein ideales Umfeld für kreative Köpfe, die eine funktionelle Vernetzung, eine hervorragende Ausstattung und selbstständiges Arbeiten zu schätzen wissen.«

Mit zunehmendem beruflichen Erfolg sollte man der Fokussierung auf die Arbeit etwas entgegensetzen, um im Gleichgewicht zu bleiben, wie Sabine Brunswicker meint. Bei ihr spielt das Klavier diese Rolle. Die Musik war für sie als alternativer Berufsweg eine Option, heute dient sie der ambitionierten Wissenschaftlerin als Weg zum inneren Ausgleich.



---

# PROF. DR. RER. NAT. LOTHAR FREY

Jahrgang 1958 | Diplom-Physiker | Leiter des Fraunhofer-Instituts für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB in Erlangen

Zum beruflichen Erfolg in der Wissenschaft gehört unbestritten die persönliche Leistung – aber nicht nur. Gerade wenn die Verantwortung steigt, wenn zur fachlichen Kompetenz auch Führungsaufgaben kommen, ist soziale Kompetenz gefragt. Lothar Frey verfügt über beides: Seine Arbeit als Forscher wurde mehrfach mit Preisen bedacht, und seine offene und verbindliche Art, mit Menschen umzugehen, half ihm beim Aufbau eines dauerhaften und fruchtbaren Netzwerks beruflicher Kontakte.

Das Studium der Physik schloss Lothar Frey an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg im Jahr 1987 mit der Promotion ab. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft war von seiner wissenschaftlichen Leistung schon damals so überzeugt, dass sie ihm ein Stipendium für einen einjährigen Forschungsaufenthalt an der Rice University in Texas anbot. 1989 kam Lothar Frey dann zum ersten Mal zu Fraunhofer: Er übernahm Aufbau und Leitung einer Gruppe zur Analytik und Messtechnik an der Fraunhofer-Arbeitsgruppe für Integrierte Schaltungen in Erlangen, aus der später die Fraunhofer-Institute für Integrierte Schaltungen IIS und für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB hervorgehen sollten. Im Jahr 1993 wechselte der aufstrebende Wissenschaftler an die Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, um dort das Reinraumlabor zu managen, blieb aber Fraunhofer zunächst als Gruppen- und Abteilungsleiter verbunden.

Im Jahr 2005 schließlich nahm Lothar Frey das Angebot wahr, für die Infineon Technologies AG bzw. deren Tochterunternehmen, die Qimonda AG, Verantwortung für die Entwicklung neuer Transistormaterialien zu übernehmen. Doch die Wissenschaft ließ ihn nicht los: 2006 folgte er einem Ruf auf den Lehrstuhl für Halbleitermaterialien an der Technischen

Universität Bergakademie Freiberg. Zwei Jahre später schließlich lockte ihn Fraunhofer wieder an seine frühere Wirkungsstätte, mit der anspruchsvollen Aufgabe, das Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB zu leiten und zugleich den Lehrstuhl für Elektronische Bauelemente an der Universität Erlangen-Nürnberg zu übernehmen.

Lothar Frey schätzt an seinem Arbeitsumfeld die ausgeprägt vertrauensvolle Zusammenarbeit zwischen den Fraunhofer-Instituten in Erlangen und ebenso die hervorragende Kooperation mit Hochschulen und vielen anderen Forschungsinstitutionen: »Wir pflegen hier ein erstklassiges Arbeitsklima mit sehr aktiven Persönlichkeiten auf allen Ebenen; das erlaubt uns, flexibel und schnell interessante Themenfelder in der angewandten Forschung zu erarbeiten.« Besonders liegt dem Forschungsmanager dabei die Leistungselektronik am Herzen. Dieser Forschungsbereich gehört schon seit einigen Jahren zu den Kernkompetenzen des Fraunhofer IISB. Im Umfeld der Energiewende gewinnt Leistungselektronik an Bedeutung, denn sie bietet ein erhebliches Potenzial zur effizienteren Nutzung elektrischer Energie.

Gerade bei der Zusammenarbeit mit der Industrie kann Lothar Frey auf bewährte und bestens funktionierende Kontakte zurückgreifen. Das ist ein großer Vorteil, denn langjährige und stabile Kooperationen ermöglichen es, neu entwickelte Technologien besonders schnell in die Praxis überzuführen. So kann die Leistungselektronik aus der Fraunhofer-Forschung ihren Teil zum Gelingen der Energiewende beitragen.

---

## DR.-ING. KATHARINA SCHWARZ

Jahrgang 1981 | Diplom-Ingenieurin | Leiterin einer Arbeitsgruppe mit dem Schwerpunkt biophysikalischer Partikel-Lunge-Wechselwirkungen am Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin ITEM in Hannover

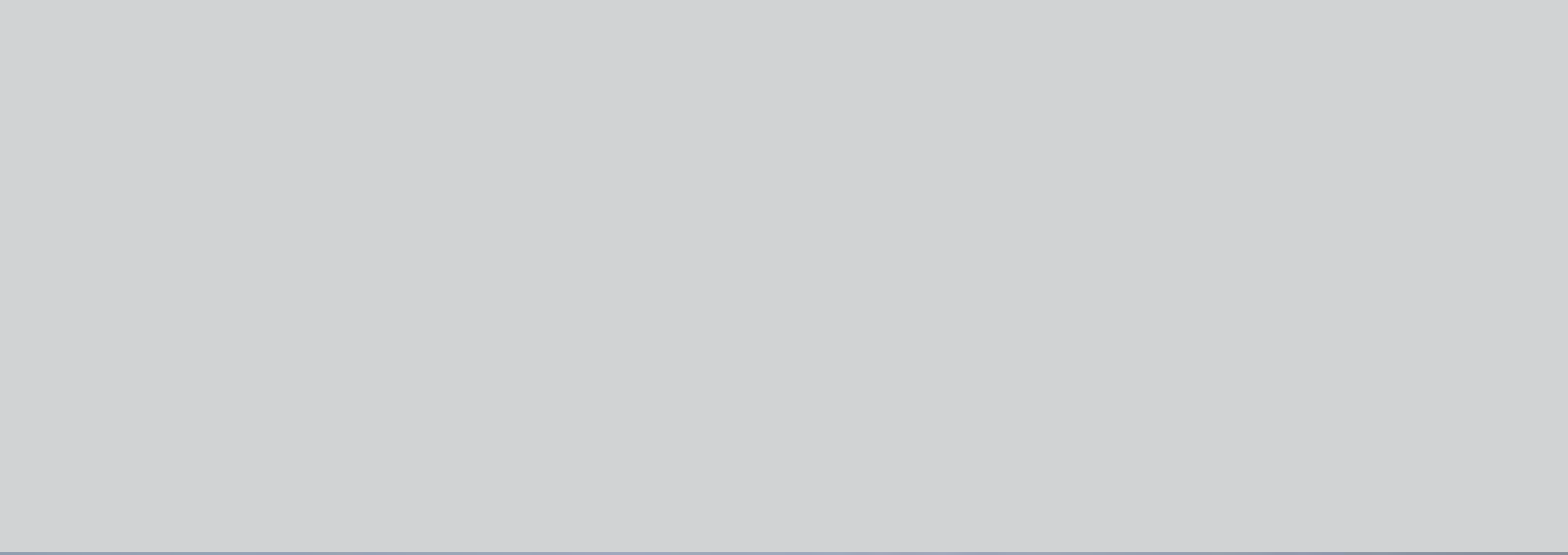
Auf ambitionierte Wissenschaftler kann die angewandte Forschung einen besonders großen Reiz ausüben. So wichtig auch die Anerkennung durch die wissenschaftliche Gemeinde ist – noch sinngebender ist es, wenn die eigenen Arbeiten zu konkreten Anwendungen führen. Und besonders trifft dies bei medizinischen Forschungsfeldern zu, da hier der Gedanke dazukommt, Menschen zu helfen.

Katharina Schwarz studierte Verfahrenstechnik an der Technischen Universität Bergakademie in Freiberg, erkannte aber bald, dass ihr Interesse über dieses technische Fachgebiet hinausging; besonders reizten sie interdisziplinäre Fragestellungen im Grenzbereich zu den Lebenswissenschaften. Sie suchte daher schon früh den Kontakt zu Fraunhofer, speziell zum Fraunhofer-Institut für Toxikologie und Experimentelle Medizin ITEM. Hier absolvierte sie im Jahr 2007 ihre Diplomarbeit. Das Interesse an einer weiteren Kooperation war sowohl bei Katharina Schwarz als auch am Fraunhofer-Institut groß, und so ergab sich für die junge Forscherin die Möglichkeit, an der Schnittstelle zwischen der Aerosolverfahrenstechnik und der klinischen Atemwegsforschung eine Promotionsarbeit anzuschließen und dabei zugleich den eigenen interdisziplinären Forschungsschwerpunkt im Bereich der nichtinvasiven Diagnostik von Lungenerkrankungen aufzubauen.

Das neue Arbeitsfeld erwies sich als sehr fruchtbar. Katharina Schwarz verfasste mehrere Publikationen, meldete Patente an, erhielt Preise für ihre Konferenzbeiträge und schloss ihre Promotion im Dezember 2012 mit einer hervorragenden Bewertung ab. Kein Wunder, dass die Wissenschaftlerin auch ihr Arbeitsumfeld positiv einschätzt: »Die praxisnahe Aufgabenstellung bei Fraunhofer liegt mir sehr; ich schätze aber auch die hervorragende Ausstattung, sowohl was die Apparate als auch was die Infrastruktur des Instituts betrifft. Das ermöglicht unserem interdisziplinären Team eine schnelle und effiziente Umsetzung von Projektideen.«

Einen Fokus ihrer künftigen Forschungstätigkeit will Katharina Schwarz weiterhin auf die Atemgasanalyse als Mittel der Lungendiagnostik richten. Ihr gelang es, die Partikelanalyse der ausgeatmeten Luft als hochempfindliches nichtinvasives Verfahren für die Früherkennung von Lungenerkrankungen in die Diskussion zu bringen. Sie hofft, mit dieser Technik ein neues Diagnoseverfahren zu etablieren, das sogar noch empfindlicher werden könnte als die bisher verwendeten Methoden. Die Realisierung dieses Vorhabens dürfte nicht einfach sein: Die technische Umsetzung und der Nachweis der diagnostischen Relevanz erfordern noch umfangreiche Entwicklungen und klinische Studien. Aber wer könnte den Fortschritt in diesem Bereich effizienter vorantreiben als Katharina Schwarz, die das Projekt und das Verfahren zu ihrem persönlichen Ziel gemacht hat?

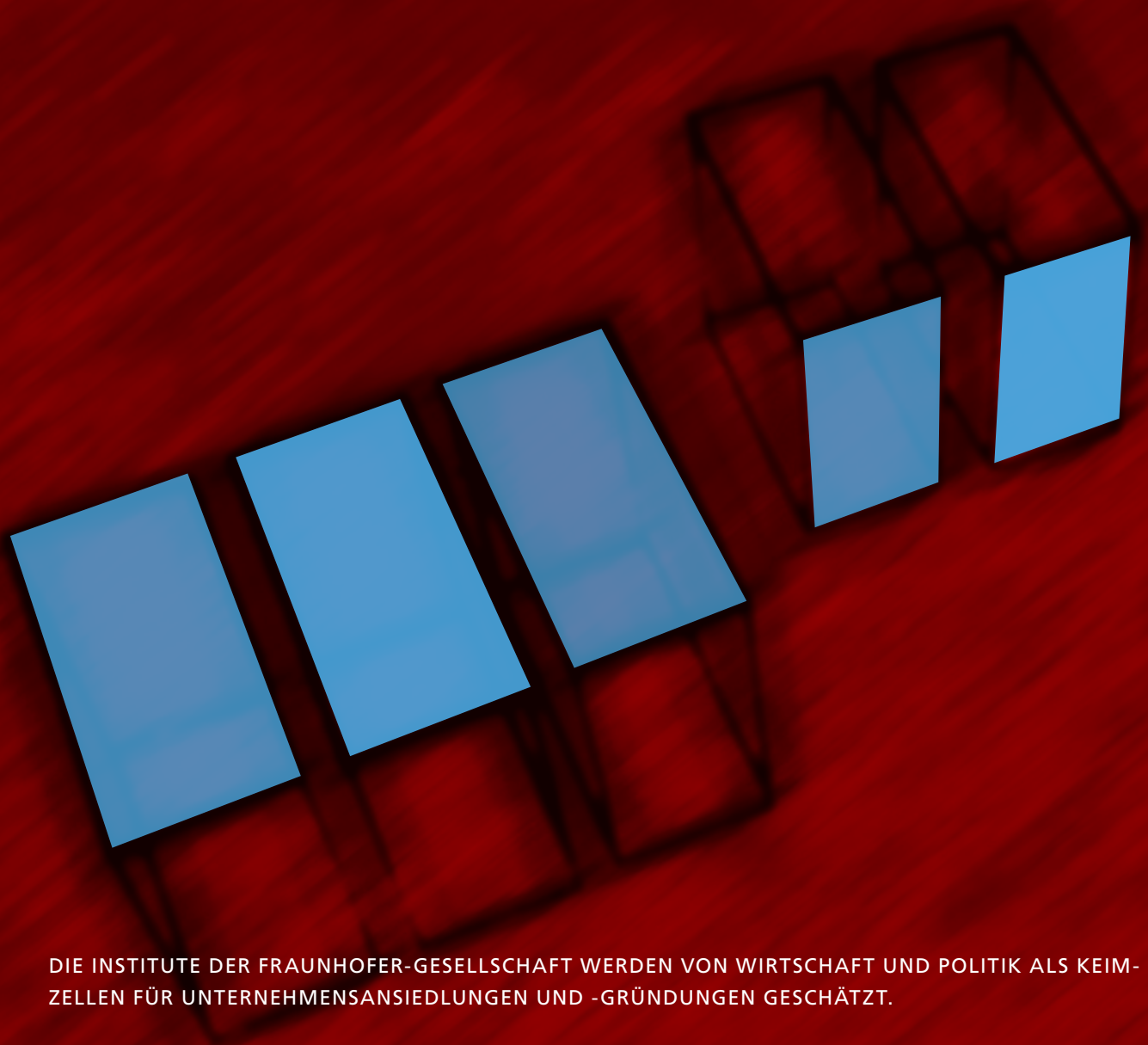




---

# AUSGRÜNDUNGEN DER FRAUNHOFER-INSTITUTE

---



DIE INSTITUTE DER FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT WERDEN VON WIRTSCHAFT UND POLITIK ALS KEIM-  
ZELLEN 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.

