

2000

7



Jahresbericht



Fraunhofer Institut
System- und
Innovationsforschung

2000

Jahresbericht

7

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI Jahresbericht 2007



Ausblicke und Einblicke:
Die Fraunhofer-Zentrale
in München

Die Fraunhofer-Gesellschaft

Die Fraunhofer-Gesellschaft betreibt anwendungsorientierte Forschung zum unmittelbaren Nutzen für Unternehmen und zum Vorteil der Gesellschaft. Vertragspartner und Auftraggeber sind Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sowie die öffentliche Hand. Im Auftrag und mit Förderung durch Ministerien und Behörden des Bundes und der Länder werden zukunftsrelevante Forschungsprojekte durchgeführt, die zu Innovationen im öffentlichen Nachfragebereich und in der Wirtschaft beitragen.

Die Fraunhofer-Gesellschaft hat derzeit mehr als 80 Forschungseinrichtungen, davon 56 Institute, an über 40 Standorten in ganz Deutschland. Rund 13.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, überwiegend mit natur- oder ingenieurwissenschaftlicher Ausbildung, bearbeiten das jährliche Forschungsvolumen von 1,3 Milliarden Euro. Davon fallen mehr als eine Milliarde Euro auf die Vertragsforschung. Rund zwei Drittel dieses Leistungsbereichs erwirtschaftet die Fraunhofer-Gesellschaft mit Erträgen aus Aufträgen der Industrie und öffentlich finanzierten Forschungsprojekten. Ein Drittel wird von Bund und Ländern beigesteuert, um damit den Instituten die Möglichkeit zu geben, Problemlösungen vorzubereiten, die in fünf oder zehn Jahren für Wirtschaft und Gesellschaft aktuell werden. Niederlassungen in Europa, in den USA und in Asien sorgen für Kontakt zu den wichtigsten gegenwärtigen und zukünftigen Wissenschafts- und Wirtschaftsräumen.

Ihren Namen verdankt die Gesellschaft dem als Forscher, Erfinder und Unternehmer gleichermaßen erfolgreichen Münchner Gelehrten Joseph von Fraunhofer (1787-1826).



Das Fraunhofer ISI

Das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) in Karlsruhe untersucht die wissenschaftlichen, ökonomischen, sozialen und politischen Entstehungsbedingungen und Märkte innovativer technischer Entwicklungen sowie deren Auswirkungen auf Wirtschaft, Staat und Gesellschaft. Dazu setzt das Institut interdisziplinäre Analyse-, Bewertungs- und Prognosemethoden ein wie Delphi-Umfragen, Tiefeninterviews oder technisch-wirtschaftliche Indikatoren. Die interdisziplinären Forschungsgruppen konzentrieren sich auf neue Technologien, Industrie- und Serviceinnovationen, Energiepolitik und Energiesysteme, Nachhaltigkeit und Infrastruktursysteme, Innovations- und Technologie-Management und Vorausschau, Politik und Regionen sowie Regulierung.

Inhalt

„Man kann niemand
überholen, wenn man in
seine Fußstapfen tritt“

François Truffaut
(Regisseur)

Die Fraunhofer-Gesellschaft / Das Fraunhofer ISI	2
Vorwort der Institutsleitung	4
Organigramm	6
Das Fraunhofer ISI in Zahlen	7
Grußwort des Kuratoriums	8
Materialien und Werkstoffe - Innovationen für die Gesellschaft	10
Perspektive Sicherheitsforschung	12
Systemische Risiken als Chance für Innovation	14
Innovationssysteme und Politik	16
Regionen und Marktdynamik	18
Industrie- und Serviceinnovationen	20
Neue Technologien	22
Energiepolitik und Energiesysteme	24
Nachhaltiges Wirtschaften und Infrastrukturen	26
Innovations- und Technologie-Management und Vorausschau	28
Dissertationen und Lehrtätigkeiten	29
Alle Projekte 2007	30
Impressum, Anfahrtsbeschreibung	34



Vorwort der Institutsleitung



Univ.-Prof. Dr.
Marion Weissenberger-Eibl
Institutsleiterin

Liebe Leser und Freunde des Fraunhofer ISI,

Das Fraunhofer ISI will „Vordenker für Gesellschaft, Politik und Wirtschaft“ sein.

Diese Rolle verlangt von uns, an vielen Stellen für Innovationen zu werben. Doch ein Werben allein reicht nicht aus – vielmehr gilt es, ein Netzwerk „Innovation“ aufzubauen, in dem visionäre und charismatische Personen mitwirken, die einander wertschätzend begegnen. Die Akteure des Netzwerks fördern und kommunizieren die Vordenkerrolle für Innovation. Sie verbinden ihre Ideen, gehen bewusst neue Wege außerhalb tradierter Pfade, lassen sich von der Vision der Vordenkerrolle tragen und begeistern Personen, die das Netzwerk „Innovation“ stärken und wachsen lassen. Jeder Einzelne im Netzwerk „Innovation“ kann auf seine Weise einen Beitrag zum radikalen Fortschritt für nachhaltigen Wohlstand in Deutschland und Europa leisten. Ich lade Sie ein, dabei zu sein.

ISI in der Vordenkerrolle

Diese Mission lebendig werden zu lassen, erfordert von allen Beteiligten viel Energie – um aktiv Verantwortung für die Zukunft zu übernehmen, Veränderungen kraftvoll voranzutreiben und die herausragende wissenschaftliche Leistung aus der interdisziplinären Verbindung von technischen und sozio-ökonomischen Kompetenzen des Fraunhofer ISI zu verbreiten.

Erste Anstrengungen hierzu hat das ISI im Jahr 2007 unternommen. Wir haben fünf Eckpfeiler der ISI-Strategie errichtet, die die Vision der „Vordenkerrolle“ des ISI stützen: Alleinstellungsmerkmale identifizieren und fokussieren, Zukunftsforschung als zentrale Kernkompetenz ausbauen, Forschungserkenntnisse in die Wirtschaft transferieren, Erkenntnistransfer von Grundlagenforschung und Anwendung im Spannungsfeld von Wissenschaft und Wirtschaft forcieren sowie Internationalisierung in den BRICS-Ländern vorantreiben.

Die unabhängige Politikberatung und der Erkenntnistransfer in die Wirtschaft hinein sind der Kern unserer Forschung. Für die zukünftige inhaltliche Ausrichtung des Fraunhofer ISI ist es wichtig, jetzt Themen auszubauen, die die Vordenkerrolle nicht nur repräsentieren, sondern dazu führen, das Netzwerk „Innovation“ nach außen sichtbar, belastbar und zukunftsfähig zu machen.

Beispielhaft nach außen sichtbar wurde die Leistung des ISI durch die Auszeichnung mit dem Joseph-von-Fraunhofer Preis 2007 an Herr Dr.-Ing. Harald Hiessl, zusammen mit Dr. Werner Sternad und Prof. Dr. Walter Trösch vom Fraunhofer Institut für Grenzflächen und Bioverfahrenstechnik IGB. Sie haben sich als Partner für neue Systemlösungen zur nachhaltigen Wassernutzung in städtischen Siedlungsgebieten einen Namen gemacht.

35 Jahre ISI – Rückblick und Ausblick

Belastbar zu sein, erfordert sich auf die eigenen Stärken zu besinnen, aber auch die eigene Kondition für die kommenden Herausforderungen zu verbessern. So hat das ISI mit Freunden und Mitarbeitern das in 35 Jahren Erreichte im Karlsruher Schloss gefeiert und die Innovationsforschung – die Stärke des ISI – debattiert. Andererseits reflektieren wir aber auch die internen Prozesse und Organisationsstruktur des ISI. Dies gelingt nur im Dialog. Dialog bedeutet im Sinne von Senge eigene Annahmen ‚aufzuheben‘ und sich auf ein echtes ‚gemeinsames Denken‘ einzulassen. Das ist nicht immer einfach, denn wie auf einer schönen Bergtour liegen auf dem Weg Stolpersteine. Es gibt Abhänge, Risse und Spalten, die flexibles Agieren und die kreative Suche nach neuen, vielleicht auf den ersten Blick noch unsicheren Pfaden notwendig machen und Vertrauen in das gemeinsame zielgerichtete Handeln voraussetzt.

Erste Schritte auf der Bergtour zum „Vordenker für Gesellschaft, Politik und Wirtschaft“ haben wir durch Veränderungen im internen Dienstleistungsmanagement, im Doktorandenmodell, der Geschäftsfeldstruktur innerhalb der Competence Center und der Personalrekrutierung vorgenommen.

Zukunftsfähig zu sein bedeutet, Ganzheitlichkeit und Nachhaltigkeit zu verbinden. Ganzheitlich ist ein Anspruch, der täglich neu bestimmt werden muss. Er meint für mich im Wissen um die Tradition, mit dem Mut für das Neue und der Verantwortung für die Zukunft das Jetzt zu gestalten. Der Begriff der Nachhaltigkeit, wie er im Brundtland-Bericht definiert ist, muss um politische, strukturelle, ökonomische und soziale Dimensionen angereichert werden. Erst eine so definierte Nachhaltigkeit unterstützt das Wachstum von Volkswirtschaften – auch und gerade angesichts der aktuellen wirtschaftlichen Krisensituation. Zukunftsfähig als Forschungsinstitut zu sein, setzt diesen Anspruch in den Forschungsthemen, der empirischen Methodik und in der Interaktion mit den Zielgruppen, Kunden und Mitarbeitern um.

Dazu gehört, in Zukunft noch stärker als bisher von Unternehmen beauftragt zu werden und hierbei die Kompetenzen des ISI noch stärker als bisher mit Kompetenzen im Bereich Vorschau, Technologie- und Innovationsmanagement zu verbinden. 2007 gab es bereits erfolgreiche Projekte in dieser Richtung. Studien zur technologischen Leistungsfähigkeit der deutschen Umweltwirtschaft sind hier ebenso zu nennen wie Projekte zum Thema „Foresight-Prozess“ und „Sicherheitsforschung im sozioökonomischen Kontext“. Weiteres lässt sich in diesem Bericht nachlesen.