---

### **ModulDepot GmbH** **Optimiertes Archiv für Kunst- und Kulturgüter**

---

Gemälde, archäologische Fundstücke und historische Dokumente sind von großem kulturellem Wert – doch der Zahn der Zeit nagt permanent an ihnen. Damit unsere Schätze aus der Vergangenheit erhalten bleiben, ist eine nachhaltige und fachgerechte Aufbewahrung bei optimalen Klima- und Lagerbedingungen entscheidend.

Die ModulDepot GmbH, ein Spin-off des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik IBP, bietet Museen, Archiven und privaten Kunstsammlungen umfangreiche Unterstützung in der Konzeption und Umsetzung geeigneter Lagerstätten an: von der Planung des Gebäudes über die operative Umsetzung des Vorhabens bis hin zum Monitoring der Klima- und Energiewerte nach dem Einzug. Das Gesamtkonzept des Unternehmens aus Holzkirchen bei München berücksichtigt Flexibilität, Wirtschaftlichkeit und Ressourceneffizienz gleichermaßen. So können verschiedene Gebäudemodule – alle in Niedrigenergiebauweise – je nach Bedarf individuell kombiniert werden. Dank der engen Kooperation mit dem Fraunhofer IBP fließen innovative Technologien in das Leistungsangebot mit ein: Die ModulDepot GmbH vermarktet einen am Institut entwickelten Spezialbeton, der eine sehr geringe Baufeuchte aufweist. Dadurch muss das fertige Gebäude in den Folgejahren nach dem Bau kaum entfeuchtet werden – ein großer Pluspunkt für die gesamte Energiebilanz.

Neben der Fraunhofer-Gesellschaft und dem Geschäftsführer Lars Klemm sind auch die Ottmann GmbH & Co. Südhausbau KG sowie Michael Zink als Gesellschafter an der ModulDepot GmbH beteiligt. Das Interesse an der Dienstleistung ist groß: In den nächsten Jahren stehen mehrere Depotprojekte zur Realisierung an.

---

### **SmartMembranes GmbH** **Nanopartikel präzise erfassen**

---

Für die Arbeit mit »unsichtbaren« Stoffen wie Viren, Genen oder Staub sind nanoporöse Membranen unverzichtbar. Mit ihrer Hilfe lassen sich kleinste Partikel aus Flüssigkeiten und Gasen herausfiltern und trennen.

Die SmartMembranes GmbH stößt dabei in bislang unerreichte Dimensionen der Präzision vor: Das Unternehmen fertigt nano- und makroporöse Membranen aus Aluminiumoxid und Silizium, deren Porengröße, Gitterstruktur oder Membrandicke sich bis auf Nanometerebene genau einstellen lassen. Dadurch können auch Partikel mit ähnlichen Größen im Nanometerbereich exakt getrennt werden – handelsübliche Membranen stoßen hier an ihre Grenzen. Zum Einsatz kommt die Technologie derzeit vor allem bei Kunden aus dem Bereich der multifunktionalen Sensorik, etwa zur DNA-Analyse: Dabei werden an den Porenwänden organische Substanzen aufgebracht, die mit bestimmten Genen reagieren, sobald die Testlösung die Membran passiert. Aber auch für Filtrationsaufgaben sind die ultrapräzisen Membranen interessant: Mit ihrer Hilfe ließen sich beispielsweise Viren und andere Schadstoffe aus der Luft oder auch dem Trinkwasser entfernen.

Gegründet wurde die SmartMembranes GmbH im Juli 2009 nach einem Ideenwettbewerb der Nano-Entrepreneurship-Academy als Spin-off des Fraunhofer-Instituts für Werkstoffmechanik IWM. In den nächsten Jahren hofft Mitbegründerin und Geschäftsführerin Monika Lelonek, neue Rahmenlieferverträge – vor allem über größere Stückzahlen – abschließen und das Unternehmen dann ausbauen zu können.

### Subitec GmbH

#### Algenbiomasse ressourcenschonend produzieren

Sie sind im Lidschatten genauso enthalten wie in Tierfutter – Mikroalgen werden als Vorprodukte in unterschiedlichsten Konsumgütern verarbeitet. Auch für die Herstellung von Biokraftstoffen sind sie interessant: Im Vergleich zu Mais oder Weizen lässt sich aus Algen effizienter Biomasse erzeugen.

Die Subitec GmbH, ein Spin-off des Fraunhofer-Instituts für Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB in Stuttgart, hat einen Photobioreaktor entwickelt, in dem sich Algenbiomasse mit einem Nettoenergiegewinn kultivieren lässt: Der Ertrag aus der Photosynthese in den Algen ist höher als die für den Betrieb der Anlage nötige Energie. Das Verfahren ist damit nicht nur ressourcenschonend, sondern extrem wirtschaftlich – für die Herstellung von Massenprodukten wie Biokraftstoff ein zentraler Faktor.

Während Algen üblicherweise in offenen Becken produziert werden, ermöglicht der Bioreaktor der Subitec GmbH eine Kultivierung in geschlossenen Reaktoren an Land. Diese können bei Bedarf auch steril betrieben werden, etwa für die Kultivierung von Algen für die Pharma- oder Kosmetikindustrie.

Nach der Gründung im Jahr 2000 startete die Subitec GmbH 2007 das operative Geschäft. Die Reaktoren sind heute für Kunden aus unterschiedlichsten Branchen im Einsatz, u. a. kooperiert das Unternehmen mit den Energiekonzernen E.ON und Vattenfall. Die zweite Finanzierungsrunde mit dem Lead-Investor eCAPITAL brachte 2012 Mittel in Höhe von 4,5 Millionen Euro ein. Die möchte Geschäftsführer Dr. Peter Ripplinger nutzen, um das Geschäft internationaler auszurichten. Außerdem soll die Technologie weiterentwickelt werden, um in absehbarer Zeit auch Großanlagen realisieren zu können.



### SURAGUS GmbH

#### Effiziente Tests für CFK-Werkstoffe

Die Zukunft gehört den Leichtgewichten: Bauteile aus kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen (CFK) reduzieren beim Auto oder in der Luftfahrt den Energieverbrauch, da sie bei gleichen mechanischen Kennwerten ein geringeres Gewicht als konventionelle Materialien besitzen. Vor allem sicherheitsrelevante Strukturbauteile müssen jedoch auf Herz und Nieren geprüft werden, um äußerlich nicht sichtbare Materialschäden aufzuspüren.

Die SURAGUS GmbH, eine Ausgründung des Fraunhofer-Instituts für Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP in Dresden, hat sich auf Materialcharakterisierung mittels Hochfrequenz-Wirbelstrom spezialisiert. Diese Technik eignet sich besonders gut für CFK-Halbzeuge wie Kohlefasergewebe und -gelege. Sie funktioniert sowohl zerstörungsfrei als auch berührungslos und nutzt Leitfähigkeitsunterschiede zur Werkstoffcharakterisierung: Da Defekte, Strukturabweichungen und veränderte Werkstoffeigenschaften oft eine lokale Änderung in der Leitfähigkeit verursachen, können auf diese Weise viele relevante Eigenschaften wie etwa Faserorientierung, Falten, Ondulation oder Überlappungen zuverlässig detektiert werden. Dabei ist das Verfahren dank des breiten Frequenzbands äußerst flexibel und effizient: Je nach Bedarf lässt es sich an unterschiedliche Werkstoffe, Prüfmerkmale oder Fehlerbilder anpassen.

Seit der Gründung 2010 entwickelt die SURAGUS GmbH Messtechnik im Kundenauftrag für die Carbonfaserindustrie, Hersteller von Beschichtungsanlagen für leitfähige Dünnschichten sowie Forschungseinrichtungen. Vor allem im Bereich der Carbonfaserwerkstoffe sieht Geschäftsführer Marcus Klein ein großes Marktpotenzial, etwa im Maschinenwesen und in der Automobilindustrie. 2012 konnte zudem ein strategischer Investor gefunden werden.



---

## **NovioSense B. V.**

### **Blutzuckerkontrolle – schmerzfrei und zuverlässig**

---

Diabetiker müssen ihren Blutzuckerspiegel immer im Blick behalten, um gesundheitliche Komplikationen zu vermeiden. Das funktioniert jedoch bislang nur, indem sie sich mehrmals täglich in den Finger stechen und mithilfe eines Teststreifens einen Tropfen Blut analysieren.

Diese unangenehme Prozedur könnte den Patienten zukünftig erspart bleiben: Forscher des Fraunhofer-Instituts für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme IMS haben gemeinsam mit der NovioSense B. V. eine schmerzfreie Alternative entwickelt: ein Diagnoseverfahren, das den Blutzuckerwert in der Tränenflüssigkeit misst – kontinuierlich und absolut zuverlässig. Herzstück ist ein winziger Biosensor, der in der Tränenflüssigkeit schwimmt und dank seines geringen Energiebedarfs über Monate getragen werden kann. Auf dem nur  $0,7 \times 10$  Millimeter kleinen Chip befindet sich sowohl der Potentiostat zur Messung als auch ein Diagnosesystem, das die Messdaten direkt auswertet. Die Ergebnisse können dann an ein mobiles Empfangsgerät gefunkt werden.

Die NovioSense B. V. wurde im Juni 2012 als Spin-off des Fraunhofer IMS und des niederländischen Medizintechnik-Unternehmens NovioTech B. V. gegründet. Sie soll nun das vielversprechende Verfahren bis zur Produktreife weiterentwickeln und anschließend auf den Markt bringen. Geschäftsführer Dr. Christopher Wilson versteht das junge Unternehmen dabei als eine Technologieplattform: Neue Erkenntnisse der Duisburger Forscher sollen auch zukünftig in den Entwicklungsprozess mit einfließen. Der nächste Schritt auf dem Weg zum marktfähigen Produkt ist die Entwicklung von Prototypen, mit denen sich erste klinische Tests durchführen lassen.



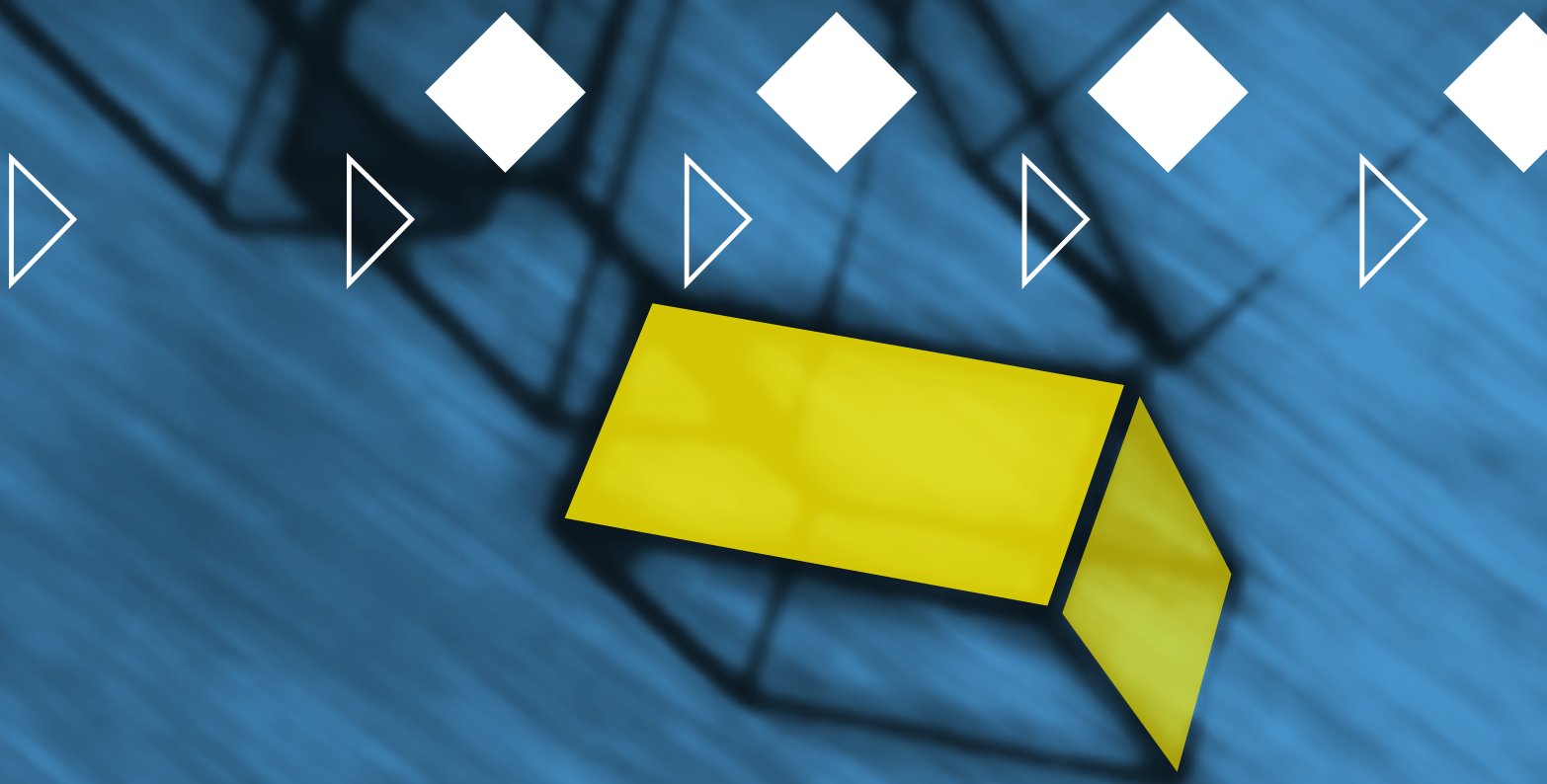
**noviosense**  
glucose sensor



---

# FINANZEN

---



---

BILANZ ZUM 31. DEZEMBER 2012

GEWINN- UND VERLUSTRECHNUNG  
FÜR DAS GESCHÄFTSJAHR 2012

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 2012

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

| AKTIVA   | €               | €              | 2012<br>€        | Vorjahr<br>T€ |
|--|-----------------|----------------|------------------|---------------|
| <b>A. Anlagevermögen</b>   |                 |                |                  |               |
| I. Immaterielle Vermögensgegenstände   |                 |                |                  |               |
| 1. Konzessionen, gewerbliche Schutzrechte<br>und ähnliche Rechte und Werte                                 |                 | 12.325.250,04  |                  | 13.270        |
| 2. Geleistete Anzahlungen  |                 | 427.305,68     |                  | 471           |
|  |                 |                | 12.752.555,72    | 13.741        |
| II. Sachanlagen  |                 |                |                  |               |
| 1. Grundstücke, grundstücksgleiche Rechte und Bauten<br>einschließlich der Bauten auf fremden Grundstücken |                 | 896.122.254,94 |                  | 816.759       |
| 2. Technische Anlagen und Maschinen  |                 | 503.969.609,72 |                  | 523.968       |
| 3. Andere Anlagen, Betriebs- und Geschäftsausstattung  |                 | 35.584.053,05  |                  | 32.484        |
| 4. Geleistete Anzahlungen und Anlagen im Bau   |                 | 258.628.955,78 |                  | 227.349       |
|  |                 |                | 1.694.304.873,49 | 1.600.560     |
| III. Finanzanlagen   |                 |                |                  |               |
| 1. Anteile an verbundenen Unternehmen  |                 | 67.781,82      |                  | 68            |
| 2. Beteiligungen   |                 | 6.220.838,78   |                  | 6.345         |
| 3. Wertpapiere des Anlagevermögens   |                 | 9.346.707,38   |                  | 8.666         |
| 4. Sonstige Ausleihungen   |                 | 23.490,27      |                  | 25            |
|  |                 |                | 15.658.818,25    | 15.104        |
|  |                 |                | 1.722.716.247,46 | 1.629.405     |
| <b>B. Umlaufvermögen</b>   |                 |                |                  |               |
| I. Vorräte   |                 |                |                  |               |
| 1. Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe   |                 | 62.703,51      |                  | 25            |
| 2. Unfertige Leistungen  | 371.218.548,09  |                |                  | 333.690       |
| – erhaltene Anzahlungen  | –311.833.512,00 |                |                  | –288.642      |
|  |                 | 59.385.036,09  |                  | 45.048        |
| 3. Geleistete Anzahlungen  |                 | 120.714,64     |                  | 390           |
|  |                 |                | 59.568.454,24    | 45.463        |
| II. Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände  |                 |                |                  |               |
| 1. Forderungen aus Lieferungen und Leistungen  |                 | 184.220.030,94 |                  | 169.944       |
| 2. Ausgleichsansprüche und Forderungen an Bund<br>und Länder   |                 |                |                  |               |
| a) aus der institutionellen Förderung  | 26.979.340,40   |                |                  | 23.433        |
| b) aus Projektabrechnungen<br>einschließlich Aufträgen   | 181.643.272,87  |                |                  | 191.168       |
| c) wegen Pensions- und<br>Urlaubsrückstellungen  | 58.144.908,00   |                |                  | 48.863        |
|  |                 | 266.767.521,27 |                  | 263.464       |
| 3. Forderungen gegen verbundene Unternehmen  |                 | 6.917.076,89   |                  | 4.508         |
| 4. Sonstige Vermögensgegenstände   |                 | 43.970.522,31  |                  | 60.132        |
|  |                 |                | 501.875.151,41   | 498.048       |
| III. Sonstige Wertpapiere  |                 | 230.152.071,56 |                  | 236.018       |
| IV. Kassenbestand, Bundesbankguthaben und Guthaben bei Kreditinstituten                                    |                 | 15.713.689,06  |                  | 25.203        |
|  |                 |                | 807.309.366,27   | 804.732       |
| <b>C. Rechnungsabgrenzungsposten</b>   |                 |                | 8.397.734,11     | 6.324         |
|  |                 |                | 2.538.423.347,84 | 2.440.461     |
| Treuhandvermögen   |                 |                | 41.288.068,04    | 37.681        |

| PASSIVA   |                |                  | 2012             | Vorjahr   |
|---|----------------|------------------|------------------|-----------|
|   | €              | €                | €                | T€        |
| <b>A. Eigenkapital</b>  |                |                  |                  |           |
| I. Vereinskapital   |                |                  |                  |           |
| Vortrag   | 13.332.607,51  |                  |                  | 13.002    |
| Jahresergebnis  | 503.308,70     |                  |                  | 331       |
|   |                | 13.835.916,21    |                  | 13.333    |
| II. Rücklage für satzungsgemäße Zwecke  |                |                  |                  |           |
| Vortrag   | 14.025,00      |                  |                  | 16        |
| Entnahme  | -              |                  |                  | -5        |
| Einstellung   | 2.250,00       |                  |                  | 3         |
|   |                | 16.275,00        |                  | 14        |
|   |                |                  | 13.852.191,21    | 13.347    |
| <b>B. Sonderposten</b>  |                |                  |                  |           |
| 1. Rücklage aus Lizenzträgen für satzungsgemäße Zwecke                              |                | 244.142.209,38   |                  | 242.381   |
| 2. Zuwendungen zum Anlagevermögen   |                | 1.708.854.401,88 |                  | 1.616.107 |
| 3. Zur Finanzierung des Umlaufvermögens<br>verwendete Zuwendungen                   |                | 192.953.146,00   |                  | 214.263   |
|   |                |                  | 2.145.949.757,26 | 2.072.751 |
| <b>C. Rückstellungen</b>  |                |                  |                  |           |
| 1. Rückstellungen für Pensionen und ähnliche Verpflichtungen                        |                | 10.544.908,00    |                  | 10.863    |
| 2. Sonstige Rückstellungen  |                | 131.595.959,00   |                  | 117.809   |
|   |                |                  | 142.140.867,00   | 128.672   |
| <b>D. Verbindlichkeiten</b>   |                |                  |                  |           |
| 1. Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen                                 |                | 84.506.244,00    |                  | 81.320    |
| 2. Noch zu verwendende Zuschüsse von Bund und Ländern                               |                |                  |                  |           |
| a) aus der institutionellen Förderung   | 26.996.929,83  |                  |                  | 42.273    |
| b) aus Projektabrechnungen  | 104.283.857,93 |                  |                  | 90.948    |
|   |                | 131.280.787,76   |                  | 133.221   |
| 3. Verbindlichkeiten gegenüber verbundenen Unternehmen                              |                | 25.000,00        |                  | 44        |
| 4. Sonstige Verbindlichkeiten<br>(davon aus Steuern: € 6.035.240,51; Vorjahr: T€ 0) |                | 12.292.422,71    |                  | 4.588     |
|   |                |                  | 228.104.454,47   | 219.173   |
| <b>E. Rechnungsabgrenzungsposten</b>  |                |                  | 8.376.077,90     | 6.518     |
|   |                |                  | 2.538.423.347,84 | 2.440.461 |
| Treuhandverbindlichkeiten   |                |                  | 41.288.068,04    | 37.681    |



# GEWINN- UND VERLUSTRECHNUNG FÜR DAS GESCHÄFTSJAHR 2012

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

|   | €              | €                | 2012<br>€               | Vorjahr<br>T€    |
|---|----------------|------------------|-------------------------|------------------|
| <b>1. Erträge aus institutioneller Förderung</b>  |                |                  |                         |                  |
| 1.1 Bund  |                | 536.617.024,68   |                         | 531.792          |
| 1.2 Länder  |                | 111.757.369,08   |                         | 70.979           |
|   |                |                  | 648.374.393,76          | 602.771          |
| <b>2. Eigene Erträge</b>  |                |                  |                         |                  |
| 2.1 Erlöse aus Forschung und Entwicklung  |                |                  |                         |                  |
| 2.1.1 Bund: Projektförderung  | 305.010.012,57 |                  |                         | 346.134          |
| Aufträge  | 11.826.677,77  |                  |                         | 14.458           |
| 2.1.2 Länder: Projektförderung  | 184.230.746,04 |                  |                         | 221.006          |
| Aufträge  | 2.460.650,86   |                  |                         | 3.095            |
| 2.1.3 Industrie, Wirtschaft und Wirtschaftsverbände   | 558.336.186,58 |                  |                         | 520.412          |
| 2.1.4 Einrichtungen der Forschungsförderung<br>und Sonstige   | 112.061.332,79 |                  |                         | 108.083          |
|   |                | 1.173.925.606,61 |                         | 1.213.188        |
| 2.2 Erhöhung des Bestandes an unfertigen Leistungen   |                | 37.425.034,38    |                         | 31.980           |
| 2.3 Andere aktivierte Eigenleistungen   |                | 8.184.023,79     |                         | 8.917            |
| 2.4 Sonstige betriebliche Erträge   |                | 35.018.255,55    |                         | 33.928           |
| 2.5 Sonstige Zinsen und ähnliche Erträge  |                | 246.096,22       |                         | 278              |
| davon aus der erhöhten Abzinsung<br>von Rückstellungen: € 23.000,00<br>(Vorjahr: T€ 12)   |                |                  | 1.254.799.016,55        | 1.288.291        |
| Summe Zuwendungen und eigene Erträge  |                |                  | 1.903.173.410,31        | 1.891.062        |
| <b>3. Veränderung der Sonderposten</b>  |                |                  |                         |                  |
| 3.1 Rücklage aus Lizenzträgen für satzungsgemäße Zwecke   |                |                  |                         |                  |
| 3.1.1 Einstellung   |                | -91.059.989,33   |                         | -89.907          |
| 3.1.2 Verbrauch   |                | 89.299.186,92    |                         | 85.507           |
| 3.2 Zuwendungen zum Anlagevermögen  |                |                  |                         |                  |
| 3.2.1 Einstellung (betrifft Investitionen)  |                | -370.001.086,37  |                         | -390.985         |
| 3.2.2 Auflösung (betrifft Abschreibungen)   |                | 276.617.052,31   |                         | 256.633          |
| 3.3 Aus der Finanzierung des Umlaufvermögens freigewordene<br>Zuwendungen (Vorjahr: Zur Finanzierung des<br>Umlaufvermögens verwendete Zuwendungen) |                | 22.997.670,12    |                         | -41.335          |
|   |                |                  | -72.147.166,35          | -180.087         |
| <b>4. Für die Aufwandsdeckung zur Verfügung stehende Zuwendungen<br/>    und eigene Erträge</b>   |                |                  | <b>1.831.026.243,96</b> | <b>1.710.975</b> |



|  | €              | €              | 2012<br>€        | Vorjahr<br>T€ |
|--|----------------|----------------|------------------|---------------|
| Übertrag   |                |                | 1.831.026.243,96 | 1.710.975     |
| <b>5. Materialaufwand</b>  |                |                |                  |               |
| 5.1 Aufwendungen für Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe   | 158.164.218,46 |                |                  | 152.083       |
| 5.2 Aufwendungen für bezogene Forschungs- und Entwicklungsleistungen   | 147.129.860,74 |                |                  | 141.151       |
|  |                | 305.294.079,20 |                  | 293.234       |
| <b>6. Personalaufwand</b>  |                |                |                  |               |
| 6.1 Gehälter   | 757.981.374,45 |                |                  | 684.396       |
| 6.2 Soziale Abgaben und Aufwendungen für Altersversorgung und für Unterstützung davon für Altersversorgung: € 39.556.772,12 (Vorjahr: T€ 35.477) | 165.360.370,35 |                |                  | 150.948       |
|  |                | 923.341.744,80 |                  | 835.344       |
| <b>7. Abschreibungen auf immaterielle Vermögensgegenstände des Anlagevermögens und Sachanlagen</b>   |                | 276.428.253,62 |                  | 256.696       |
| <b>8. Sonstige betriebliche Aufwendungen</b><br>davon aus der verminderten Abzinsung von Rückstellungen: € 921.000,00 (Vorjahr: T€ 1.082)        |                | 274.910.981,16 |                  | 250.776       |
| <b>9. Abschreibungen auf Finanzanlagen und auf Wertpapiere des Umlaufvermögens</b>   |                | 545.626,48     |                  | 4.596         |
| Summe der Aufwendungen   |                |                | 1.780.520.685,26 | 1.640.646     |
| <b>10. Ergebnis der gewöhnlichen Geschäftstätigkeit</b>  |                |                | 50.505.558,70    | 70.329        |
| <b>11. Außerordentliche Aufwendungen</b>   |                |                | -50.000.000,00   | -70.000       |
| <b>12. Jahresüberschuss</b>  |                |                | 505.558,70       | 329           |
| <b>13. Entnahme aus der Rücklage</b>   |                |                | -                | 5             |
| <b>14. Einstellung in die Rücklage</b>   |                |                | -2.250,00        | -3            |
| <b>15. Jahresergebnis</b>  |                |                | 503.308,70       | 331           |
| <b>16. Zuführung zum Vereinskaptal</b>   |                |                | -503.308,70      | -331          |
|  |                |                | -                | -             |

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

| Erträge/Einnahmen  | Leistungs-<br>rechnung<br>€ | Vereins-<br>vermögen<br>€ | Überleitungs-<br>posten<br>€ | Gewinn- und<br>Verlustrechnung<br>€ |
|--|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| Erträge/Einnahmen  |                             |                           |                              |                                     |
| aus institutioneller Förderung   | 639.092.285,76              |                           | 9.282.108,00                 | 648.374.393,76                      |
| aus Forschung und Entwicklung  | 1.211.463.713,26            |                           | -37.538.106,65               | 1.173.925.606,61                    |
| Erhöhung des Bestandes an unfertigen Leistungen                                  |                             |                           | 37.425.034,38                | 37.425.034,38                       |
| Andere aktivierte Eigenleistungen  | 8.184.023,79                |                           |                              | 8.184.023,79                        |
| Sonstige betriebliche Erträge  | 34.795.718,56               | 743.600,79                | -274.967,58                  | 35.264.351,77                       |
| <b>Einnahmen- und Ausgabenrechnung</b>   | <b>1.893.535.741,37</b>     |                           |                              |                                     |
| Veränderung der Sonderposten   |                             |                           |                              |                                     |
| Rücklage aus Lizenzerträgen für<br>satzungsgemäße Zwecke                         |                             |                           | -1.760.802,41                | -1.760.802,41                       |
| Zuwendungen zum Anlagevermögen   |                             |                           |                              |                                     |
| Einstellung in den Sonderposten<br>(betrifft Investitionen)                      |                             |                           | -370.001.086,37              | -370.001.086,37                     |
| Auflösung des Sonderpostens<br>(betrifft Abschreibungen)                         |                             | 43.762,92                 | 276.573.289,39               | 276.617.052,31                      |
| Aus der Finanzierung des Umlaufvermögens<br>freigewordene Zuwendungen            | 22.997.670,12               |                           |                              | 22.997.670,12                       |
| Veränderung der Ausgleichsansprüche wegen<br>Pensions- und Urlaubsrückstellungen | 9.282.108,00                |                           | -9.282.108,00                |                                     |
| <b>Finanzvolumen</b>   | <b>1.925.815.519,49</b>     | <b>787.363,71</b>         | <b>-95.576.639,24</b>        | <b>1.831.026.243,96</b>             |

| Aufwendungen/Ausgaben   | Leistungs-<br>rechnung<br>€ | Vereins-<br>vermögen<br>€ | Überleitungs-<br>posten<br>€ | Gewinn- und<br>Verlustrechnung<br>€ |
|---|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| Aufwendungen/Ausgaben   |                             |                           |                              |                                     |
| Materialaufwand   | 308.342.599,84              | 30.682,91                 | -3.079.203,55                | 305.294.079,20                      |
| Personalaufwand   | 933.267.107,81              | 770,00                    | -9.926.133,01                | 923.341.744,80                      |
| Abschreibungen auf Anlagevermögen                                 |                             | 160.590,71                | 276.267.662,91               | 276.428.253,62                      |
| Sonstige betriebliche Aufwendungen                                | 262.400.404,90              | 89.761,39                 | 12.966.441,35                | 275.456.607,64                      |
| <b>Aufwand lt. Gewinn- und Verlustrechnung</b>                    |                             |                           |                              | <b>1.780.520.685,26</b>             |
| Veränderung des Sonderpostens                                     |                             |                           |                              |                                     |
| Rücklage aus Lizenzträgen für<br>satzungsgemäße Zwecke            | 1.760.802,41                |                           | -1.760.802,41                |                                     |
| Investitionen<br>(laufende Investitionen und Ausbauinvestitionen) | 370.044.604,53              |                           | -370.044.604,53              |                                     |
| Zuführung Stiftung  | 50.000.000,00               |                           |                              | 50.000.000,00                       |
| Jahresüberschuss  |                             | 505.558,70                |                              | 505.558,70                          |
| <b>Finanzvolumen</b>  | <b>1.925.815.519,49</b>     |                           |                              |                                     |
|   |                             | <u>787.363,71</u>         | <u>-95.576.639,24</u>        | <u>1.831.026.243,96</u>             |