Erfolgreiches Jahr 2007

Das Fraunhofer ISI hat sich so ein Fundament für ein nach außen sichtbares, belastbares und zukunftsfähiges Forschungsinstitut geschaffen und war trotz der Reorganisationsenergie wieder überaus erfolgreich in der Auftragsforschung. Der Trend einer steigenden Nachfrage nach unseren Forschungs- und Beratungsleistungen setzte sich fort. 2007 haben rund 140 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter 250 Projekte im Gegenwert von rund 12 Millionen Euro bearbeitet. Wir freuen uns darüber sehr und danken unseren Kunden und zahlreichen Kooperationspartnern, mit denen wir innovative und anwendungsrelevante Projekte realisieren durften.

Ab 2008 können wir die Personalkapazität erheblich ausbauen. Dies verhilft uns zu neuer Energie für unseren Anstieg zum Gipfel „Vordenker für Gesellschaft, Politik und Wirtschaft“ zu sein. Für den bisherigen und sicherlich auch weiterhin notwendigen außergewöhnlichen Einsatz aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auf dieser Bergtour möchte ich mich ganz herzlich bedanken und allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Instituts meinen besonderen Respekt für die erzielten Ergebnisse zollen.

Wir freuen uns, Ihnen, unseren Kunden, Partnern, Mitarbeitern und Freunden, einen Überblick über aktuelle Projekte und Entwicklungen zu präsentieren. Schließen Sie sich unserer Bergtour an – zum gemeinsamen Nutzen.



Univ.-Prof. Dr. Marion A. Weissenberger-Eibl

Organigramm ab 1. Januar 2008

Service und Internes Management (S)

Sabine Hobich
Telefon: +49(0)721/6809-104
sabine.hobich@isi.fraunhofer.de

Presse und Öffentlichkeitsarbeit

Bernd Müller
Telefon: +49(0)721/6809-100
bernd.mueller@isi.fraunhofer.de

Institutsleitung

Univ.-Prof. Dr. Marion Weissenberger Eibl
Telefon: +49(0)721/6809-201
weissenberger-eibl@isi.fraunhofer.de

Dr. Harald Hiessl
Telefon: +49(0)721/6809-201
harald.hiessl@isi.fraunhofer.de

Politik und Regionen

Prof. Dr. Knut Koschatzky
Telefon: +49(0)721/6809-184
knut.koschatzky@isi.fraunhofer.de

Industrie- und Serviceinnovationen

Dr. Steffen Kinkel
Telefon: +49(0)721/6809-311
steffen.kinkel@isi.fraunhofer.de

Regulierung und Innovation

Prof. Dr. Knut Blind
Telefon: +49(0)30/3 14-7 66 38
knut.blind@isi.fraunhofer.de

Neue Technologien

Dr. Thomas Reiss
Telefon: +49(0)721/6809-210
thomas.reiss@isi.fraunhofer.de

Nachhaltigkeit und Infrastruktursysteme

Dr. Harald Hiessl
Telefon: +49(0)721/6809-201
harald.hiessl@isi.fraunhofer.de

Energiepolitik und Energiesysteme

Dr. Harald Bradke
Telefon: +49(0)721/6809-153
harald.bradke@isi.fraunhofer.de

Innovations- und Technologie-Management und Vorausschau

Univ.-Prof. Dr. Marion Weissenberger-Eibl
Telefon: +49(0)721/6809-201
weissenberger-eibl@isi.fraunhofer.de

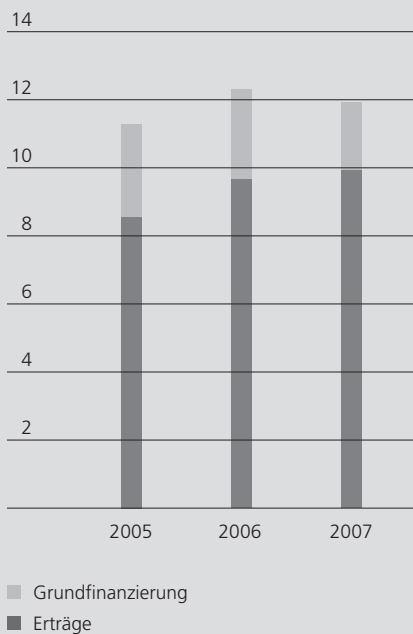
Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Institutsleitung (von links)

Melanie Jünemann, Harald Hiessl, Bernd Müller
Arlette Jappe-Heinze, Christine Mahler-Johnstone, Peter Zoche
Monika Silbereis, Ulrike Glutsch

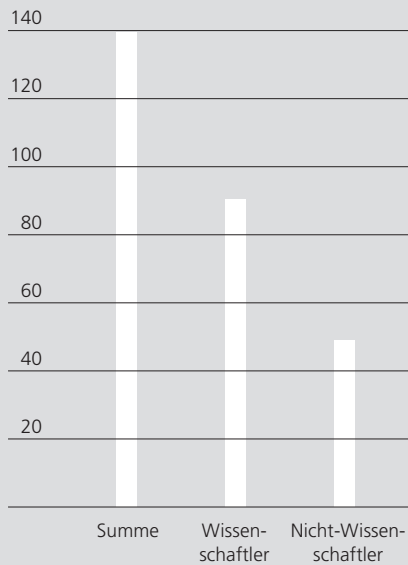


Das Fraunhofer ISI in Zahlen

Umsatzentwicklung 2005-2007 (in Mio. Euro)



Anzahl der Mitarbeiter 2007



Auftraggeber

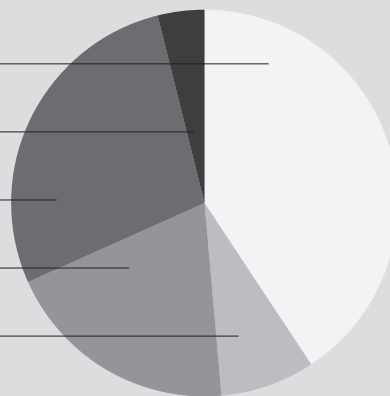
staatlich (national) 40,7%

Forschungsförderung (DFG u.a.) 3,9%

EU 27,8%

Wirtschaft 19,7%

sonstige F&E 7,9%



Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Abteilung Service und internes Management:

Gernot Eich, Sabine Hobich, Günter Heger, Maria Kotalla, Nikolaos Lymberopoulos, Julia Uhlmann, Silvia Rheinemann, Martina Fuchs-Blum, Maria Linden, Petra Schmid, Jutta Schönthaler, Gudrun Krenicky, Klaus Wenzel, Claudia Wilderer, Roland Schönthaler, Silvia Firnkes, Valeria Schäffer, Vera Wendler, Michael Ritt, Ralph Helbig, Rebecca Rangnow, Heinz Schirmer
Nicht abgebildet: Viola Schielenski





Dr. Stephan Bieri,
Verwaltungspräsident S. U. P.
Holding (Basel/Frankfurt a. M.)
Vorsitzender des Kuratoriums
des Fraunhofer ISI

Mitte 2007 leitete ich in den USA die Peer Review eines grossen Life Science-Instituts, das vor erst acht Jahren gegründet wurde. Aus der klassischen Bioinformatik hervorgegangen, führte dessen Weg einerseits in die Computational Systems Biology, andererseits in Spezialgebiete der Strukturbioogie und der Pathogenomics. Neben einer hohen Publikationsleistung beeindruckt das satte Polster an Auftragsforschungsaufträgen. Als Partner stehen internationale Pharma- und Medizintechnikfirmen neben nationalen Dienstleistungseinrichtungen und Regierungsagenturen. Die letzteren interessieren sich nicht nur für das traditionelle Portfolio des Instituts, sondern auch für die Fähigkeiten, die in der „Computational Science“ in rascher Folge entwickelt wurden, vor allem die Simulation und die Modellierung großer Datenmengen im räumlichen Kontext, zum Beispiel die Ausbreitung von Seuchen.

Bemerkenswert ist, wie sich das Institut seinen Weg selbst gebahnt hat. Seine Auftragskunden werden nicht von der rührigen Technologietransferstelle der nahe gelegenen Universität oder vom wirbligen Promotionsbüro der Staatsregierung herbeigeschleppt. Diese Transfereinrichtungen unterstützen meist nur PR-Aktionen oder helfen bei der Gründung von Start-ups mit. Der eigentliche Verkauf von Know-how geschieht hauptsächlich durch das Institut selbst: durch den führungsstarken Direktor und einzelne Forschungspersönlichkeiten. Dazu braucht es offensichtlich nur wenige Vorgaben top-down, und es wird, zu Recht oder zu Unrecht, kaum über Innovationsmethoden gesprochen. Eine Projektidee kommt an oder eben nicht – ein Partner ist mit den Forschungsergebnissen zufrieden oder das Forschungsteam muss sich neu ausrichten.

Impulse gegen den Trend

Auftragsforschung in einem solchen Spitzensegment ist prinzipiell angebotsgetrieben. Bei allem Wunsch nach Diffusion und Kundennähe darf risikoreiche Forschung nicht zu kurz kommen. Gerade die europäische Forschungspolitik muss wieder vermehrt über den Umgang mit Risiken nachdenken. Auf der ganzen Länge der Pipeline sind originelle, gelegentlich auch gegen den Trend laufende Impulse unverzichtbar. Die reaktive Technologiefolgenabschätzung, richtig verstanden, hat damit nicht ausgedient. Doch gute Forschung benötigt Spielräume und Anreize, um originelle Dinge zu tun und erworbene Fähigkeiten auf neuen, unerwarteten Gebieten einzusetzen. Das birgt Risiken. Ich verstehe die deutsche Exzellenzinitiative auch als ein Instrument, um die universitäre Autonomie inhaltlich besser zur Geltung zu bringen und dabei die Fähigkeit zu erhöhen, forschungsbedingte Rückschläge und Verluste zu tragen.

Die System- und Innovationsforschung, wie sie das ISI seit Jahrzehnten erfolgreich betreibt, ist dabei aufs Neue gefordert. Die oft aufgeworfene Frage, welche Innovationen tatsächlich in den Universitäten beginnen, gehört dazu. Um solch grundlegende Beurteilungen vornehmen zu können, muss die Kompetenz vorhanden sein, an den richtigen Themen dran zu bleiben. Dies wiederum gelingt nur, wenn sich Forscherinnen und Forscher auf relevanten Forschungsfeldern auch selbst exponieren. Die Verbindung zu ande-

ren, gut positionierten Fraunhofer-Einrichtungen ist dafür eine wichtige Möglichkeit.