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

Der Jahresabschluss zum 31. Dezember 2012 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/<br>-Einrichtung für                   | Aufwendungen            |            |                 |            | Erträge         |            |                           |            |                 |
|--|-------------------------|------------|-----------------|------------|-----------------|------------|---------------------------|------------|-----------------|
|  | Betriebshaushalt        |            | Investitionen   |            | Externe Erträge |            | Institutionelle Förderung |            |                 |
|  | 2011<br>T€              | 2012<br>T€ | 2011<br>T€      | 2012<br>T€ | 2011<br>T€      | 2012<br>T€ | 2011<br>T€                | 2012<br>T€ |                 |
| <b>Verbund IUK-Technologie</b>                             |                         |            |                 |            |                 |            |                           |            |                 |
| Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen SCAI            | Sankt Augustin          | 8.874,3    | <b>9.348,5</b>  | 262,7      | <b>944,2</b>    | 5.611,1    | <b>7.207,0</b>            | 3.526,0    | <b>3.085,8</b>  |
| Angewandte Informationstechnik FIT                         | Sankt Augustin          | 9.658,8    | <b>10.817,5</b> | 365,2      | <b>567,9</b>    | 7.325,2    | <b>8.587,1</b>            | 2.698,8    | <b>2.798,2</b>  |
| Angewandte und Integrierte Sicherheit AISEC                | Garching                | 3.941,7    | <b>4.667,7</b>  | 528,9      | <b>394,6</b>    | 5.237,5    | <b>5.893,4</b>            | -766,8     | <b>-831,1</b>   |
| Arbeitswirtschaft und Organisation IAO                     | Stuttgart               | 23.846,2   | <b>23.952,6</b> | 1.131,1    | <b>1.264,7</b>  | 17.487,9   | <b>17.597,5</b>           | 7.489,4    | <b>7.619,9</b>  |
| Bildgestützte Medizin MEVIS                                | Bremen                  | 6.981,0    | <b>7.401,2</b>  | 558,7      | <b>360,3</b>    | 6.906,0    | <b>6.897,3</b>            | 633,7      | <b>864,2</b>    |
| Digitale Medientechnologie IDMT                            | Ilmenau                 | 11.196,8   | <b>12.016,9</b> | 462,7      | <b>531,4</b>    | 8.769,0    | <b>9.585,7</b>            | 2.890,4    | <b>2.962,7</b>  |
| Experimentelles Software Engineering IESE                  | Kaiserslautern          | 10.360,5   | <b>11.351,9</b> | 188,9      | <b>544,8</b>    | 7.970,3    | <b>7.948,8</b>            | 2.579,1    | <b>3.947,9</b>  |
| Graphische Datenverarbeitung IGD                           | Darmstadt               | 14.415,5   | <b>14.913,3</b> | 502,6      | <b>1.094,6</b>  | 11.095,2   | <b>10.944,8</b>           | 3.822,9    | <b>5.063,1</b>  |
| Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS         | Sankt Augustin          | 17.426,0   | <b>15.484,2</b> | 494,9      | <b>508,1</b>    | 14.243,0   | <b>9.880,9</b>            | 3.677,8    | <b>6.111,4</b>  |
| Kommunikation, Informationsverarbeitung und Ergonomie FKIE | Wachtberg               | 3.066,0    | <b>4.255,6</b>  | 862,5      | <b>287,1</b>    | 1.625,5    | <b>3.638,9</b>            | 2.303,0    | <b>903,8</b>    |
| Offene Kommunikationssysteme FOKUS                         | Berlin                  | 28.196,4   | <b>32.458,3</b> | 1.235,1    | <b>2.588,5</b>  | 22.534,7   | <b>21.889,7</b>           | 6.896,8    | <b>13.157,1</b> |
| Optronik, Systemtechnik und Bildauswertung IOSB            | Ettlingen,<br>Karlsruhe | 28.024,8   | <b>30.200,3</b> | 4.307,5    | <b>3.719,3</b>  | 20.687,3   | <b>23.506,7</b>           | 11.645,1   | <b>10.412,9</b> |
| Sichere Informationstechnologie SIT                        | Darmstadt               | 8.458,4    | <b>8.773,4</b>  | 390,7      | <b>250,4</b>    | 6.623,9    | <b>6.732,7</b>            | 2.225,2    | <b>2.291,0</b>  |
| Software- und Systemtechnik ISST                           | Dortmund                | 8.854,0    | <b>5.062,5</b>  | 129,7      | <b>376,5</b>    | 5.952,6    | <b>3.223,6</b>            | 3.031,1    | <b>2.215,4</b>  |
| Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM                     | Kaiserslautern          | 17.810,0   | <b>21.033,6</b> | 2.566,7    | <b>1.042,0</b>  | 13.012,8   | <b>15.069,1</b>           | 7.363,9    | <b>7.006,5</b>  |

| Fraunhofer-Institut/<br>-Einrichtung für                                       | Aufwendungen             |            |                 |            | Erträge         |            |                           |            |                |
|--|--------------------------|------------|-----------------|------------|-----------------|------------|---------------------------|------------|----------------|
|  | Betriebshaushalt         |            | Investitionen   |            | Externe Erträge |            | Institutionelle Förderung |            |                |
|  | 2011<br>T€               | 2012<br>T€ | 2011<br>T€      | 2012<br>T€ | 2011<br>T€      | 2012<br>T€ | 2011<br>T€                | 2012<br>T€ |                |
| <b>Verbund Life Sciences</b>   |                          |            |                 |            |                 |            |                           |            |                |
| Biomedizinische Technik IBMT<br>Grenzflächen- und<br>Bioverfahrenstechnik IGB  | St. Ingbert              | 17.806,7   | <b>21.211,2</b> | 4.105,2    | <b>3.378,0</b>  | 17.396,5   | <b>17.958,9</b>           | 4.515,3    | <b>6.630,3</b> |
| Marine Biotechnologie EMB<br>Molekularbiologie und<br>Angewandte Oekologie IME | Stuttgart                | 17.866,6   | <b>20.395,6</b> | 7.185,9    | <b>9.105,4</b>  | 18.734,6   | <b>20.071,2</b>           | 6.317,9    | <b>9.429,8</b> |
| Toxikologie und Experimentelle<br>Medizin ITEM                                 | Lübeck                   | 2.518,2    | <b>3.080,3</b>  | 480,1      | <b>481,4</b>    | 3.105,3    | <b>3.472,2</b>            | -107,0     | <b>89,5</b>    |
| Verfahrenstechnik und<br>Verpackung IVV  | Aachen,<br>Schmallenberg | 18.278,5   | <b>21.363,7</b> | 4.244,5    | <b>4.537,7</b>  | 15.057,2   | <b>20.728,5</b>           | 7.465,7    | <b>5.173,0</b> |
| Zelltherapie und Immunologie IZI   | Hannover                 | 21.477,5   | <b>22.979,7</b> | 3.094,0    | <b>1.698,5</b>  | 17.776,4   | <b>17.846,9</b>           | 6.795,1    | <b>6.831,2</b> |
|  | Freising                 | 14.797,2   | <b>15.343,2</b> | 872,2      | <b>716,2</b>    | 10.555,4   | <b>10.814,4</b>           | 5.114,0    | <b>5.245,0</b> |
|  | Leipzig                  | 7.673,1    | <b>9.434,5</b>  | 740,8      | <b>477,3</b>    | 8.197,4    | <b>8.550,4</b>            | 216,5      | <b>1.361,3</b> |
| <b>Verbund Light &amp; Surfaces</b>  |                          |            |                 |            |                 |            |                           |            |                |
| Angewandte Optik und<br>Feinmechanik IOF                                       | Jena                     | 19.901,6   | <b>22.538,9</b> | 3.099,9    | <b>6.585,9</b>  | 20.037,7   | <b>21.841,5</b>           | 2.963,7    | <b>7.283,3</b> |
| Elektronenstrahl- und<br>Plasmatechnik FEP                                     | Dresden                  | 13.377,5   | <b>12.569,1</b> | 2.545,0    | <b>1.450,2</b>  | 10.511,7   | <b>9.969,3</b>            | 5.410,8    | <b>4.050,0</b> |
| Lasertechnik ILT   | Aachen                   | 27.331,0   | <b>30.286,6</b> | 4.388,7    | <b>6.739,0</b>  | 24.070,4   | <b>27.156,1</b>           | 7.649,3    | <b>9.869,6</b> |
| Physikalische Messtechnik IPM  | Freiburg                 | 13.040,8   | <b>13.708,0</b> | 1.064,1    | <b>1.008,4</b>  | 8.854,2    | <b>9.246,7</b>            | 5.250,7    | <b>5.469,7</b> |
| Schicht- und Oberflächen-<br>technik IST                                       | Braunschweig             | 12.337,1   | <b>11.646,8</b> | 2.767,4    | <b>362,2</b>    | 8.688,6    | <b>7.284,7</b>            | 6.415,8    | <b>4.724,3</b> |
| Werkstoff- und Strahltechnik IWS   | Dresden                  | 20.273,4   | <b>23.541,5</b> | 3.454,4    | <b>2.319,3</b>  | 17.989,7   | <b>20.301,4</b>           | 5.738,1    | <b>5.559,4</b> |



| Fraunhofer-Institut/<br>-Einrichtung für               | <b>Aufwendungen</b> |                    |                  |                    | <b>Erträge</b>  |                    |                           |                    |                 |
|--|---------------------|--------------------|------------------|--------------------|-----------------|--------------------|---------------------------|--------------------|-----------------|
|  | Betriebshaushalt    |                    | Investitionen    |                    | Externe Erträge |                    | Institutionelle Förderung |                    |                 |
|  | 2011<br>T€          | <b>2012<br/>T€</b> | 2011<br>T€       | <b>2012<br/>T€</b> | 2011<br>T€      | <b>2012<br/>T€</b> | 2011<br>T€                | <b>2012<br/>T€</b> |                 |
| <b>Verbund Mikroelektronik</b>                         |                     |                    |                  |                    |                 |                    |                           |                    |                 |
| Angewandte Festkörperphysik IAF                        | Freiburg            | 9.856,9            | <b>9.881,0</b>   | 2.505,1            | <b>2.508,1</b>  | 9.495,7            | <b>8.812,8</b>            | 2.866,3            | <b>3.576,2</b>  |
| Elektronische Nanosysteme ENAS                         | Chemnitz            | 8.407,3            | <b>9.600,8</b>   | 688,2              | <b>1.895,3</b>  | 7.390,8            | <b>8.862,0</b>            | 1.704,6            | <b>2.634,1</b>  |
| Hochfrequenzphysik und<br>Radartechnik FHR             | Wachtberg           | 5.027,5            | <b>3.880,7</b>   | 1.109,0            | <b>730,4</b>    | 3.443,8            | <b>2.598,7</b>            | 2.692,8            | <b>2.012,4</b>  |
| Integrierte Schaltungen IIS                            | Erlangen            | 113.770,1          | <b>120.091,4</b> | 5.658,1            | <b>4.299,7</b>  | 92.642,8           | <b>93.774,7</b>           | 26.785,4           | <b>30.616,4</b> |
| Integrierte Systeme und<br>Bauelementetechnologie IISB | Erlangen            | 15.018,8           | <b>17.258,3</b>  | 467,2              | <b>757,7</b>    | 12.916,8           | <b>13.899,3</b>           | 2.569,2            | <b>4.116,7</b>  |
| Mikroelektronische Schaltungen<br>und Systeme IMS      | Duisburg            | 22.516,7           | <b>23.762,6</b>  | 905,0              | <b>667,1</b>    | 20.497,4           | <b>18.738,7</b>           | 2.924,2            | <b>5.691,0</b>  |
| Modulare Festkörper-<br>Technologien EMFT              | München             | 9.757,3            | <b>9.975,2</b>   | 512,6              | <b>779,4</b>    | 7.650,6            | <b>6.532,4</b>            | 2.619,3            | <b>4.222,2</b>  |
| Nachrichtentechnik,<br>Heinrich-Hertz-Institut, HHI    | Berlin              | 35.702,1           | <b>42.867,7</b>  | 4.834,3            | <b>6.939,6</b>  | 30.476,9           | <b>31.775,0</b>           | 10.059,6           | <b>18.032,3</b> |
| Nanoelektronische<br>Technologien CNT                  | Dresden             | 8.771,1            | <b>8.753,6</b>   | 847,7              | <b>1.330,0</b>  | 8.060,2            | <b>6.874,2</b>            | 1.558,6            | <b>3.209,4</b>  |
| Photonische Mikrosysteme IPMS                          | Dresden             | 18.902,7           | <b>19.113,7</b>  | 1.563,0            | <b>818,5</b>    | 12.383,1           | <b>12.845,9</b>           | 8.082,6            | <b>7.086,2</b>  |
| Siliziumtechnologie ISIT                               | Itzehoe             | 20.556,3           | <b>21.057,6</b>  | 786,3              | <b>1.271,1</b>  | 17.479,6           | <b>17.169,0</b>           | 3.863,0            | <b>5.159,7</b>  |
| Systeme der Kommunikations-<br>technik ESK             | München             | 4.664,2            | <b>5.577,4</b>   | 194,6              | <b>347,6</b>    | 3.716,4            | <b>4.441,8</b>            | 1.142,4            | <b>1.483,2</b>  |
| Zuverlässigkeit und<br>Mikrointegration IZM            | Berlin              | 24.207,4           | <b>28.522,0</b>  | 2.304,5            | <b>3.284,6</b>  | 22.609,5           | <b>24.258,4</b>           | 3.902,4            | <b>7.548,2</b>  |