Die Bestrebung, um den Pol der exzellenten Universität Karlsruhe herum die institutionellen Kooperationen auszubauen und zu systematisieren, schafft nach meiner Einschätzung eine zusätzliche Chance. Vor dem oben skizzierten Hintergrund ist das KIT-Vorhaben für das ISI aus zwei Gründen essenziell:

- Die Kooperation schafft eine direktere, intensivere Andockung an die technisch-naturwissenschaftliche Spitzenforschung,
- Die Kooperation verbessert die Aussicht, in der Auftragsforschung gezielt eine Hebelfunktion zugunsten des Fraunhofer-Netzwerkes zu übernehmen.

Die Abklärungen zur Polbildung am Standort Karlsruhe betreffen demnach nicht nur das ISI selbst, sondern auch die Fraunhofer-Gesellschaft als Ganzes.

Markante Ereignisse in 2007

Das Kuratorium des ISI beschäftigte sich im verflossenen Jahre sorgfältig mit Ausrichtung und Qualität der Institutstätigkeit. Es verfolgte aufmerksam und durchaus selbständig die sich anbahnenden Entwicklungen. 2007 war ein positives, durch markante Ereignisse geprägtes Jahr. Speziell zu erwähnen sind der gut verlaufene Amtsantritt der neuen Direktorin und das in jeder Hinsicht gelungene 35-Jahre-Jubiläum. Ich darf an dieser Stelle die herzlichen Glückwünsche aller Kolleginnen und Kollegen übermitteln. Wir freuen uns über die konstant hohe Leistungsfähigkeit des ISI und blicken deshalb mit dem nötigen Selbstbewusstsein der KIT-Kooperation entgegen.

Dr. Stephan Bieri
Vorsitzender des Kuratoriums

Mitglieder des ISI-Kuratoriums

Wissenschaft

Dr. **Erik Arnold**

Director

Technopolis Ltd., Brighton

Dr. **Stephan Bieri** (Vorsitz)

Verwaltungspräsident S. U. P. Holding
(Basel/Frankfurt a. M.)

Prof. Dr. **Michael Fritsch**,

Lehrstuhl für Unternehmensentwicklung,
Innovation und wirtschaftlichen Wandel,
Friedrich-Schiller-Universität Jena

Dr. **Wilhelm Krull**

Generalsekretär der Volkswagen-
Stiftung, Hannover

Prof. Dr. **Patrick Llerena**

BETA, Université Louis Pasteur,
Strasbourg

Prof. Dr. **Werner Rothengatter**,

Institut für Wirtschaftspolitik und
-forschung, Universität Karlsruhe (TH)

Prof. Dr. **Doris Schmitt-Landsiedel**

Lehrstuhl für Technische Elektronik
Technische Universität München

Wirtschaft

Prof. Dr. **Hans Günter Danielmeyer**,
Ottobrunn

Dr. **Manfred Eggersdorfer**

Head of Research and Development
Roche Vitamins Ltd., Basel

Edeltraud Glänzer

Mitglied des geschäftsführenden
Hauptvorstands IG BCE – Industriege-
werkschaft Bergbau, Chemie, Energie

Dr. **Carsten Kreklau**,

Mitglied der Hauptgeschäftsführung
des Bundesverbandes der Deutschen
Industrie e. V. (BDI), Berlin

Reinhard Wieck

Deutsche Telekom AG Generaldirektion
Bonn

Manfred Wittenstein

Vorstandsvorsitzender der Wittenstein
AG, Vizepräsident des VDMA,
Igersheim

Politik und Verwaltung

Prof. Dr. **Beat Hotz-Hart**

Vizedirektor Bundesamt für Berufs-
bildung und Technologie BBT, Bern
sowie Universität Zürich

MinDirig. Dr. **Heribert Knorr**,

Ministerium für Wissenschaft,
Forschung und Kunst Baden-Württem-
berg, Stuttgart

Ministerialrätin **Monika Mundkowsky-Bek**

Wirtschaftsministerium Baden-Württem-
berg, Stuttgart

Krista Sager

Mitglied des Bundestags

Deutscher Bundestag, Fraktion Bündnis
90/DIE GRÜNEN

Materialien und Werkstoffe – Innovationen für die Gesellschaft



Dipl.-oec. Stephan Speith

Materialien und Werkstoffe haben die Kulturgeschichte geprägt. Die Bezeichnung wesentlicher Perioden der Menschheitsgeschichte erfolgte nach Materialien wie beispielsweise die Steinzeit, die Bronzezeit oder die Eisenzeit. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung schätzt, dass werkstoffbasierte Branchen, wie die Chemische Industrie, die Fahrzeugindustrie, der Maschinen- und Anlagenbau oder die Metallerzeugung und -verarbeitung in Deutschland über fünf Millionen Menschen beschäftigen und pro Jahr fast eine Billion Euro umsetzen.

Materialien und Werkstoffe machen Fortschritte in anderen technologischen Bereichen erst möglich. Beispiele sind neue Flüssigkristalle für organische Leuchtdioden, Keramiken für innovative Beschichtungen im Kraftwerksbau, neue Gläser für die optische Industrie, neue Metalle und Polymere für Anwendungen in der Medizintechnik oder Werkstoffe für das Realisieren innovativer Konzepte in der Chip-Technologie. Zudem bieten neue Werkstoffe ein hohes Potenzial für das Umsetzen nachhaltiger Lösungen, etwa durch die Nutzung nachwachsender Rohstoffe oder die Substitution umweltbelastender Stoffe.

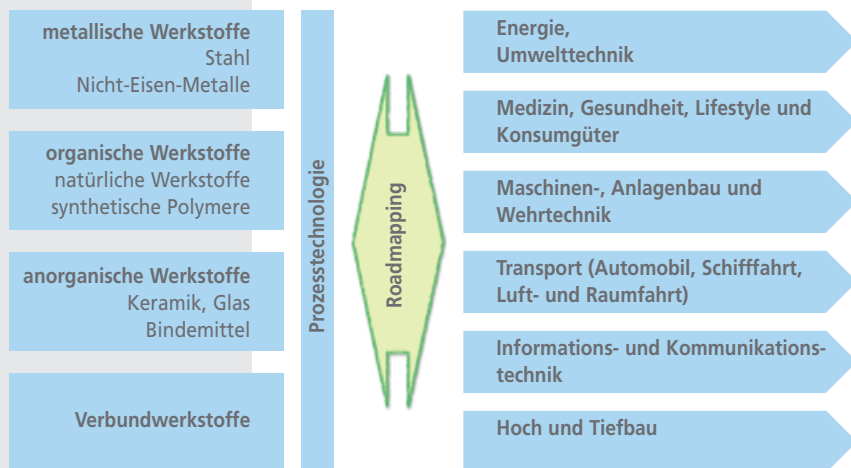
Das Fraunhofer ISI beschäftigt sich mit zahlreichen Aspekten von Materialien und Werkstoffen. Beispielsweise hat das Institut langfristige Strategien für die deutsche

Materialwissenschaft und Werkstofftechnik erarbeitet. Mit verschiedenen Partnern werden Roadmaps erstellt, um interessante Forschungsfelder, Zukunftstrends und Leitmärkte mit dem Bedarf einer gezielten Förderung zu ermitteln.

Das gemeinsam mit einer Vielzahl von materialwissenschaftlichen Verbänden im Rahmen der Bundesvereinigung MatWerk durchgeführte Roadmapping unterstützt die Vernetzung von Wissenschaftlern, Unternehmen, Förderinstitutionen und Politik. Die Erfahrungen aus anderen Ländern, wie beispielsweise aus den USA und Japan haben gezeigt, dass das Abstimmen gemeinsamer Forschungsthemen im Konsens das Erreichen eines schnellen Technologietransfers von der Grundlagenforschung in die Anwendung ermöglicht. Die Erfahrungen über zukünftige Potenziale der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik nutzt das Fraunhofer ISI auch, um Unternehmen bei der strategischen Ausrichtung ihrer Materialforschung und Werkstoffentwicklung aktiv zu unterstützen.

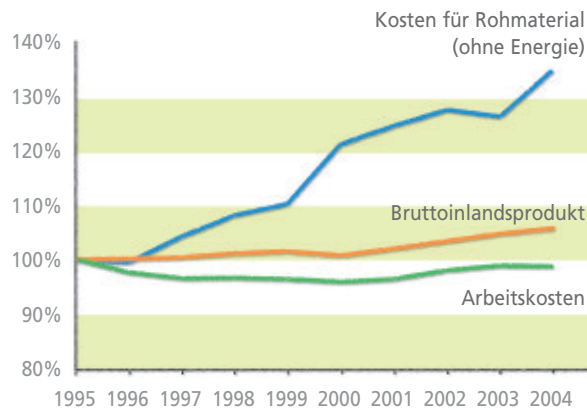
Wissensbereiche verschmelzen

Wissenschaftsbereiche wie die Ingenieurwissenschaften, die Biologie, die Chemie und die Physik verschmelzen zunehmend. An deren Grenzen ist mit der Nanotechnologie eine neue Wissenschaft entstanden, die das Potenzial einer radikalen Veränderung vieler Technologien bietet. Die Nutzung nanotechnologischer Effekte in Materialien und Werkstoffen steht erst am Anfang einer Entwicklung, die Stoffe mit völlig neuen Funktionalitäten hervorbringen könnte. Die ökonomischen Potenziale der Nanotechnologie hat das Fraunhofer ISI unter anderem durch die Analyse von Patent- und weiteren Sekundärdaten evaluiert. Zudem fand eine Einschätzung der Akzeptanz der Nanotechnologie durch sozio-ökonomische Forschung statt. Unter dem Institutsanspruch, ganzheitliche Problemlösungen zu erarbeiten, erfolgten Lebenszyklusbetrachtungen von Nanopartikeln und ihrer möglichen Konsequenzen in verschiedenen Einsatzbereichen.



Die Materialwissenschaft und Werkstofftechnik selbst befindet sich in einem starken Wandel. Dieser ist durch eine zunehmende Integration einer Vielzahl von Funktionen in den Werkstoff gekennzeichnet. Neue Materialien im Automobilbau müssen nicht mehr nur äußerst fest, sondern auch extrem leicht und zusätzlich isolierend sein. Eine Voraussetzung, diese Funktionsintegration zu meistern und in erfolgreichen Produkten umzusetzen, ist das Zusammenarbeiten von universitären Wissenschaftlern, Werkstofftechnikern, Ingenieuren und Prozessentwicklern. Erfolgreiche Lösungen zeichnen sich durch Forschungsnetzwerke aus, die die Interessen der gesamten Wertschöpfungskette von der Materialentwicklung bis zur Nutzung und Rückführung umfassen. Die Bedingungen für die erfolgreiche Zusammenarbeit in interdisziplinären Netzwerken mit vielen Forschungspartnern untersucht das Fraunhofer ISI in teilnehmenden Beobachtungen. Daraus lassen sich Handlungsempfehlungen für die Forschungsförderung ableiten, mit dem Ziel, die Kommerzialisierungschancen neuer Werkstoffe zu verbessern.

Ein anderes Zeichen dieses Wandels ist die zunehmende Kombination von Werkstoffen. Composite und Verbundwerkstoffe kombinieren die Eigenschaften unterschiedlicher Materialien und ermöglichen so völlig neue Anwendungen. Beispielsweise können Smart Materials auf Veränderungen reagieren und sich an ihre Umfeldler anpassen. Die Integration der Werkstoffe erfordert auch ein Umdenken in der Ausbildung. Das Fraunhofer ISI versucht diese Umdenkprozesse unter anderem in der universitären Ausbildung anzustoßen. Zukünftige Generationen von Materialentwicklern und Werkstofftechnikern müssen unabhängig von einzelnen Werkstoffklassen das beste Material für die jeweilige Anwendung finden. Die Kenntnis der Eigenschaften und Verarbeitungsmöglichkeiten verschiedener Stoffe stellt insofern eine Voraussetzung für die Innovationsfähigkeit der deutschen Materialwissenschaft und Werkstofftechnik dar.



Kostenanteile 2004

Rohmaterial	41.0%
Energie	1.6%
Arbeit	20.0%
Andere	37.4%
100.0%	

Neben der Entwicklung neuer Werkstoffe ist das Ausnutzen der Potenziale bestehender Werkstoffe eine zentrale Herausforderung für Unternehmen. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung schätzt, dass die jährlichen Materialkosten in der deutschen Industrie fast 600 Milliarden Euro betragen. Mit weltweit steigender Nachfrage nach Rohstoffen dürfte dieser Kostenblock weiter ansteigen.

Materialeffizienz steigern

Für Unternehmen liegt ein erhebliches Potenzial in einer Verbesserung der Materialeffizienz. Durch Einsparung knapper Materialien und Rohstoffe können nicht nur Kosten reduziert werden. Als Strategie des integrierten Umweltschutzes kann Materialeffizienz auch einen zentralen Beitrag zur Nachhaltigkeit leisten. Ansatzpunkte für die Verringerung des Materialeinsatzes bieten sowohl technische als auch organisatorische Maßnahmen. Das Fraunhofer ISI vergleicht und bewertet Einsparpotenziale sowie Strategien zur Steigerung der Materialeffizienz im Auftrag von Unternehmen und öffentlichen Auftraggebern. Von zunehmender Bedeutung ist die Analyse der Verletzlichkeit ausgewählter Sektoren hinsichtlich ihrer Rohstoffversorgung. Gemeinsam mit Partnern wird untersucht, wie sich die weltweite Rohstoffnachfrage in Zukunft verändert, und bei welchen Stoffen dies zu einem Mangel führen kann.



Peter Zoche M.A

Die terroristischen Angriffe vom 11. September 2001 haben nicht allein das World Trade Center in New York zerstört. Die Anschläge ließen ahnen, wie sehr zentrale Infrastrukturen durch Katastrophen dauerhaft außer Kraft gesetzt werden können. Seither ist die Frage nach der Verwundbarkeit sicherheitskritischer Infrastrukturen ein zentrales Thema in den Debatten um innere Sicherheit. Schäden an solchen Infrastrukturen können zu lebensbedrohlichen Versorgungsengpässen führen, zumindest jedoch zu erheblichen Störungen der öffentlichen Versorgung und Sicherheit.

Zu den sicherheitskritischen Infrastrukturen zählen insbesondere Verkehr und Transport, Energie- und Wasserversorgung, Informationstechnik und Telekommunikation, Finanz-, Geld- und Versicherungswesen, Versorgung, Behörden, Verwaltung und Justiz. Die internationale Debatte, wie die Sicherheit von Infrastrukturen gewährleistet werden kann, kommt zu dem Schluss, dass nicht nur terroristische Angriffe die reibungslose Funktionssicherheit von Infrastrukturen gefährden können. Auslöser können viele weitere absichtliche oder nachlässige Handlungen sein und zunehmend auch Wetter und Klima.

Mit der Suche nach geeigneten Schutz- und Sicherheitskonzepten rückt der Bedarf an leistungsfähigen, hochtechnologischen Sicherheitsprodukten und -systemen ins Interesse. Sicherheitsforschung gewinnt höhere Aufmerksamkeit in der nationalen und der europäischen Forschungs- und Innovationspolitik, auch weil mit neuen Sicherheitstechnologien berechnete Erwartungen an hohe Wertschöpfungspotenziale verknüpft sind. Doch technische Vorkehrungen allein bringen kaum Sicherheitsgewinne. Die Akzeptanz in der Bevölkerung und Fragen nach angemessenen gesellschaftlichen und organisatorischen Rahmenbedingungen sind notwendige Voraussetzung für die Einführung wirkungsvoller Sicherheitsstrategien mit Hilfe innovativer Technologie. Die „Hightech-Strategie für Deutschland“ der Bundesregierung bringt beide Aspekte zum Ausdruck. Technik soll

die Freiheit der Bürger und der Gesellschaft sichern und gleichzeitig die Position Deutschlands auf den Weltmärkten der zivilen Sicherheit entfalten.

Vielfältige ISI-Kompetenzen

Die im Fraunhofer ISI vorhandenen Kompetenzen bieten in vielerlei Hinsicht gute Voraussetzungen, um Forschungsthemen im Bereich der zivilen Sicherheit zu bearbeiten. Dazu zählen Verfahren der Technologiefrüherkennung und Technologievorausschau, z. B. Delphi-Erhebungen, Szenarienentwicklung oder Roadmapping. Netzwerkanalytische Methoden oder auf den Forschungsgegenstand bezogene bibliometrische Indikatoren und Patentanalysen unterstützen eine profunde Beurteilung von Märkten und Innovationsprozessen. Das ISI bringt zudem langjährige und umfassende Expertise in der Konzeption, Evaluation von Strategien und Politikprogrammen ein, ist erfahren in der Durchführung von Diskussionen, Transferprozessen und qualifiziert in der Beurteilung von Technikfolgen. Auf dem Gebiet der Risikoforschung und der Technikfolgenabschätzung bestehen zudem inhaltliche Anknüpfungspunkte an die aktuelle Sicherheitsforschung.

Unter Bezugnahme auf die thematischen Kompetenzen der Geschäftsfelder des Fraunhofer ISI sind weitere vielfältige inhaltliche Anschlussfähigkeiten gegeben, die dem Interesse an den nationalen und europäischen Programmen der Sicherheitsforschung zusätzliche Orientierung verleihen und letztlich auch dazu geführt haben, dem Fraunhofer-Innovationscluster „Future Security BW“ beizutreten. Dieser Forschungsverbund bündelt Kompetenzen aus dem Bereich der zivilen Sicherheitsforschung durch den Zusammenschluss von Unternehmen, Forschungsinstitutionen und Universitäten aus dem Land Baden-Württemberg.

Im Innovationscluster wird Sicherheitsforschung auf zwei komplementären Ebenen betrieben: der wissenschaftlich-technischen Ebene der Technologie- und Produktentwicklungen einerseits und der geistes- und sozialwissenschaftlichen Ebene der Akzep-

tanz und Ursachenforschung andererseits. Das Innovationscluster versteht sich als Plattform für Akquisition und Bearbeitung anwendungszentrierter Forschungs- und Entwicklungsthemen und von innovativen Produkten und Dienstleistungen für zivile Sicherheitsaufgaben.

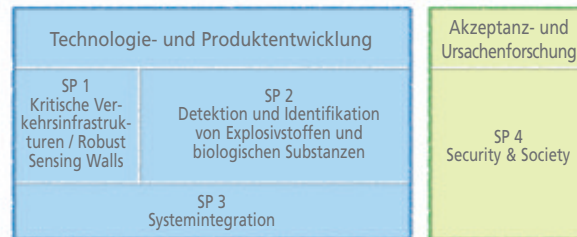
In Kooperation mit Fraunhofer-Instituten des Innovationsclusters „Future Security“ bearbeitet das ISI mit Förderung des BMBF ein deutsch-französisches Kooperationsprojekt. Dieses Vorhaben ermittelt Synergieeffekte zwischen Carnot- und Fraunhofer-Instituten auf Anwendungsgebieten von neuen biometrischen Technologien und Verfahren zum Schutz kritischer Infrastrukturen und analysiert diese zum wechselseitigen Nutzen. Die Arbeitspakete des ISI beinhalten Evaluationsaufgaben, führen zu einer kritischen Bewertung der verschiedenen Forschungslinien und Szenarien und diesen zugrunde liegenden expliziten bzw. impliziten Annahmen.

ISI entwickelt Zukunftsszenarien

Die Studie „Sicherheit im Jahre 2020“ entwirft ein Szenario, in dem Zugangs- und Überwachungstechnologien wie digitale Signaturen, Smart Tags oder Videoerkennungssysteme im Vordergrund stehen. Die Elemente der Zukunftsvision zeigen Potenziale, Anwendungsfelder und Hemmnisse für den Einsatz von IT zur Erhöhung der Sicherheit auf. Das Szenario wird im Rahmen der von der Landesregierung Baden-Württemberg geförderten FAZIT-Zukunftsforschung entwickelt.