| Fraunhofer-Institut/<br>-Einrichtung für                                      | <b>Aufwendungen</b> |            |                 |            | <b>Erträge</b>  |            |                           |            |                 |
|---|---------------------|------------|-----------------|------------|-----------------|------------|---------------------------|------------|-----------------|
|   | Betriebshaushalt    |            | Investitionen   |            | Externe Erträge |            | Institutionelle Förderung |            |                 |
|   | 2011<br>T€          | 2012<br>T€ | 2011<br>T€      | 2012<br>T€ | 2011<br>T€      | 2012<br>T€ | 2011<br>T€                | 2012<br>T€ |                 |
| <b>Verbund Produktion</b>   |                     |            |                 |            |                 |            |                           |            |                 |
| Fabrikbetrieb und<br>-automatisierung IFF                                     | Magdeburg           | 17.417,9   | <b>17.641,0</b> | 1.424,6    | <b>864,4</b>    | 13.366,6   | <b>12.674,5</b>           | 5.475,9    | <b>5.830,9</b>  |
| Materialfluss und Logistik IML  | Dortmund            | 22.517,3   | <b>24.264,1</b> | 1.019,1    | <b>1.139,4</b>  | 17.642,1   | <b>18.199,2</b>           | 5.894,3    | <b>7.204,3</b>  |
| Produktionsanlagen und<br>Konstruktionstechnik IPK                            | Berlin              | 15.565,4   | <b>16.248,5</b> | 2.889,0    | <b>3.028,7</b>  | 13.327,6   | <b>12.638,3</b>           | 5.126,8    | <b>6.638,9</b>  |
| Produktionstechnik und<br>Automatisierung IPA                                 | Stuttgart           | 42.291,2   | <b>48.084,9</b> | 3.275,6    | <b>3.171,2</b>  | 31.501,2   | <b>37.321,5</b>           | 14.065,6   | <b>13.934,6</b> |
| Produktionstechnologie IPT  | Aachen              | 23.370,5   | <b>25.231,2</b> | 3.783,3    | <b>3.935,5</b>  | 20.688,7   | <b>21.173,8</b>           | 6.465,1    | <b>7.992,8</b>  |
| Umwelt-, Sicherheits- und<br>Energietechnik UMSICHT                           | Oberhausen          | 24.774,8   | <b>27.763,2</b> | 2.531,4    | <b>2.733,4</b>  | 19.537,0   | <b>21.589,7</b>           | 7.769,2    | <b>8.906,9</b>  |
| Werkzeugmaschinen und<br>Umformtechnik IWU                                    | Chemnitz            | 28.454,9   | <b>30.535,8</b> | 3.452,5    | <b>3.023,6</b>  | 24.148,4   | <b>26.596,9</b>           | 7.759,1    | <b>6.962,5</b>  |
| <b>Verbund Verteidigungs-<br/>und Sicherheitsforschung</b>                    |                     |            |                 |            |                 |            |                           |            |                 |
| Angewandte Festkörperphysik IAF   | Freiburg            | 11.566,8   | <b>12.603,8</b> | 3.219,3    | <b>5.252,0</b>  | 6.374,9    | <b>10.305,5</b>           | 8.411,2    | <b>7.550,3</b>  |
| Chemische Technologie ICT,<br>Teilinstitut für Chemische<br>Energieträger     | Pfintzal            | 11.041,0   | <b>11.060,9</b> | 1.169,4    | <b>1.230,1</b>  | 3.436,7    | <b>3.213,2</b>            | 8.773,7    | <b>9.077,8</b>  |
| Hochfrequenzphysik und<br>Radartechnik FHR                                    | Wachtberg           | 14.588,9   | <b>14.290,3</b> | 1.541,6    | <b>1.757,3</b>  | 7.355,1    | <b>6.557,1</b>            | 8.775,4    | <b>9.490,5</b>  |
| Kommunikation, Informations-<br>verarbeitung und Ergonomie FKIE               | Wachtberg           | 17.785,6   | <b>19.292,8</b> | 1.947,6    | <b>1.914,8</b>  | 8.364,8    | <b>9.710,1</b>            | 11.368,5   | <b>11.497,5</b> |
| Kurzzeitdynamik,<br>Ernst-Mach-Institut, EMI                                  | Freiburg            | 10.476,1   | <b>11.750,0</b> | 1.773,0    | <b>2.013,5</b>  | 3.883,5    | <b>4.865,6</b>            | 8.365,5    | <b>8.897,9</b>  |
| Naturwissenschaftlich-<br>Technische Trendanalysen INT                        | Euskirchen          | 5.294,1    | <b>5.541,8</b>  | 317,0      | <b>366,0</b>    | 1.708,7    | <b>1.414,6</b>            | 3.902,3    | <b>4.493,2</b>  |
| Optronik, Systemtechnik und<br>Bildauswertung IOSB,<br>Teilinstitut Ettlingen | Ettlingen           | 14.438,4   | <b>16.183,6</b> | 1.312,1    | <b>8.102,9</b>  | 10.894,0   | <b>19.113,3</b>           | 4.856,5    | <b>5.173,2</b>  |

| Fraunhofer-Institut/<br>-Einrichtung für                        | <b>Aufwendungen</b>       |                    |                 |                    | <b>Erträge</b>  |                    |                           |                    |                 |
|---|---------------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|---------------------------|--------------------|-----------------|
|   | Betriebshaushalt          |                    | Investitionen   |                    | Externe Erträge |                    | Institutionelle Förderung |                    |                 |
|   | 2011<br>T€                | <b>2012<br/>T€</b> | 2011<br>T€      | <b>2012<br/>T€</b> | 2011<br>T€      | <b>2012<br/>T€</b> | 2011<br>T€                | <b>2012<br/>T€</b> |                 |
| <b>Verbund Werkstoffe,<br/>Bauteile – MATERIALS</b>             |                           |                    |                 |                    |                 |                    |                           |                    |                 |
| Angewandte Polymer-<br>forschung IAP                            | Potsdam-Golm              | 13.293,0           | <b>14.693,9</b> | 2.022,8            | <b>3.379,5</b>  | 10.581,7           | <b>11.397,1</b>           | 4.734,1            | <b>6.676,3</b>  |
| Bauphysik IBP   | Holzkirchen,<br>Stuttgart | 23.116,9           | <b>25.538,9</b> | 2.280,0            | <b>1.935,6</b>  | 18.143,6           | <b>20.218,2</b>           | 7.253,4            | <b>7.256,3</b>  |
| Betriebsfestigkeit und<br>Systemzuverlässigkeit LBF             | Darmstadt                 | 19.569,7           | <b>27.268,0</b> | 1.804,2            | <b>5.632,7</b>  | 17.775,9           | <b>24.703,8</b>           | 3.597,9            | <b>8.197,0</b>  |
| Chemische Technologie ICT,<br>Teilinstitut für Polymertechnik   | Pfinztal                  | 21.934,6           | <b>24.898,8</b> | 4.866,3            | <b>4.393,6</b>  | 22.084,5           | <b>22.910,3</b>           | 4.716,3            | <b>6.382,1</b>  |
| Fertigungstechnik und<br>Angewandte Material-<br>forschung IFAM | Bremen                    | 33.866,2           | <b>35.010,8</b> | 6.533,1            | <b>7.396,2</b>  | 34.198,3           | <b>32.230,7</b>           | 6.201,0            | <b>10.176,4</b> |
| Holzforschung, Wilhelm-Klauditz-<br>Institut, WKI               | Braunschweig              | 9.702,0            | <b>10.154,6</b> | 1.097,1            | <b>777,5</b>    | 7.640,9            | <b>8.146,3</b>            | 3.158,2            | <b>2.785,7</b>  |
| Keramische Technologien und<br>Systeme IKTS                     | Dresden,<br>Hermsdorf     | 32.337,1           | <b>35.481,5</b> | 2.999,5            | <b>3.385,0</b>  | 26.878,1           | <b>27.402,0</b>           | 8.458,5            | <b>11.464,6</b> |
| Kurzzeitdynamik,<br>Ernst-Mach-Institut, EMI                    | Freiburg                  | 6.720,6            | <b>6.786,7</b>  | 1.240,7            | <b>2.074,3</b>  | 5.175,7            | <b>6.101,7</b>            | 2.785,6            | <b>2.759,3</b>  |
| Silicatforschung ISC  | Würzburg                  | 18.475,7           | <b>20.396,8</b> | 1.263,2            | <b>1.643,9</b>  | 13.806,0           | <b>14.668,2</b>           | 5.932,9            | <b>7.372,5</b>  |
| Solare Energiesysteme ISE                                       | Freiburg                  | 61.244,0           | <b>66.838,7</b> | 7.781,6            | <b>10.208,6</b> | 60.475,6           | <b>63.110,0</b>           | 8.550,0            | <b>13.937,3</b> |
| System- und Innovations-<br>forschung ISI                       | Karlsruhe                 | 20.617,2           | <b>21.411,0</b> | 283,6              | <b>587,8</b>    | 17.347,0           | <b>16.970,1</b>           | 3.553,8            | <b>5.028,7</b>  |
| Werkstoffmechanik IWM   | Freiburg, Halle           | 30.103,5           | <b>33.253,6</b> | 3.277,1            | <b>3.902,3</b>  | 23.836,7           | <b>24.050,3</b>           | 9.543,8            | <b>13.105,5</b> |
| Windenergie und Energie-<br>systemtechnik IWES                  | Bremerhaven,<br>Kassel    | 21.973,5           | <b>27.303,9</b> | 8.711,7            | <b>3.070,2</b>  | 24.784,3           | <b>24.536,4</b>           | 5.900,9            | <b>5.837,7</b>  |
| Zerstörungsfreie Prüfverfahren<br>IZFP                          | Saarbrücken               | 29.402,1           | <b>31.601,6</b> | 1.159,8            | <b>1.349,5</b>  | 20.445,9           | <b>19.670,4</b>           | 10.116,0           | <b>13.280,8</b> |

| Fraunhofer-Institut/<br>-Einrichtung für                  | <b>Aufwendungen</b> |                    |                    |                    | <b>Erträge</b>   |                    |                           |                    |                  |
|---|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|------------------|
|   | Betriebshaushalt    |                    | Investitionen      |                    | Externe Erträge  |                    | Institutionelle Förderung |                    |                  |
|   | 2011<br>T€          | <b>2012<br/>T€</b> | 2011<br>T€         | <b>2012<br/>T€</b> | 2011<br>T€       | <b>2012<br/>T€</b> | 2011<br>T€                | <b>2012<br/>T€</b> |                  |
| <b>Institute außerhalb von Verbänden</b>                  |                     |                    |                    |                    |                  |                    |                           |                    |                  |
| Zentrum für Mittel- und Osteuropa MOEZ                    | Leipzig             | 3.703,4            | <b>4.060,1</b>     | 98,5               | <b>81,1</b>      | 1.227,5            | <b>1.543,0</b>            | 2.574,4            | <b>2.598,2</b>   |
| Naturwissenschaftlich-Technische Trendanalysen INT        | Euskirchen          | 1.493,1            | <b>1.604,6</b>     | 45,3               | <b>1,1</b>       | 1.408,4            | <b>1.326,8</b>            | 129,9              | <b>279,0</b>     |
| Organik, Materialien und Elektronische Bauelemente COMEDD | Dresden             | 7.620,6            | <b>8.338,7</b>     | 92,2               | <b>252,5</b>     | 5.645,5            | <b>4.770,6</b>            | 2.067,4            | <b>3.820,6</b>   |
| Polymermaterialien und Composite PYCO                     | Teltow              | 3.889,0            | <b>3.946,3</b>     | 651,6              | <b>757,1</b>     | 3.388,5            | <b>3.048,7</b>            | 1.152,1            | <b>1.654,8</b>   |
| Informationszentrum Raum und Bau IRB                      | Stuttgart           | 7.138,1            | <b>7.096,3</b>     | 456,3              | <b>100,5</b>     | 2.693,1            | <b>2.574,6</b>            | 4.901,3            | <b>4.622,2</b>   |
| <b>Zentrale Stellen</b>                                   |                     |                    |                    |                    |                  |                    |                           |                    |                  |
| Fraunhofer-Zentrale                                       | München             | 88.431,2           | <b>93.828,7</b>    | 2.367,3            | <b>2.068,1</b>   | 4.404,3            | <b>4.904,9</b>            | 86.394,1           | <b>90.991,8</b>  |
| Institutszentrum Birlinghoven                             | Sankt Augustin      | 1.814,0            | <b>998,3</b>       | 63,5               | <b>22,6</b>      | 137,1              | <b>69,8</b>               | 1.740,4            | <b>951,0</b>     |
| Institutszentrum Stuttgart                                | Stuttgart           | 86,3               | <b>164,1</b>       | 457,6              | <b>322,8</b>     | 22,5               | <b>14,0</b>               | 521,5              | <b>472,9</b>     |
| Zentrale Kosten   |                     | 36.941,8           | <b>14.424,4</b>    | 1.072,3            | <b>406,4</b>     | 53.116,1           | <b>48.125,3</b>           | -15.102,1          | <b>-33.294,5</b> |
| Ausbauinvestitionen                                       |                     |                    |                    | 236.318,1          | <b>198.800,0</b> | 145.305,5          | <b>62.339,0</b>           | 91.012,6           | <b>136.461,0</b> |
| <b>Leistungsrechnung</b>                                  |                     | 1.458.004,4        | <b>1.555.770,9</b> | 391.004,3          | <b>370.044,6</b> | 1.287.572,6        | <b>1.254.633,8</b>        | 561.436,1          | <b>671.181,8</b> |

---

# 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 2012 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 in die Sach- und Finanzanlagen 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**

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

Da das Anlagevermögen im Wesentlichen zuwendungsfianziert 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 aufgrund des Vorstandsbeschlusses über die Gewinnverwendung wie in den Vorjahren in voller Höhe dem Vereinskonto zugeführt. Die Rücklage für satzungsgemäße Zwecke wurde gemäß § 58 Nr. 6 AO gebildet.

**Darstellung der Jahresrechnung der Fraunhofer-Gesellschaft**

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

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 Audiocodierungs-Technologien mittelfristig gezielt zur Förderung ihrer eigenen Vorlaufforschung nutzen zu können. Der Sonderposten »Rücklage aus Lizenzerträgen für satzungsgemäße Zwecke« erhöhte sich im Berichtsjahr um 1,8 Mio €. An die Fraunhofer-Zukunftsstiftung wurden Mittel in Höhe von 50,0 Mio € übertragen.

Die Bewertung der Pensionsrückstellungen zum Bilanzstichtag erfolgt bei bestehender Rückdeckungsversicherung mit den von der Versicherungsgesellschaft ermittelten Aktivierungswerten. Anderenfalls wird eine Bewertung in Höhe des Erfüllungsbetrags der Pensionsverpflichtung laut versicherungsmathematischem Gutachten vorgenommen. 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 gemäß § 253 Abs. 2 HGB mit den von der Deutschen Bundesbank im Dezember 2012 ermittelten laufzeitabhängigen durchschnittlichen Marktzinssätzen abgezinst. Die Altersteilzeitrückstellung wurde auf Basis der abgeschlossenen Verträge sowie einer Prognose zukünftig zu erwartender Verträge berechnet.

Altersteilzeit-Rückstellungen wurden in Höhe von 0,8 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.

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

Zum 1. Juli 2012 (wirtschaftlich rückwirkend zum 1. Januar 2012) wurden die Vermögensgegenstände und die Schulden des »Deutschen Kunststoff-Instituts (DKI)« und des »Applikations- und Technikzentrums für Energieverfahrens-, Umwelt- und Strömungstechnik (ATZ-EVUS)« in die Fraunhofer-Gesellschaft integriert. In den Vergleichsangaben des Vorjahres sind deren Werte nicht enthalten.

# 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 2012 bis zum 31. Dezember 2012 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 21. März 2013

Rödl & Partner GmbH  
Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, Steuerberatungsgesellschaft

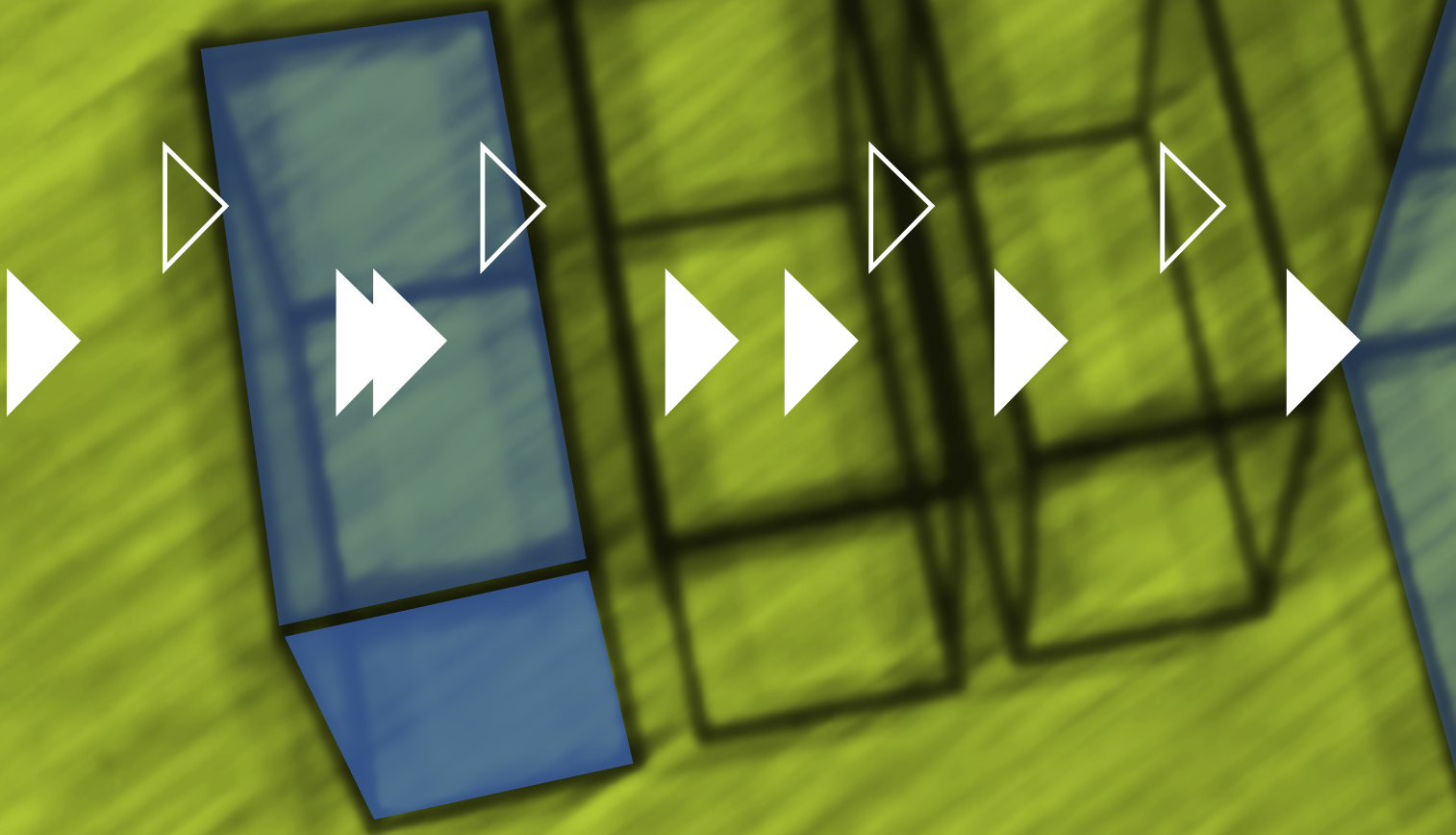
gez. Vogel  
Wirtschaftsprüfer

gez. Hahn  
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 1046 Mitglieder, darunter 123 ordentliche Mitglieder, 925 Mitglieder von Amts wegen, 2 Ehrensenatoren und 13 Ehrenmitglieder.

## 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
- Prof. Dr. rer. nat. Erwin Sommer
- Prof. em. Dr.-Ing. Dr. h. c. mult. Dr.-Ing. E. h. Günter Spur
- 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 Vizepräsident der Clariant AG
- Prof. Dr. Andreas Barner Sprecher der Unternehmensleitung Boehringer Ingelheim
- Dr. Lutz Bertling, Präsident der Eurocopter S.A.S.
- Dr. Christine Bortenlänger Geschäftsführender Vorstand des Deutschen Aktieninstituts e. V.
- Prof. Dr.-Ing. habil. Prof. e. h. mult. Dr. h. c. mult. Hans-Jörg Bullinger, Professor für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement der Universität Stuttgart
- Dr. Rüdiger Grube Vorstandsvorsitzender der Deutschen Bahn AG
- Klaus Hagemann Mitglied des Deutschen Bundestags, SPD-Bundestagsfraktion
- Prof. Dr. Jochem Heizmann Mitglied des Vorstands der Volkswagen 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 Vorsitzender des Senats der Fraunhofer-Gesellschaft
- Regine Stachelhaus Mitglied des Vorstands der E.ON AG
- Prof. Dr. Fritz Vahrenholt Vorsitzender des Aufsichtsrats der RWE Innogy GmbH
- Michael Vassiliadis Vorsitzender der IG Bergbau, Chemie, Energie
- Dr.-Ing. E. h. Manfred Wittenstein Vorsitzender des Vorstands der Wittenstein AG

## Mitglieder aus dem staatlichen Bereich

- Staatssekretär Prof. Dr. Thomas Deufel Thüringer Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur
- MinDirig Dr. Rainer Jäkel Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi)
- Parl. Staatssekretär Thomas Rachel Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
- MinDirig Dr. Susanne Reichrath Beauftragte der Ministerpräsidentin für Hochschulen, Wissenschaft und Technologie, Staatskanzlei des Saarlandes
- MinDirig Rolf Schumacher Ministerium für Finanzen und Wirtschaft des Landes Baden-Württemberg
- Harald Stein Präsident des Bundesamtes für Ausrüstung, Informationstechnik und Nutzung der Bundeswehr

### Mitglieder aus dem Wissenschaftlich-Technischen Rat (WTR)

- Prof. Dr. Dieter Präzel-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
- Prof. Dr. Dr. Peter Gruss  
Präsident der Max-Planck-  
Gesellschaft zur Förderung  
der Wissenschaften e. V.
- Staatssekretär Dr. Josef Lange  
Niedersächsisches Ministerium  
für Wissenschaft und Kultur
- Wolfgang Lux  
stellvertretender Vorsitzender  
des Gesamtbetriebsrats  
der Fraunhofer-Gesellschaft
- Prof. Dr.-Ing.  
Wolfgang Marquardt  
Vorsitzender des  
Wissenschaftsrats
- Manfred Scheifele  
Vorsitzender des Gesamt-  
betriebsrats der  
Fraunhofer-Gesellschaft

### Ehrensensoren

- 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. Walter Dörhage  
Leiter der Abteilung  
Hochschulen und Forschung  
Die Senatorin für Bildung  
und Wissenschaft, Bremen

### Kuratoren

Für die Institute der Gesellschaft  
sind 739 Kuratoren tätig; einige  
Kuratoren gehören mehreren  
Institutskuratoren zugleich an.

### Wissenschaftlich- Technischer Rat (WTR)

Der WTR zählt 136 Mitglieder,  
75 davon als Mitglieder der  
Institutsleitungen und 61 als  
gewählte Vertreter der wissen-  
schaftlichen und technischen  
Mitarbeiter.

Vorsitzender des WTR:

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

### Präsidium

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

- Prof. Dr.-Ing. Peter Elsner  
Fraunhofer-Institut für  
Chemische Technologie ICT
- Prof. Dr. rer. nat. Thomas Hirth  
Fraunhofer-Institut für  
Grenzflächen- und  
Bioverfahrenstechnik IGB
- 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. Dipl.-Phys.  
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. Dr.-Ing. E. h. mult.  
Dr. h. c. Reimund Neugebauer  
(Präsident)
- Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Buller
- Prof. (Univ. Stellenbosch)  
Dr. rer. pol. Alfred Gossner
- Dr. rer. publ. ass. iur.  
Alexander Kurz

Stand: 1. März 2013

---

# DIE VERBÜNDE DER FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT

---

Fachlich verwandte Fraunhofer-Institute organisieren sich in Forschungsverbänden und treten gemeinsam auf dem Markt für Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen auf. Sie wirken in der Unternehmenspolitik sowie bei der Umsetzung des Funktions- und Finanzierungsmodells der Fraunhofer-Gesellschaft mit.

- 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
- Angewandte und Integrierte Sicherheit AISEC
- 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
- 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

53757 Sankt Augustin

Stellvertretender Verbundvorsitzender:

Prof. Dr. techn. Dieter W. Fellner

dieter.fellner@igd.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Graphische Datenverarbeitung IGD

Fraunhoferstraße 5

64283 Darmstadt

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

[www.iuk.fraunhofer.de](http://www.iuk.fraunhofer.de)

### Fraunhofer-Verbund Life Sciences

Beteiligt sind die Fraunhofer-Institute und -Einrichtungen für

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

Verbundvorsitzender:

Prof. Dr. rer. nat. Thomas Hirth  
Telefon +49 711 970-4400

Fraunhofer-Institut für  
Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB  
Nobelstraße 12  
70569 Stuttgart

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](http://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:

Dipl.-Betriebswirt (FH) Susan Oxfart  
Telefon +49 3641 807-207  
Fax +49 3641 807-600  
Fraunhofer-Institut für  
Angewandte Optik und Feinmechanik IOF  
Albert-Einstein-Straße 7  
07745 Jena

[www.light-and-surfaces.fraunhofer.de](http://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

Verbundvorsitzender:

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Phys. Hubert Lakner  
 Telefon +49 351 8823-0  
 hubert.lakner@ipms.fraunhofer.de  
 Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS  
 Maria-Reiche-Straße 2  
 01109 Dresden

Stellvertretender Verbundvorsitzender:

Prof. Dr. rer. nat. Anton Grabmaier  
 Telefon +49 203 3783-105  
 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 6883759-6100  
 Fax +49 30 6883759-6199  
 joachim.pelka@mikroelektronik.fraunhofer.de  
 Fraunhofer-Verbund Mikroelektronik  
 Anna-Louisa-Karsch-Straße 2  
 10178 Berlin

Projektmanagement und Forschungscoordination:

Jörg Stephan  
 Telefon +49 30 6883759-6102  
 Fax +49 30 6883759-6199  
 joerg.stephan@mikroelektronik.fraunhofer.de

Presse und Öffentlichkeitsarbeit:

Christian Lüdemann  
 Telefon +49 30 6883759-6103  
 christian.luedemann@mikroelektronik.fraunhofer.de

[www.mikroelektronik.fraunhofer.de](http://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 8904-6130  
axel.demmer@ipt.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Produktionstechnologie IPT  
Steinbachstraße 17  
52074 Aachen

[www.produktion.fraunhofer.de](http://www.produktion.fraunhofer.de)

---

## 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
- System- und Innovationsforschung ISI (Gast)

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. habil. 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

## Die Verbünde der Fraunhofer-Gesellschaft

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.vws.fraunhofer.de

- Werkstoffmechanik IWM
- Windenergie und Energiesystemtechnik IWES
- Zerstörungsfreie Prüfverfahren IZFP

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 (Berghausen)

Stellvertretender Verbundvorsitzender:

Prof. Dr. Peter Gumbsch

Telefon +49 761 5142-100

Fax +49 761 5142-110

Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM

Wöhlerstraße 11

79108 Freiburg

---

**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
- Integrierte Schaltungen IIS (Gast)
- Keramische Technologien und Systeme IKTS
- Kurzzeitdynamik, Ernst-Mach-Institut, EMI
- Silicatforschung ISC
- Solare Energiesysteme ISE
- System- und Innovationsforschung ISI
- Techno- und Wirtschaftsmathematik ITWM (Gast)

Geschäftsstelle:

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-Institute oder Abteilungen von Fraunhofer-Instituten mit unterschiedlichen Kompetenzen kooperieren in Fraunhofer-Allianzen, um ein Geschäftsfeld gemeinsam zu bearbeiten und zu vermarkten.