Fragen des Transfers von Erkenntnissen aus grundlagenorientierter Forschung der Mustererkennung und der Optronik in zivile Märkte der Sicherheitsforschung greift eine Marktstudie auf. Sie identifiziert relevante Teilmärkte und schätzt künftige Anwendungsgebiete und ihre spezifischen Abnehmerbranchen ein.

Das Projekt „Fachdialog Sicherheitsforschung“ ist in dem vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) ausgeschriebenen Forschungsprogramm für zivile Sicherheit angesiedelt und somit Teil der Hightech-Strategie. Wie bereits



angeführt, handelt es sich dabei nicht um ein reines Technologieprogramm. Absicht ist vielmehr, auch innovative organisatorische Konzepte und Handlungsstrategien zu erproben. Interdisziplinäre Projekte mit Beteiligung der Geistes- und Sozialwissenschaften, Wissenstransfer in die Öffentlichkeit, Begleitforschung zu kritischen Fragen und Transparenz in der Sicherheitsforschung werden als Voraussetzungen für den Programmerfolg gesehen.

Das Projekt „Fachdialog Sicherheitsforschung“ führt eine umfassende Kartographie geistes-, sozial-, rechts-, verhaltenswissenschaftlicher und ökonomischer Begleitforschung im Bereich zivile Sicherheit durch. Im Zuge des Fachdialogs werden in Workshops und Konferenzen vier Themen entwickelt. Erstens soll das Orientierungswissen zu grundlegenden Entwicklungen der gesellschaftlichen Sicherheitskultur, der institutionellen Sicherheitsarchitektur sowie zu Risiken und Bedrohungen gestärkt werden. Aktuelle und zukünftig relevante Themenfelder werden im zweiten Thema zu identifizieren sein, um eine Forschungsvision für diesen Bereich zu entwickeln. Für die Verbindung von geistes- und sozialwissenschaftlichen Arbeitsfeldern mit technologischen Innovationsprojekten werden drittens Best-Practice-Methoden erarbeitet. Schließlich wird der Wissenstransfer von der Fachdiskussion in die Öffentlichkeit vorbereitet. Das Projekt wird federführend vom ISI geleitet.

Weitere Sicherheitsforschungsprojekte sind derzeit in konkreter Vorbereitung. In einem international ausgerichteten Projektansatz werden die Effekte extremer klimatischer Einflüsse auf den Verkehrs- und Transportsektor analysiert und Handlungsoptionen herausgearbeitet.



Dr. Harald Hiessl,
Stellvertretender Instituts-
leiter des Fraunhofer ISI

Zwei wesentliche Charakteristika kennzeichnen unsere Zeit: Die Vernetzung zwischen verschiedenen gesellschaftlichen, politischen, wirtschaftlichen, technischen und ökologischen Systemen nimmt zu, und gleichzeitig wächst die Komplexität der beteiligten Systeme wie auch ihrer dynamischen Wechselwirkungen. In der Regel verringern Konzentration und mangelnde Diversifizierung die Fähigkeit eines Systems, Risiken zu bewältigen. Wo alles mit allem oder jeder mit jedem mehr oder weniger direkt verbunden ist, werden neue, sogenannte „systemische Risiken“ zu einer zunehmenden Bedrohung für die Gesellschaften weltweit. Einzelne Ereignisse wirken sich zwar direkt nur auf die Funktionsfähigkeit eines einzelnen Systemelementes aus. Infolge der Vernetzung des ursprünglich betroffenen Elements mit anderen Systemelementen kann sich die primäre Störung auf das System als Ganzes ausbreiten. Dies kann eine massive, weitreichende Schädigung im Gesamtsystem entfalten und im schlimmsten Fall sogar zu einem Zusammenbruch des Gesamtsystems führen.

Unter systemischem Risiko versteht man also eine Möglichkeit, dass ein katastrophales Ereignis oder eine schleichende aber grundlegende Veränderung der Randbedingungen die lebenswichtigen Systeme, auf denen unsere Gesellschaft beruht, in Mitleidenschaft zieht. Besonders offensichtlich sind derartige systemische Risiken bei den physisch vernetzten Infrastruktursystemen der Daseinsvorsorge, vom öffentlichen Güter- und Personenverkehr, über Energieversorgung bis hin zur Wasserversorgung und Abwasserentsorgung. In diese Kategorie von „large systems“ fallen auch die Informations- und Telekommunikation und die Gesundheitssysteme. Aber auch die Abhängigkeit unserer Gesellschaft von immer knapper werdenden Energie- und Rohstoffzufuhren und die immer stärkere Vernetzung von Finanzsystemen erhöhen die systemischen Risiken moderner Gesellschaften insgesamt. Dabei können die Aus-

löser für systemische Störungen sehr vielfältig sein: Klimaveränderungen, demographische Wandel, natürliche Katastrophen oder terroristische Aktionen, Epidemien, ein Börsencrash oder Konflikte in Förderländern wichtiger Ressourcen - sie alle lassen sich nicht mehr isoliert betrachten, wirken gesamthaft und können sich sogar gegenseitig verstärken.

Die bisher im Vordergrund stehenden Maßnahmen zum Umgang mit systemischen Risiken lassen die system-strukturellen Eigenschaften des gefährdeten Systems im Wesentlichen unverändert. Vielmehr setzen sie darauf, durch „Add-on“-Maßnahmen - etwa durch bessere Zugangskontrollen und Überwachungstechnik, Notfallpläne, Rohstofflager, Zulassungsprozeduren etc. - die Sicherheit der Systeme zu verbessern. Ein nachhaltiger Umgang mit systemischen Risiken erfordert aber weit mehr als „Add-on“-Maßnahmen zum Management der Symptome.

Verwundbare Systeme

Bisher zwar relativ unterentwickelt, aber immer mehr an Bedeutung gewinnend, sind Ansätze, die an den Struktureigenschaften der gefährdeten Systeme ansetzen und nach Möglichkeiten suchen, die Systeme strukturell so zu verändern, dass sie per se weniger anfällig gegen systemische Risiken werden. Die damit verbundenen Forschungsfragen stehen im Zentrum des neuen Geschäftsfeldes „Systemische Risiken“ des Fraunhofer ISI: Zunächst ist es wichtig, Instrumente und Verfahren zu entwickeln, die die Anfälligkeit und Verwundbarkeit ganzer Systeme gegenüber diesen systemischen Risiken identifizieren und beurteilen. Dann müssen die Vernetzung der auslösenden Faktoren analysiert und die Folgewirkungen abgeschätzt werden.

Schließlich müssen systemisch wirkende Maßnahmen samt Transitionsstrategien konzipiert werden, welche die Systeme robuster und weniger verwundbar machen.

Risiko als Chance

Systemische Risiken beinhalten aber mehr als nur Krisen und die Notwendigkeit zur Anpassung. Das chinesische Wort für Krise 危機 („weiji“), zusammengesetzt aus den chinesischen Zeichen für „Gefahr“ und „Chance“, weist auf diese Zweischneidigkeit hin. Zahlreiche der oben genannten besonders bedrohten Systeme sind dadurch gekennzeichnet, dass sie im Prinzip bereits recht lange in ihrer derzeitigen Grundstruktur existieren und durch hohe technologische wie auch institutionelle Pfadabhängigkeiten gekennzeichnet sind. In diesen Fällen bedeutet die Notwendigkeit zur Reduktion der systemischen Risiken gleichzeitig die Chance zur Systeminnovation, also zu einem Systemwechsel. Ein solcher Systemwechsel erlaubt, nicht nur innovative Teilsysteme zur Anwendung zu bringen, sondern insbesondere die Systemstruktur den veränderten Randbedingungen anzupassen und so das System nicht nur sicherer, sondern auch ressourceneffizienter, umweltverträglicher und im Sinne der Nachhaltigkeit auf den neuen Stand zu bringen und damit zukunftsfähiger zu machen. Damit können bei der Systemmodernisierung Synergien erschlossen und sogenannte „No-regret“-Effekte erreicht werden.

Systemwechsel statt Sanierung

Beispiele sind die Einführung von mobilen Telekommunikationssystemen oder der Ausbau dezentraler erneuerbarer Energien. Ein anderes Beispiel könnte die grundlegende Modernisierung der bestehenden, zentralen Infrastruktursysteme zur Wasserversorgung und Abwasserentsorgung unserer Siedlungen sein. Diese Systeme müssen wegen ihres derzeit schlechten Zustands nicht nur saniert werden. Sie müssen auch an die verändernden Randbedingungen infolge des Klimawandels sowie des demographischen Wandels adaptiert werden. Gleich-

zeitig gilt es, ihre Verwundbarkeit gegen natürliche und menschgemachte Katastrophen zu reduzieren. Dies kann beispielsweise durch stärker dezentrale Systemkonzepte erreicht werden, die insbesondere durch den technologischen Fortschritt heute möglich sind. Aber auch die Verringerung der Abhängigkeit unserer Gesellschaften von Rohstoff- und Energieverbrauch durch erhöhte Materialeffizienz und innovative, ressourcenärmere Produktkonzeptionen sind erfolgsträchtige Konzepte. Ein solcher Ansatz, durch Innovationen auf Systemebene die Anfälligkeit gesellschaftlich essentieller (Infrastruktur-)Systeme gegenüber systemischen Risiken zu verringern, wird derzeit nur unzureichend verfolgt. Systemische Risiken müssen viel mehr als bisher als Innovationstreiber verstanden werden. Gelingt dieser Perspektivenwechsel, werden neben effektiven und effizienten Maßnahmen zur deutlichen Verbesserung der Robustheit der gefährdeten Systeme auch wesentliche Chancen eröffnet, durch die Entwicklung innovativer und zugleich sicherer Systemlösungen die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft auf dem globalen Markt durch Systemlösungskompetenz zu stärken. Das Fraunhofer ISI hat es sich mit der Einrichtung des Geschäftsfeldes „Systemische Risiken“ zum Ziel gesetzt, mit eigenen Forschungsarbeiten in diesem Themenbereich dazu beizutragen, dass diese Chancen besser genutzt werden.