## **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: Prof. Dr.-Ing. Tobias Melz  
Telefon +49 6151 705-236  
Fax +49 6151 705-214  
tobias.melz@lbf.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für Betriebsfestigkeit und Systemzuverlässigkeit LBF  
Bartningstraße 47  
64289 Darmstadt  
Fraunhofer-Allianz Adaptronik  
Postfach 10 05 61  
64205 Darmstadt

## **Fraunhofer-Allianz AdvanCer**

Sprecher: Dr.-Ing. Michael Zins  
Telefon +49 351 2553-7522  
Fax +49 351 2554-171  
michael.zins@ikts.fraunhofer.de  
www.advancer.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 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: Priv.-Doz. Dr.-Ing. Welf-Guntram Drossel  
Telefon +49 371 5397-1400  
Fax +49 371 5397-1404  
welf-guntram.drossel@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 +49 371 241 8904-101  
Fax +49 371 241 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

## Die Allianzen der Fraunhofer-Gesellschaft

**Fraunhofer-Allianz Batterien**

Sprecher: Dr. rer. nat. Jens Tübke  
 Telefon +49 721 4640-343  
 Fax +49 721 4640-800343  
[jens.tuebke@ict.fraunhofer.de](mailto:jens.tuebke@ict.fraunhofer.de)  
[www.batterien.fraunhofer.de](http://www.batterien.fraunhofer.de)  
 Fraunhofer-Institut für  
 Chemische Technologie ICT  
 Joseph-von-Fraunhofer-Straße 7  
 76327 Pfinztal (Berghausen)

Geschäftsführer: Andre Frankenberg  
 Telefon +49 721 4640-673  
 Fax +49 721 4640-318  
[andre.frankenberg@ict.fraunhofer.de](mailto:andre.frankenberg@ict.fraunhofer.de)  
[www.batterien.fraunhofer.de](http://www.batterien.fraunhofer.de)  
 Fraunhofer-Institut für  
 Chemische Technologie ICT  
 Joseph-von-Fraunhofer-Straße 7  
 76327 Pfinztal (Berghausen)

**Fraunhofer-Allianz Bau**

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

Stellvertretung: Prof. Dr.-Ing. Peter Elsner  
 Telefon +49 721 4640-401  
[peter.elsner@ict.fraunhofer.de](mailto:peter.elsner@ict.fraunhofer.de)  
 Fraunhofer-Institut für  
 Chemische Technologie ICT  
 Joseph-von-Fraunhofer-Straße 7  
 76327 Pfinztal (Berghausen)

Geschäftsführer: Jan Peter Hinrichs  
 Telefon +49 8024 643-283  
 Fax +49 8024 643-366  
[janpeter.hinrichs@ibp.fraunhofer.de](mailto:janpeter.hinrichs@ibp.fraunhofer.de)  
 Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP  
 Fraunhoferstraße 10  
 83626 Valley/Oberlindern

**Fraunhofer-Allianz Cloud Computing**

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

Stellvertretung:  
 Dr.-Ing. Michael Stemmer  
 Telefon +49 30 24306-310  
[michael.stemmer@fokus.fraunhofer.de](mailto:michael.stemmer@fokus.fraunhofer.de)  
 Fraunhofer-Institut für  
 Offene Kommunikationssysteme FOKUS  
 Steinplatz 2  
 10623 Berlin

**Fraunhofer-Allianz Digital Cinema**

Sprecher: Dr. Siegfried Foessel  
 Telefon +49 9131 776-5140  
 Fax +49 9131 776-5108  
[siegfried.foessel@iis.fraunhofer.de](mailto:siegfried.foessel@iis.fraunhofer.de)

Presse und Marketing: Angela Raguse M. A.  
 Telefon +49 9131 776-5105  
 Fax +49 9131 776-5108  
[angela.raguse@iis.fraunhofer.de](mailto:angela.raguse@iis.fraunhofer.de)  
[www.dcinema.fraunhofer.de](http://www.dcinema.fraunhofer.de)  
 Fraunhofer-Institut für  
 Integrierte Schaltungen IIS  
 Am Wolfsmantel 33  
 91058 Erlangen

**Fraunhofer-Allianz E-Government**

Sprecher: Prof. Dr. Dr. h. c. Dieter Rombach  
 Telefon +49 631 6800-1000  
[dieter.rombach@iese.fraunhofer.de](mailto:dieter.rombach@iese.fraunhofer.de)  
[www.iese.fraunhofer.de](http://www.iese.fraunhofer.de)  
 Fraunhofer-Institut für  
 Experimentelles Software Engineering IESE  
 Fraunhofer-Platz 1  
 67661 Kaiserslautern

Leiter der Geschäftsstelle: Lutz Nentwig  
 Telefon +49 30 3463-7589  
[lutz.nentwig@fokus.fraunhofer.de](mailto:lutz.nentwig@fokus.fraunhofer.de)  
[www.fokus.fraunhofer.de](http://www.fokus.fraunhofer.de)  
 Fraunhofer-Institut für  
 Offene Kommunikationssysteme FOKUS  
 Kaiserin-Augusta-Allee 31  
 10589 Berlin

### **Fraunhofer-Allianz Embedded Systems**

Sprecher: Prof. Dr.-Ing. Peter Liggesmeyer  
Telefon +49 631 6800-1101  
Fax +49 631 6800-1099  
peter.liggesmeyer@iese.fraunhofer.de  
www.embedded.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für  
Experimentelles Software Engineering IESE  
Fraunhofer-Platz 1  
67663 Kaiserslautern

Stellvertretung: Prof. Dr.-Ing. Rudi Knorr  
Telefon +49 89 547088-0  
rudi.knorr@esk.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Einrichtung für  
Systeme der Kommunikationstechnik ESK  
Hansastraße 32  
80686 München

### **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@ise.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für  
Solare Energiesysteme ISE  
Heidenhofstraße 2  
79110 Freiburg

Presse und PR/Marketing:  
Simone Ringelstein M. A.  
Telefon +49 761 4588-5077  
Fax +49 761 4588-9077  
simone.ringelstein@ise.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

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

#### **Fraunhofer-Allianz Generative Fertigung**

Sprecher, Leiter der Geschäftsstelle:  
Dipl.-Ing. Axel Demmer  
Telefon +49 241 8904-130  
axel.demmer@ipt.fraunhofer.de  
www.generativ.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Institut für  
Produktionstechnologie IPT  
Steinbachstraße 17  
52074 Aachen



## Die Allianzen der Fraunhofer-Gesellschaft

**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

**Fraunhofer-Allianz Nanotechnologie**

Sprecher: Prof. Dr. Günter Tovar  
 Telefon +49 711 970-4109  
 Fax +49 711 970-4200  
 guenter.tovar@igb.fraunhofer.de  
 www.nano.fraunhofer.de  
 Fraunhofer-Institut für  
 Grenzflächen- und Bioverfahrenstechnik IGB  
 Nobelstraße 12  
 70569 Stuttgart

Stellvertretung und 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

**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

**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**

Sprecher: Dr. Andreas Holländer  
 Telefon +49 331 568-1404  
 andreas.hollaender@iap.fraunhofer.de  
 www.polo.fraunhofer.de  
 Fraunhofer-Institut für  
 Angewandte Polymerforschung IAP  
 Geiselbergstraße 69  
 14476 Potsdam-Golm

**Fraunhofer-Allianz Reinigungstechnik**

Sprecher, Leiter der Geschäftsstelle:  
 Dipl.-Ing. (FH) Martin Bilz M. Sc.  
 Telefon +49 30 39006-147  
 Fax +49 30 391 1037  
 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: Dr.-Ing. Harald Hiessl  
Telefon +49 721 6809-200  
Mobil +49 170 9156809  
harald.hiessl@isi.fraunhofer.de  
www.syswasser.de  
Fraunhofer-Institut für  
System- und Innovationsforschung ISI  
Breslauer Straße 48  
76139 Karlsruhe

Geschäftsführer: 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

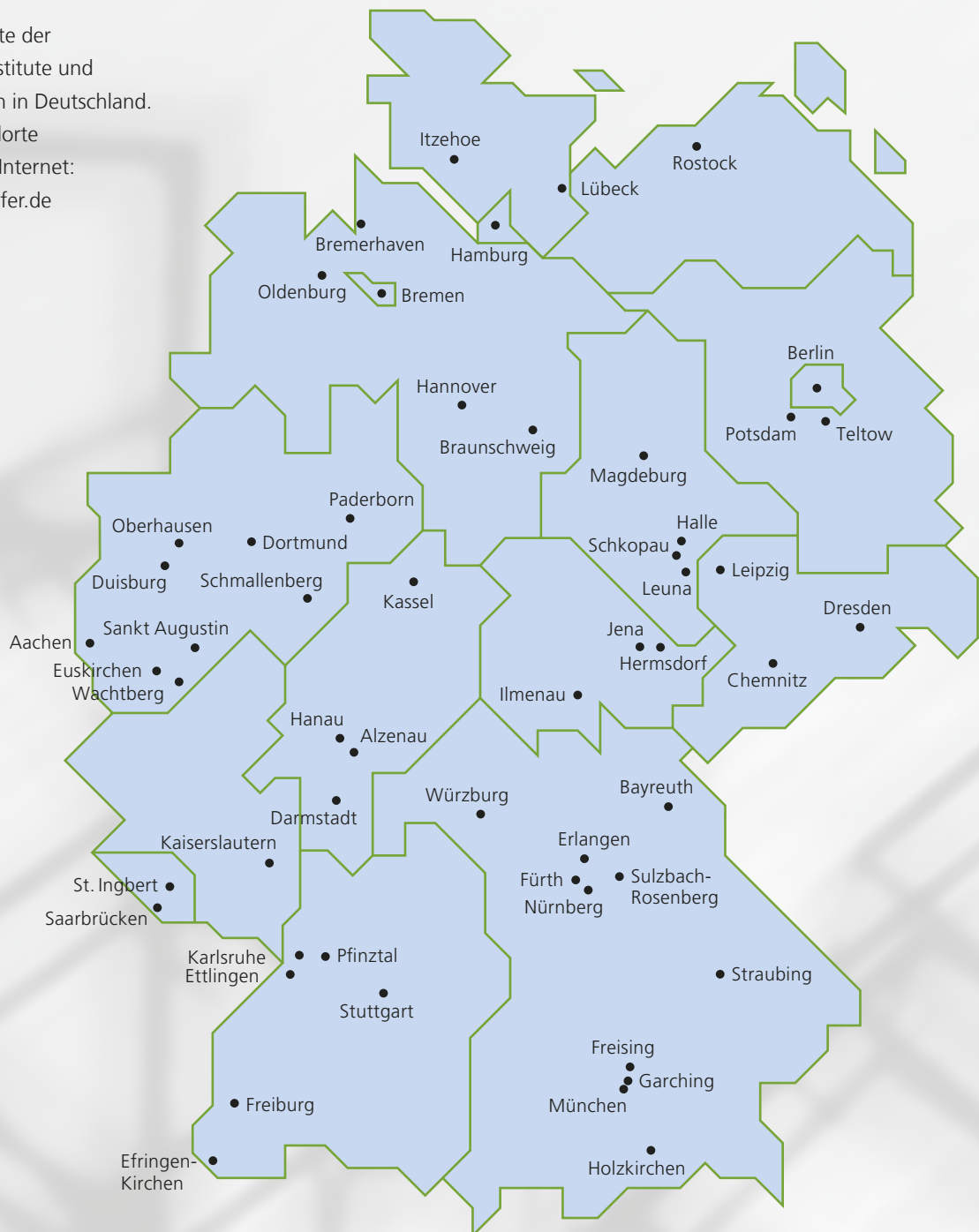
Leiterin der Geschäftsstelle:  
Christiane Kollosche  
Telefon +49 231 9743-371  
Fax +49 231 9743-372  
info@verkehr.fraunhofer.de  
Fraunhofer-Allianz Verkehr  
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 2–4  
44227 Dortmund

**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](http://www.fraunhofer.de)



---

# ADRESSEN DEUTSCHLAND

---

---

## Die Fraunhofer-Gesellschaft

---

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

Hansastraße 27 c  
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.  
Dr.-Ing. E. h. mult. Dr. h. c.  
Reimund Neugebauer (Präsident,  
Unternehmenspolitik)  
Prof. Dr. rer. nat. Ulrich Buller  
(Vorstand Forschungsplanung)  
Prof. (Univ. Stellenbosch)  
Dr. rer. pol. Alfred Gossner  
(Vorstand Finanzen,  
Controlling, IT)  
Dr. rer. publ. ass. iur.  
Alexander Kurz  
(Vorstand Recht und Personal)

Ansprechpartner für  
Unternehmenskunden:  
Dipl.-Ing. Frank Treppe  
Telefon +49 89 1205-1003  
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](http://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](mailto:info@scai.fraunhofer.de)  
[www.scai.fraunhofer.de](http://www.scai.fraunhofer.de)  
Als Ansprechpartner sind, sofern nicht anders vermerkt, die Institutsleitungen angegeben.