Wettbewerb der Innovationssysteme

Wo steht Deutschland im internationalen Innovationswettbewerb? Antwort gibt eine umfangreiche Benchmarking-Studie im Auftrag des BMBF, die das Fraunhofer ISI zusammen mit Georgia-Tech und dem GIGA-Institut erstellt. Der Bericht dient unter anderem als Diskussionsgrundlage für den Rat für Innovation und Wachstum, der die Bundeskanzlerin berät. Die Studie vergleicht die Forschungs- und Innovationspolitik Deutschlands mit entsprechenden Anstrengungen und Plänen in sechs Ländern. Neben den asiatischen Volkswirtschaften Japan, China, Korea und Indien stehen insbesondere die großen Industrienationen USA und Frankreich im Mittelpunkt. Als Vergleichsmaßstab dient die deutsche Hightech-Strategie.

Die Studie besteht aus drei Modulen: Im ersten beschreiben die Partner die Innova-

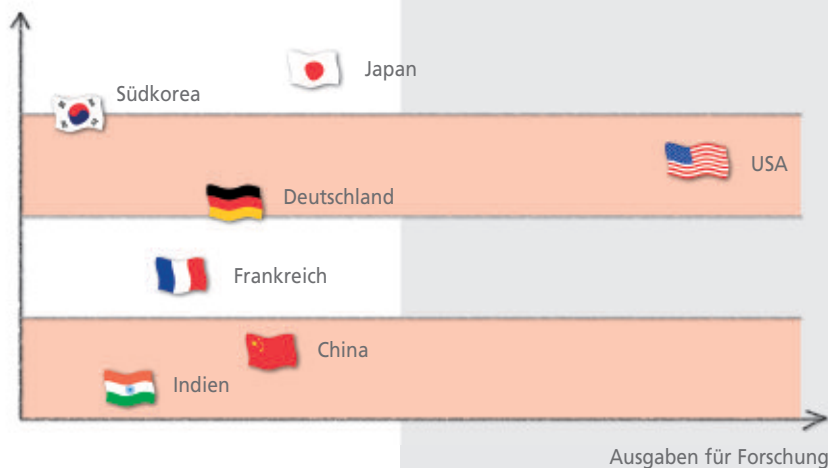
tionssysteme in den sechs Ländern, ihre Akteure und Verflechtungen. Im zweiten Teil steht die gegenwärtige und geplante Innovationspolitik der sechs Volkswirtschaften im Mittelpunkt. Abschließend bewertet die Studie die technologische Wettbewerbsfähigkeit dieser Länder mit statistischen Methoden und versucht so, über Zielerreichung und Überschneidung mit dem deutschen Profil Auskunft zu geben.

Es fällt auf, dass alle sechs Länder wie auch Deutschland ein verstärktes Augenmerk auf die Koordinierung ihrer Innovationspolitik legen. Eine Ursache ist unter anderem der Trend zur Dezentralisierung der Politikinstrumente, wobei dieser Trend in den etablierten Industrienationen ausgeprägter ist. Ein Paradigmenwechsel ist derzeit in Frankreich zu beobachten, das neben den großen internationalen Konzernen neuerdings verstärkt auch auf kleine und mittelständische Unternehmen setzt und deshalb neben den USA der wohl interessanteste Vergleichsmaßstab für Deutschland ist. Besonders aufmerksam werden auch die unterschiedlichen Ansätze des Wissenstransfers aus der öffentlichen Forschung in die Anwendung betrachtet, die in den sechs Ländern zum Einsatz kommen.

Neben der generellen Bewertung und dem Vergleich der Innovationssysteme werden spezielle Themen vertieft diskutiert. Interessant ist zum Beispiel die Beschaffung durch die öffentliche Hand als Innovationstreiber. Oder die Frage, welche Erfahrungen in den Ländern mit der steuerlichen Förderung von Forschung und Entwicklung bestehen.

Kontakt: Rainer Frietsch
(-197, rainer.frietsch@isi.fraunhofer.de)

Ausgaben für Forschung/
Bruttosozialprodukt



Ausgaben für Forschung



Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (von links):

Ann Zimmermann, Hariolf Grupp, Meike Urresta-Carillo, Sabine Wurst, Knut Blind, Ulrich Schmoch, Rainer Frietsch, Sybille Hinze, Jeanette Braun, Torben Schubert, Brigitte Mastel, Stephan Gauch, Susanne Bühner

ISI unterstützt Expertenkommission

Am 27. Februar 2008 hat die Expertenkommission „Forschung und Innovation“ ihr erstes Gutachten an Bundeskanzlerin Angela Merkel übergeben. Die unabhängige Expertenkommission geht auf einen Bundestagsbeschluss zurück und wurde von der Bundesregierung berufen, um das Berichtswesen für Forschung und Innovation neu zu ordnen. Die sechs Mitglieder der Expertenkommission – unter ihnen Prof. Dr. Hariolf Grupp vom Fraunhofer ISI – werden unterstützt durch eine Geschäftsstelle, die vom ISI betrieben wird und

am Lehrstuhl für Innovationsökonomie der TU Berlin angesiedelt ist. Die Entscheidung zugunsten des Fraunhofer ISI als Träger der Geschäftsstelle fiel aufgrund der Erfahrung des Instituts mit früheren Gutachten für die Bundesregierung, vor allem mit dem Bericht zur Technologischen Leistungsfähigkeit. Die Expertenkommission wird künftig alle zwei Jahre ein großes Gutachten vorlegen – das nächste also 2010 – und in den Jahren dazwischen kürzere Berichte zu aktuellen Innovationsindikatoren liefern. Kontakt: PD Dr. Ulrich Schmoch (-114, ulrich.schmoch@isi.fraunhofer.de)



Publikationen des Competence Centers im Jahr 2007:

- Bericht der Expertenkommission Forschung und Innovation
- Stärkung der Integration von Innovation und Normung
- Internationalisierung der deutschen Forschungs- und Wissenschaftslandschaft

Transparenz in der Hochschulmedizin

Welche Hochschulen betreiben medizinische Forschung? Eine Landkarte der deutschen Hochschulmedizin, erstellt vom Fraunhofer ISI mit technischer Unterstützung der SyynX Solutions GmbH, soll Transparenz und Vergleichbarkeit der Aktivitäten, Schwerpunkte und Kapazitäten der deutschen Hochschulmedizin in Forschung, Lehre und Krankenversorgung verbessern.

Zielgruppen der Landkarte Hochschulmedizin sind neben dem Fachpublikum (medizinische Fakultäten, Universitätsklinken, Wissenschaftspolitik und -verwaltung) auch Wissenschaftler, Studenten und Wirtschaftsvertreter, die sich zu den verschiedenen Aspekten der deutschen Hochschulmedizin und den relevanten Akteuren informieren wollen.

Die Landkarte Hochschulmedizin soll auch in Zukunft in regelmäßigen Abständen aktualisiert werden und als Monitoring-Instrument der Hochschulmedizin in Deutschland fortbestehen. Damit ergibt sich die einmalige Chance, ein von den hochschulmedizinischen Einrichtungen selbst getragenes Instrument zur kontinuierlichen Qualitätsverbesserung in Forschung, Lehre und Krankenversorgung zu etablieren.

Die Landkarte mit zahlreichen Kenngrößen und Indikatoren ist jetzt im Internet abrufbar: www.landkarte-hochschulmedizin.de/home.aspx
Kontakt: Dr. Susanne Bühner (-148, susanne.buehrer@isi.fraunhofer.de)

Wie misst man Forschungsleistung?

Universitäten haben heute mehr Freiheiten, Finanzmittel zu verteilen und Spitzenforscher zu belohnen. Zur Bewertung nutzen sie aber nur wenige Indikatoren (z.B. Drittmittelquote oder Zahl der Doktoranden). Doch diese einfache Sichtweise wird vielen Fächern nicht gerecht, hat das Fraunhofer ISI in einer Studie im Rahmen der von der DFG geförderten Forschergruppe „Governance der Forschung“ festgestellt. Sie bewertet erstmals nicht Universitäten oder einzelne Wissenschaftler, sondern die Leistung von Forschungseinheiten wie Lehrstühlen oder Abteilungen. Dort sind die Unterschiede zum Teil enorm: So haben Arbeitsgruppen in der Nanotechnologie im Schnitt 19 Mitarbeiter, in der Volkswirtschaftslehre nur 4. Forschungseinheiten in der Astrophysik veröffentlichen 2,7 Publikationen pro Jahr und Mitarbeiter, Einheiten in der Volkswirtschaftslehre nur 0,2.

Die ISI-Experten haben etwa ein Dutzend Indikatoren identifiziert – darunter auch Kooperationstätigkeit oder Aktivitäten zum Wissenstransfer –, die die wissenschaftliche Leistung in den untersuchten Fachgebieten Astrophysik, Nanotechnologie, Biotechnologie sowie Volkswirtschaftslehre gut beschreiben. Je nach Fach können einzelne Indikatoren aber unterschiedlich wichtig sein. Deshalb ist es nötig, durchschnittliche Benchmarkwerte für jeden Indikator und jedes Fach zu bilden, an denen sich die Universitäten orientieren können. Das ISI möchte mit Universitäten und Bundesländern gemeinsam solche Orientierungswerte für eine Serie von Fächern lückenlos erheben. Vorteil dieser indikatorgestützten Evaluationsinstrumente ist, dass sie die Zahl der aufwändigen und kostspieligen Expertenbegutachtungen auf die wirklich kritischen Fälle beschränken können. Kontakt: PD Ulrich Schmoch (-114, ulrich.schmoch@isi.fraunhofer.de)

Weitere Projekte finden Sie auf Seite 30

Kreative Forschungsvielfalt

Im Umfeld der öffentlich finanzierten Forschung sind in den letzten Jahrzehnten immer wieder neue Organisationen entstanden, die die Brücke zwischen der an den Hochschulen betriebenen Grundlagenforschung und den Innovationsbedürfnissen der Unternehmen schlagen. Dazu gehören die Institute an den Hochschulen („An-Institute“), die externen Industrieforschungseinrichtungen mit Schwerpunkt in den östlichen Bundesländern sowie neue strategische Partnerschaften zwischen Forschungseinrichtungen und Unternehmen. Die Gesamtleistung der An-Institute lag im Jahr 2004 bei 472 Mio. Euro und erreichte damit einen Anteil von knapp fünf Prozent unter den außeruniversitären Forschungs-

einrichtungen. Die im Verband Innovativer Unternehmen organisierten externen Industrieforschungseinrichtungen wiesen 2006 eine Gesamtleistung von 243 Millionen Euro auf und machten damit gut 2,5 Prozent der außeruniversitären Forschung aus. Damit sind diese Einrichtungen zwar jeweils eine kleine Gruppe im deutschen Forschungssystem, erfüllen aber wichtige Transferaufgaben in ihren Wissenschafts- und Technologiefeldern.

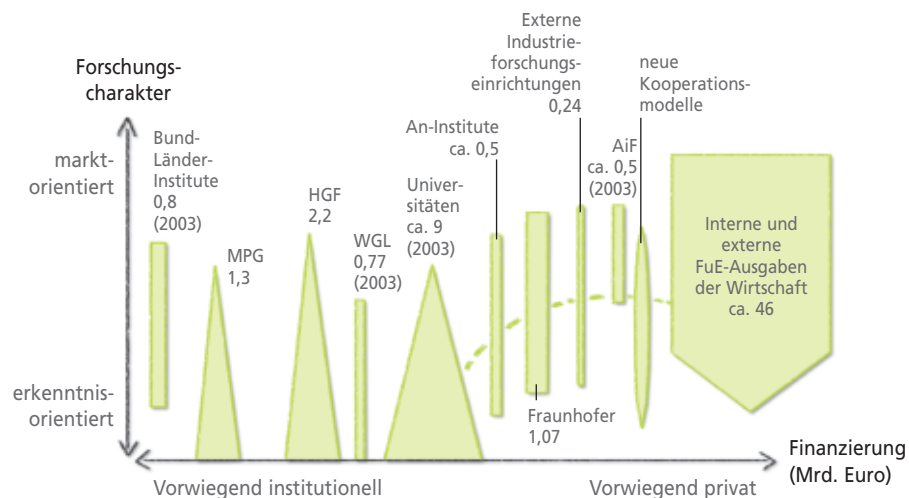
Neben diesen Einrichtungen haben sich in den letzten Jahren neue Organisationen entwickelt, die aus der zunehmenden Hochschulautonomie und den neuen Möglichkeiten, Wissensflüsse zwischen Hochschulen und Wirtschaft zu organisieren, entstanden sind. Es sind meist große Unternehmen wie BASF, Daimler, Deutsche

Telekom, Henkel, Intel, Merck, Quimonda, SAP und Siemens, die strategische FuE-Kapazitäten in Kooperation mit Universitäten, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und anderen Unternehmen (mit diesen vornehmlich im vorwettbewerblichen Bereich) aufbauen. Beispiele sind das Katalyselabor CaRLa (BASF und Universität Heidelberg), die T-Labs (Deutsche Telekom und TU Berlin) und das Merck-Lab (Merck und TU Darmstadt). Es gibt aber auch Kooperationen, die KMU mit einbeziehen, beispielsweise die S-LABs an der Universität Paderborn.

Für die klassischen Einrichtungen, wie beispielsweise die An-Institute, bedeutet diese Entwicklung, dass sie nicht mehr das einzige Instrument der Hochschulen sind, enge Kontakte zur Wirtschaft aufzubauen. Allerdings wird die Bedeutung von Instituten, die Forschung, Transfer, Beratung und Qualifizierung an der Schnittstelle zwischen Wissenschaft und Wirtschaft betreiben, wachsen, da die Externalisierung von FuE aus der Wirtschaft weiter zunimmt. An-Institute, aber auch die externen Industrieforschungseinrichtungen, sind hier gut aufgestellt, da sie Organisationsstrukturen besitzen, die mit denen der Wirtschaft kompatibel sind.

Dies war das Ergebnis eines Workshops, den das Fraunhofer ISI auf der Grundlage einer Studie für das BMBF zu An-Instituten am 19. Juli 2007 in Berlin mit Wissenschaftler, Politikern und Praktikern aus den Instituten durchgeführt hat und dessen Ergebnisse im Positionspapier „Strategische Forschungskooperationen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft“ zusammengefasst sind.

Kontakt: Prof. Dr. Knut Koschatzky
(-184, knut.koschatzky@isi.fraunhofer.de)



Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (von links):

- Joachim Hemer, Emmanuel Muller, Christine Schädel
- Knut Koschatzky, Henning Kroll, Andrea Zenker, Elisabeth Baier
- Gabriele Küchlin, Lorena Capurro, Michael Schleinkofer, Thomas Stahlecker
- Marianne Kulicke, Nicolai Mallig, Tasso Brandt

Innovative Politikkonzepte für Regionen

Im Rahmen der Lissabonstrategie werden durch die europäischen Generaldirektionen für Forschung und Regionalpolitik vermehrt Mittel für regionale Forschungs- und Innovationsstrategien vergeben. Doch wie können solche regionalen Politikansätze durch die darauf nur bedingt vorbereiteten Regionen gestaltet werden? Das EU-Projekt „Supporting Policy Making with Innovative Assessment Tools (SupPolicy)“ entwickelt Konzepte zur Optimierung von Prozessen regionaler Forschungs- und Innovationspolitikgestaltung mittels strategischer Politikinstrumente wie „Regional Foresight“ oder „Regional Technology Roadmapping“. Gemeinsam mit einem italienischen Forschungspartner entwickelt das Fraunhofer ISI Konzepte zur Erhebung politikrelevanter Rahmenbedingungen zur Gestaltung

forschungs- und innovationspolitischer Maßnahmen in Regionen mit sehr unterschiedlichen Ausgangsbedingungen.

Im weiteren Projektverlauf werden diese Konzepte in den vier beteiligten Partnerregionen (Lombardia (IT), Cantabria (ES), Zlín (CZ) und Tartu (EE)) regionalen Politikverantwortlichen vorgestellt und mit existierenden politischen Ansätzen abgeglichen. In verschiedenen Workshops wird so ein Prozess des wechselseitigen Lernens unterschiedlicher Regionen angestoßen und ein besseres Bewusstsein für die Eignung bestimmter politischer Ansätze für regionale Rahmenbedingungen geschaffen. Am Ende des Projektes soll ein Handlungskonzept für politische Entscheidungsträger in europäischen Regionen entwickelt werden. Kontakt: Prof. Dr. Knut Koschätzky, Dr. Henning Kroll (-181, henning.kroll@isi.fraunhofer.de)

Angewandte Forschung an Fachhochschulen

Seit 2004 fördert das BMBF „Angewandte Forschung an Fachhochschulen im Verbund mit der Wirtschaft“, insgesamt 250 FuE-Vorhaben aus den Ingenieur-, Natur- und Wirtschaftswissenschaften, die Fachhochschulen gemeinsam mit Unternehmen und Partnern aus der Wissenschaft oder sonstigen Bereichen (z. B. Kommunen) durchführten. 2007 beauftragte das BMBF das Fraunhofer ISI mit einer Wirkungsanalyse abgeschlossener und laufender Projekte. Kern ist eine Befragung geförderter Fachhochschulen (Rücklaufquote 66%), beteiligter Unternehmen und sonstiger Partner. Fallstudien einzelner Vorhaben vertieften die Analyse der Gesamtwirkungen, Gespräche mit Experten bewerteten den Förderansatz aus innovationspolitischer Sicht. Am Ende standen forschungspolitische Empfehlungen für die Weiterführung der Fachhochschulförderung durch das BMBF.

Die Studie zeigt, dass viele KMU und Großunternehmen an diesen FuE-Vorhaben mitwirken, obgleich sie keine Zuschüsse erhalten, sondern einen Eigenbeitrag von mindestens 20 Prozent der Förderung leisten müssen. Es kommt sowohl zu einem erkennbaren Wissens- und Kompetenzaufbau in den Fachhochschulen wie zu einem Wissenstransfer in die Unternehmen. Die Förderung unterstützt zudem die Fachhochschulen in ihrem Bemühen, die Vernetzung mit Partnern in der Wissenschaft und Wirtschaft voranzutreiben und vertieft deren Kooperationserfahrungen. Kontakt: Dr. Marianne Kulicke (-137, marianne.kulicke@isi.fraunhofer.de)

EU-Trends in der IuK-Wirtschaft

Die gegenwärtige und zukünftige Bedeutung der Informations- und Kommunikationswirtschaft (IuK) in Europa im Vergleich mit anderen Weltwirtschaftsregionen nimmt REDICT (Study on the trends in European public and private investments in ICT R&D) unter die Lupe. Die Studie, die das Fraunhofer ISI für die EU-Kommission durchführt, umfasst sowohl einen quantitativen Teil (z. B. FuE-Ausgaben, FuE-Personal, Finanzierung von FuE) als auch einen qualitativen Teil, der die nationalen Innovationssysteme im IuK-Bereich beschreibt und ihre Leistungsfähigkeit analysiert. Ein Synthesebericht auf der Basis von 25 Länderberichten führt die Ergebnisse zusammen.

Das Ergebnis zeigt, dass die Entwicklung der europäischen IuK-Wirtschaft regional sehr unterschiedlich verläuft. So entfallen auf Großbritannien, Frankreich und Deutschland mehr als 60 Prozent der im europäischen IuK-Sektor erwirtschafteten Wertschöpfung sowie der Ausgaben für Forschung und Entwicklung. In einigen Ländern in Mittel- und Osteuropa liegen sowohl Wertschöpfung als auch FuE-Intensität am niedrigsten, allerdings sind die Wachstumsraten hier am höchsten. Die Studie belegt weiterhin, dass dieses Wachstum in einigen Ländern eher durch Aufholprozesse in Folge der europäischen Integration zustande kommt als durch Innovationsaktivitäten.