## Fraunhofer-Institut für Algorithmen und Wissenschaftliches Rechnen SCAI

Prof. Dr. Michael Griebel  
Schloss Birlinghoven  
53757 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  
53757 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  
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-Einrichtung für Angewandte und Integrierte Sicherheit AISEC

Prof. Dr. habil. Claudia Eckert  
(geschäftsführend)  
Prof. Dr. Georg Sigl  
Parkring 4  
85748 Garching b. München  
Telefon +49 89 3229986-292  
Fax +49 89 3229986-299  
[claudia.eckert@aisec.fraunhofer.de](mailto:claudia.eckert@aisec.fraunhofer.de)

## 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](mailto:presse@iao.fraunhofer.de)

**Fraunhofer-Institut  
für Bauphysik IBP**

Prof. Dr.-Ing. Gerd Hauser  
Prof. Dr.-Ing. Klaus Sedlbauer  
**Institutsteil Stuttgart**  
Nobelstraße 12  
70569 Stuttgart  
Telefon +49 711 970-00  
Fax +49 711 970-3395  
**Institutsteil Holzkirchen**

Fraunhoferstraße 10  
83626 Valley/Oberlaindern  
Telefon +49 8024 643-0  
Fax +49 8024 643-366

**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. Horst Hahn  
(kommissarisch)  
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  
Prof. Dr. Heiko Zimmermann  
Ensheimer Straße 48  
66386 St. Ingbert  
Telefon +49 6894 980-0  
Fax +49 6894 980-400

**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. Dr. h. c. Dieter Rombach  
(geschäftsführender Leiter)  
Prof. Dr.-Ing. Peter Liggesmeyer  
(wissenschaftlicher Leiter)  
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  
(geschäftsführend)

**Klebtechnik und Oberflächen**

Prof. Dr. rer. nat. Bernd Mayer  
Wiener Straße 12  
28359 Bremen  
Telefon +49 421 2246-0  
Fax +49 421 2246-300

**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



**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  
Fraunhoferstraße 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. Albert Heuberger  
Am Wolfsmantel 33  
91058 Erlangen  
Telefon +49 9131 776-0  
Fax +49 9131 776-2099

**Fraunhofer-Institut  
für Integrierte Systeme und  
Bauelementetechnologie 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  
53757 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  
Institutsteil Dresden  
Winterbergstraße 28  
01277 Dresden  
Telefon +49 351 2553-7700  
Fax +49 351 2553-7600

**Institutsteil Hermsdorf**

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  
Fraunhoferstraße 20  
53343 Wachtberg  
Telefon +49 228 9435-287  
Fax +49 228 9435-685

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

Prof. Dr. Klaus Thoma  
Eckerstraße 4  
79104 Freiburg  
Telefon +49 761 2714-0  
Fax +49 761 2714-316

**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. 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. rer. nat.  
Christoph Kutter  
Hansastraße 27 d  
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**  
Forckenbergstraße 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  
Einsteinufer 37  
10587 Berlin  
Telefon +49 30 31002-0  
Fax +49 30 31002-213

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

Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. pol. habil.  
Michael Lauster  
Appelsgarten 2  
53879 Euskirchen  
Telefon +49 2251 18-0  
Fax +49 2251 18-277

**Fraunhofer-Institut  
für Offene Kommunikationss-  
ysteme FOKUS**

Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c.  
Radu Popescu-Zeletin  
Dipl.-Inf. Gerd Schürmann  
(stellvertretend)  
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. habil. Jürgen Beyerer  
Fraunhoferstraße 1  
76131 Karlsruhe  
Telefon +49 721 6091-0  
Fax +49 721 6091-413  
**Standort Ettlingen**  
Prof. Dr. rer. nat. Maurus Tacke  
Gutleuthausstraße 1  
76275 Ettlingen  
Telefon +49 7243 992-0  
Fax +49 7243-992-299

**Fraunhofer-Einrichtung  
für Organik, Materialien und  
Elektronische Bauelemente  
COMEDD**

Prof. Dr. rer. nat. Karl Leo  
Maria-Reiche-Straße 2  
01109 Dresden  
Telefon +49 351 8823-238  
Fax +49 351 8823-394

**Fraunhofer-Institut  
für Photonische Mikrosysteme  
IPMS**

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Phys.  
Hubert Lakner  
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. sc. nat. 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. Dr. h. c. mult.  
Alexander Verl  
Prof. Dr.-Ing.  
Thomas Bauernhansl  
Nobelstraße 12  
70569 Stuttgart  
Telefon +49 711 970-00  
Fax +49 711 970-1399  
presse@ipa.fraunhofer.de

**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-Informationszentrum 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 Schicht- und Oberflächentechnik IST**

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

**Fraunhofer-Institut für Sichere Informationstechnologie SIT**

Prof. Dr. Michael Waidner  
Rheinstraße 75  
64295 Darmstadt  
Telefon +49 6151 869-250  
Fax +49 6151 869-224

**Fraunhofer-Institut für Silicidforschung 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 Systemtechnik ISST**

Prof. Dr. Jakob Rehof  
Emil-Figge-Straße 91  
44227 Dortmund  
Telefon +49 231 97677-100  
Fax +49 231 97677-199  
jakob.rehof@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 Kommunikationstechnik 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 Innovationsforschung 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 Wirtschaftsmathematik 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 Experimentelle 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 Energietechnik 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 Infrastruktursysteme IVI**

Teilinstitut des Fraunhofer IOSB  
Dr.-Ing. Matthias Klingner  
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)

Prof. Dr. Peter Gumbsch

**Institutsteil Freiburg**

Wöhlerstraße 11  
79108 Freiburg  
Telefon +49 761 5142-0  
Fax +49 761 5142-510

**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**

Priv.-Doz. Dr.-Ing.  
Welf-Guntram Drossel  
(kommissarisch)  
Reichenhainer Straße 88  
09126 Chemnitz  
Telefon +49 371 5397-1400  
Fax +49 371 5397-1404

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

**Institutsteil Nordwest**  
Prof. Dr. Andreas Reuter  
Am Seedeich 45  
27572 Bremerhaven  
Telefon +49 471 14290-100  
Fax +49 471 14290-111

**Institutsteil Kassel**

Prof. Dr. Clemens Hoffmann  
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 35536-8-1000

**Fraunhofer-Institut  
für Zerstörungsfreie Prüf-  
verfahren IZFP**

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

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

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

**Weitere Einrichtungen****Fraunhofer Academy**

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

**Fraunhofer-Forum Berlin**

Katja Okulla  
Anna-Louisa-Karsch-Straße 2  
10178 Berlin  
www.forum.fraunhofer.de  
Telefon +49 89 1205-4002  
Fax +49 89 1205-77-4002  
ffb@zv.fraunhofer.de

---

# ADRESSEN INTERNATIONAL

---





**Fraunhofer International****Ansprechpartner in  
Deutschland**

Fraunhofer-Gesellschaft  
International Business  
Development  
Dr. Raoul Klingner  
Telefon +49 89 1205-4700  
Fax +49 89 1205-77-4700  
raoul.klingner@zv.fraunhofer.de  
Hansastraße 27c  
80686 München

**Ansprechpartner in Brüssel**

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

**Fraunhofer in Brasilien****Fraunhofer Liaison Office  
Brazil**

Andrea Mandalka  
Telefon +55 11 5187 5090  
Mobil +55 11 9 9743-1446  
andrea.mandalka@  
zv.fraunhofer.de  
www.brazil.fraunhofer.com  
Rua Verbo Divino, 1488  
04719-904 São Paulo – SP  
Brasilien

**Fraunhofer in Chile****Fraunhofer Center for Systems  
Biotechnology CSB**

Dr. Wolfgang Schuch  
Telefon +56 2 378 1652  
wolfgang.schuch@  
fraunhoferchile.cl  
www.fraunhofer.cl  
Avenida M. Sánchez Fontecilla  
310, Piso 14  
Las Condes  
7550296 Santiago, Chile

**Fraunhofer in China****Fraunhofer Representative  
Office Beijing**

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, China

**Fraunhofer in Indien****Fraunhofer Representative  
Office India**

Anandi Iyer  
Telefon +91 80 40965008  
anandi.iyer@fraunhofer.in  
405-406, 4th Floor,  
Prestige Meridian Building,  
Tower 2, 30, M G Road  
Bangalore 560001, Indien

**Fraunhofer in Indonesien****Fraunhofer Representative  
Office Indonesia**

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, Indonesien

**Fraunhofer in Italien****Fraunhofer Innovation  
Engineering Center IEC**

Prof. Dr. Dominik Matt  
Telefon +39 0471 1966901  
Fax +39 0471 1966949  
info@fraunhofer.it  
www.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 Office for Process  
Engineering of Functional****Materials and Robotics OPER**

Ivica Kolaric  
Telefon +81 50 5539 0310  
Fax +81 6 7635 5699  
oper@fraunhofer.jp  
http://oper.fraunhofer.jp  
Coffret Umeda 8F,  
2-12-4 Sonezaki, Kita-ku  
Osaka, 530-0057, Japan

---

**Fraunhofer in Malaysia**

---

**Fraunhofer Senior Advisor  
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 im Nahen Osten**

---

**Fraunhofer Senior Advisor  
Middle East**

Heinz Krier  
Telefon +971 55 8841440  
heinz.krier@fraunhofer.de  
P.O. Box 102990  
Dubai, VAE

**Fraunhofer Senior Advisor  
Egypt**

Dr. Mona El Tobgui  
Telefon +20 2 2735 7046  
Mobil +20 10 660 2437  
mona.el.tobgui@fraunhofer.de  
c/o DAAD Cairo Office  
11 Street El Saleh Ayoub,  
Zamalek  
Kairo, Ägypten

---

**Fraunhofer in Österreich**

---

**Fraunhofer Austria Research  
GmbH****Geschäftsbereich Produktions-  
und Logistikmanagement**

Dr. Daniel Palm  
Telefon +43 1 504 6906  
Fax +43 1 504 691091  
daniel.palm@fraunhofer.at  
www.fraunhofer.at/pl/  
Theresianumgasse 7  
1040 Wien, Österreich

**Geschäftsbereich Visual  
Computing**

Dr. Eva Eggeling  
Telefon +43 316 873 5417  
Fax +43 316 873 105417  
eva.eggeling@fraunhofer.at  
www.fraunhofer.at/vc/  
Inffeldgasse 16 c  
8010 Graz, Österreich

---

**Fraunhofer in Portugal**

---

**Fraunhofer Center for  
Assistive Information and  
Communication Solutions  
AICOS**

Prof. Dr.-Ing. Dirk Elias  
Telefon +351 220 408 300  
Fax +351 226 005 029  
dirk.elias@fraunhofer.pt  
www.fraunhofer.pt  
Rua Alfredo Allen 455  
4200-135 Porto, Portugal

---

**Fraunhofer in Schweden**

---

**Fraunhofer-Chalmers  
Research Centre for Industrial  
Mathematics FCC**

Dr. Uno Nävert  
Telefon +46 31 7724285  
uno.navert@fcc.chalmers.se  
www.fcc.chalmers.se  
Chalmers Science Park  
412 88 Göteborg, Schweden

---

**Fraunhofer in Südkorea**


---

**Fraunhofer Representative****Office Korea**

Joohwan Kim  
 Telefon +82 2 3785 3026  
 Fax +82 2 6008 6246  
 joohwan.kim@fraunhofer.kr  
 www.fraunhofer.kr  
 138-794 Jamsil Deosyap Star Park  
 A-202, Sincheon-ro 6-gil 10  
 (Sincheon-dong)  
 Seoul, Südkorea

---

**Fraunhofer in den USA**


---

**Fraunhofer USA, Inc.****Headquarters**

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**

Prof. Dr. Jes Asmussen  
 Telefon +1 517 355 4620  
 Fax +1 517 432 8168  
 asmussen@egr.msu.edu  
 www.ccl.fraunhofer.org  
 Engineering Research  
 Complex North  
 1449 Engineering Research Ct.  
 East Lansing, MI 48824, USA

**Fraunhofer Center for  
 Experimental Software  
 Engineering CESE**

Prof. Dr. Rance Cleaveland  
 rcleaveland@fc-md.umd.edu  
 Frank Herman  
 fherman@fc-md.umd.edu  
 Telefon +1 240 487 2905  
 Fax +1 240 487 2960  
 http://fc-md.umd.edu  
 5825 University Research Court,  
 Suite 1300  
 College Park, MD 20740, USA

**Fraunhofer Center for  
 Laser Technology CLT**

Hans Herfurth  
 Telefon +1 734 738 0503  
 Fax +1 734 354 3335  
 hherfurth@clt.fraunhofer.com  
 www.clt.fraunhofer.com  
 46025 Port Street  
 Plymouth, MI 48170-6080, USA

**Fraunhofer Center for  
 Manufacturing Innovation  
 CMI**

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**

Prof. Dr. Vidadi 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**

Nolan Browne  
 Dr. Christian Hoepfner  
 Telefon +1 617 575 7250  
 http://cse.fraunhofer.org  
 25 First Street, 1st Floor,  
 Suite 101  
 Cambridge, MA 02141, USA  
 (Vorauss. ab 1. April 2013:  
 5 Channel Center  
 Boston, MA 02210, USA)

**Fraunhofer Heinrich Hertz  
 Institute USA**

Frank Menzler  
 Telefon +1 617 714 6529  
 fmenzler@fraunhofer.org  
 www.hhi.fraunhofer.org  
 25 First Street, Suite 101  
 Cambridge, MA 02141, USA  
 (Vorauss. ab 1. April 2013:  
 5 Channel Center  
 Boston, MA 02210, USA)

**Fraunhofer USA Digital Media  
 Technologies DMT**

Robert Bleidt  
 Telefon +1 408 573 9900  
 robert.bleidt@dmf.fraunhofer.org  
 www.iis.fraunhofer.de/amm  
 100 Century Center Court,  
 Suite 504  
 San Jose, CA 95112, USA

---

**Fraunhofer im Vereinigten  
 Königreich**


---

**Fraunhofer Centre for  
 Applied Photonics CAP**

Prof. Dr. Martin Dawson  
 Telefon +44 0141 548 4120  
 m.dawson@strath.ac.uk  
 www.fraunhofer.co.uk  
 University Centre  
 347 Cathedral Street  
 Glasgow G1 2TB  
 Vereinigtes Königreich



## ClimatePartner<sup>o</sup> klimaneutral

Druck | ID: 10809-1304-1001

Die Treibhausgasemissionen dieses Produkts wurden durch Emissionsminderungszertifikate ausgeglichen.

ID-Nummer:  
10809-1304-1001  
www.climatepartner.com

### Impressum

#### Redaktion

Dr. Martin Thum (verantw.)  
Christa Schraivogel (Bild)

#### Produktion

Marie-Luise Keller-Winterstein

#### Gestaltung

Zone für Gestaltung

#### Layout

Zone für Gestaltung  
Bernadette Maurus  
Veronika Wucher

Forschungsfelder und Kontaktadressen aller Fraunhofer-Institute und Fraunhofer-Verbünde sind in englischer und deutscher Sprache über das Internet abrufbar:  
[www.fraunhofer.de](http://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](http://www.fraunhofer.de)

### Anschrift der Redaktion

Fraunhofer-Gesellschaft  
Presse und Öffentlichkeitsarbeit  
Dr. Martin Thum  
Hansastraße 27 c  
80686 München  
Telefon +49 89 1205-1367  
[martin.thum@zv.fraunhofer.de](mailto:martin.thum@zv.fraunhofer.de)

Bei Abdruck ist die Einwilligung der Redaktion erforderlich.

### Bildquellen

Seite 8: Jörg Lange  
Seite 9 bis 11: Ansgar Pudenz  
Seite 56/57: Heidi Peters  
Seite 60: Stefan Richter/Fotolia  
Seite 62: iStockphoto  
Seite 63: iStockphoto  
Seite 65: MEV  
Seite 67: iStockphoto  
Seite 81: Ansgar Pudenz/  
Deutscher Zukunftspreis  
Seite 82: ARRI  
Seite 83: Ansgar Pudenz/  
Deutscher Zukunftspreis  
Seite 84 bis 93: Matthias Heyde

Alle übrigen Abbildungen:  
© Fraunhofer-Gesellschaft



© Fraunhofer-Gesellschaft,  
München 2013