Kontakt: Dr. Thomas Stahlecker (-173, thomas.stahlecker@isi.fraunhofer.de)



- Publikationen des Competence Centers in 2007:
- Einflussfaktoren der Finanzierung junger Unternehmen
 - Marktpotenziale IT-basierter Gesundheitsdienstleistungen
 - Akademische Spin-offs

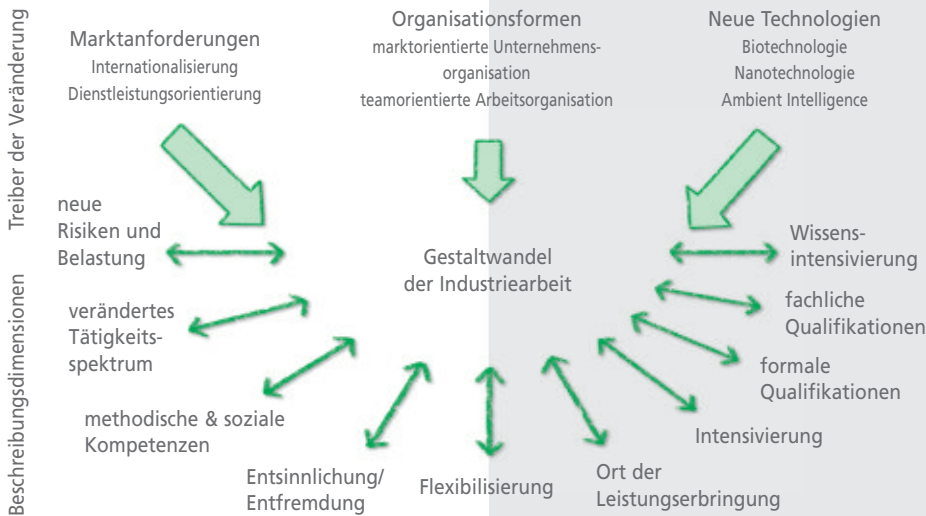
Die Zukunft der Industriearbeit

Globalisierung, wachsender Bedarf an Dienstleistungen, neue Organisationsmodelle – die Arbeitswelt in der Industrie ist im Umbruch. Welche dieser Treiber sich wie entwickeln werden und welche Arbeitsstrukturen vor diesem Hintergrund in fünf bis zehn Jahren zu erwarten sind, untersuchte das Fraunhofer ISI für das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag. Darüber hinaus hat das Institut auch die Auswirkungen von drei sehr unterschiedlichen Technologien auf die Industriearbeit der Zukunft untersucht: Biotechnologie, Nanotechnologie sowie Ambient Intelligence, womit allgegenwärtige Informations- und Kommunikationstechnologien gemeint sind. Das ISI hat dazu eine Reihe von Zukunfts-

studien in diesen Bereichen ausgewertet. Parallel dazu untersuchten die ISI-Experten, was sich in den letzten Jahren tatsächlich verändert hat, unter anderem auf Basis einer eigenen Erhebung zur „Modernisierung der Produktion“. Generell hinkt die reale Entwicklung den Zukunftsstudien etwas hinterher, zwei Vorhersagen sind allerdings eingetroffen und werden sich zukünftig noch weiter verschärfen. So wird der Mangel an Fachkräften – vor allem bei den Ingenieuren, Naturwissenschaftlern und Wirtschaftswissenschaftlern – durch die identifizierten Trends noch weiter zunehmen. Gleichzeitig haben es Geringqualifizierte zunehmend schwerer, Arbeit zu finden, selbst im Verarbeitenden Gewerbe.

In dem Bericht für das TAB sprechen die ISI-Wissenschaftler zahlreiche Handlungsempfehlungen aus, allen voran für die Bildungspolitik. So sollte das Angebot zur Aus- und Weiterbildung in der Bio- und Nanotechnologie anwendungsorientierter werden, um den Bedarf kleiner und mittelständischer Unternehmen besser zu befriedigen. Der Aufbau interkultureller Kompetenzen wie die Beherrschung von Fremdsprachen gewinnt aufgrund der zunehmenden Internationalisierung in vielen Bereichen an Bedeutung, auch bei Facharbeitern und Technikern. Außerdem sollte in den Ausbildungsgängen mehr Wert auf das Thema Dienstleistungen gelegt werden. Mehr Gedanken machen müssen sich die Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes künftig beim Thema Work-Life-Balance, um eine Balance aus Arbeit und Freizeit mit Flexibilitätsspielräumen für beide Seiten zu ermöglichen.

Kontakt: Dr. Steffen Kinkel
(-311, steffen.kinkel@isi.fraunhofer.de)



Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (von links):
Steffen Kinkel, Oliver Som, Angela Jäger, Tanja Künast, Annette Walther, Robert Schneider, Heidi Armbruster, Marcus Schröter, Christoph Zanker, Spomenka Maloca, Gunter Lay, Petra Jung-Erceg, Sabine Biege, Oliver Kleine, Eva Kirner nicht abgebildet: Monika Mühlberg

Produkt und Service aus einer Hand

Neben traditionellen produktbegleitenden Dienstleistungen wie Reparatur und Ersatzteillieferung entwickelt die Industrie in zunehmendem Maße Angebote, die Produkte mit innovativen Serviceleistungen verknüpfen und den Kunden einen Mehrwert bieten. Dadurch werden Hersteller von Investitionsgütern viel enger als bislang in die Geschäftsprozesse ihrer Kunden einbezogen. Die Hersteller übernehmen die Verantwortung für das reibungslose Funktionieren ihrer Produkte, verkaufen Nutzungsstunden statt Maschinen und Anlagen oder werden sogar vom Lieferanten von Investitionsgütern zum Zulieferer von Teilen, die auf diesen Investitionsgütern hergestellt werden. Inwieweit solche Produkt-Service-Systeme in verschiedenen Branchen der deutschen Industrie bereits zum Alltag gehören, untersuchte das ISI in einer Studie für das Bundeswirtschaftsministerium. Die dabei für den Anlagenbau, die Werkzeugmaschinen- und Werkzeugindustrie sowie die Hersteller von Kompressoren und medizintechnischen Geräten gewonnenen Ergebnisse wurden als Buch veröffentlicht. Parallel dazu werden in den EU-Projekten NEXT und SME-Robot sowie in LOMO (gefördert durch das BMBF) innovative Produkt-Service-Systeme für Werkzeugmaschinenbauer, Roboterhersteller und Produzenten von Montagesystemen entwickelt. Das Projekt DEXINPRO lotet aus, ob und wie mit Produkt-Service-Systemen auf Auslandsmärkten Wettbewerbsvorteile erzielt werden können. Schließlich werden im Verbundprojekt Service-Chain zusammen mit vier Industriepartnern neue Formen der Zusammenarbeit zwischen Zulieferern, Investitionsgüterherstellern und ihren Kunden entwickelt, um Produkt-Service-Systeme optimal anbieten zu können.

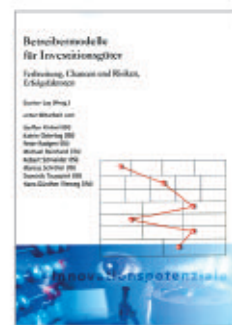
Kontakt: Dr. Gunter Lay
(-300, gunter.lay@isi.fraunhofer.de)

Organisatorische Innovationen

Produktivität, Flexibilität und Qualität sind wesentliche Wettbewerbsfaktoren. Sie hängen entscheidend von der richtigen Organisation der Prozesse in Unternehmen ab. Organisatorische Innovationen werden daher zunehmend als Schlüssel eines erfolgreichen Prozessmanagements angesehen. Verschiedene deutsche und europäische Forschungsprojekte gehen deshalb der Frage nach, in welcher Form organisatorische Innovationen nachhaltig zur Steigerung der Leistungsfähigkeit von Unternehmen beitragen können. Das von der EU geförderte Vorhaben MEADOW (Measuring the Dynamics of Organisations and Work) analysiert in Kooperation mit 13 weiteren europäischen Forschungseinrichtungen internationale Erfahrungen aus verschiedenen Studien zur Verbreitung und Wirkung von organisatorischen Innovationen. Darauf aufbauend werden Richtlinien zu ihrer besseren Messung erarbeitet und empirisch erprobt.

Im Verbundprojekt IMPROVE (Integrierte Modernisierungsprozesse für kleine und mittlere Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes), das vom BMBF gefördert wird, entwickelt das ISI Instrumente zur Steuerung und Verzahnung organisatorischer Innovationen. Der Erfolg ganzheitlicher Produktionssysteme hängt ganz wesentlich davon ab, dass die Bausteine dieser Systeme passfähig sind und Synergien erzeugen. In acht an diesem Projekt mitwirkenden kleinen und mittleren Firmen werden diese Instrumente getestet und Pilotlösungen integrierter Modernisierungskonzepte mit aufeinander abgestimmten organisatorischen Innovationen realisiert.

Kontakt: Dr. Eva Kirner
(-309, eva.kirner@isi.fraunhofer.de)



Publikationen des Competence Centers in 2007:

- Betreibermodelle für Investitionsgüter
- Von Modernisierungsiniseln zu integrierten Produktionssystemen

Wertschöpfungspotenziale in Deutschland

Unternehmen verlagern ihre Produktion oft ins Ausland, weil sie die Stärken und Zukunftspotenziale der Produktion am deutschen Standort nicht richtig einschätzen. Zwar ging der Anteil verlagernder Betriebe jüngst wieder zurück, dennoch werden hier noch Potenziale im Inland verschenkt. Im Auftrag der Stiftung Industrieforschung untersucht das Fraunhofer ISI für den Bundesverband der Deutschen Industrie daher die Wertschöpfungspotenziale kleiner und mittelständischer Unternehmen am Standort Deutschland. Das ISI nimmt dazu mittels Patentanalysen und einer Telefonumfrage bei 200 Firmen die Innovationsfähigkeit kleiner und mittelständischer Unternehmen unter die Lupe. Diese Ergebnisse werden mit Analysen zur

Entwicklung der Wertschöpfung verknüpft, die vom Münchener Ifo beigesteuert werden.

Ergebnisse anderer Studien des ISI haben in diesem Zusammenhang gezeigt: Oft ist es sinnvoller, Produktion in Deutschland zu halten und hier zu optimieren, als alleine unter Kostengesichtspunkten zu verlagern, da hohe Koordinationskosten die errechneten Kostenvorteile schnell auffressen können. Damit Betriebe Standortvergleiche zukünftig fundierter durchrechnen können, hat das ISI eine Software entwickelt, die als Lizenz – oder in Verbindung mit einem einführenden Seminar – beim Institut erworben werden kann.

Kontakt: Dr. Steffen Kinkel
(-311, steffen.kinkel@isi.fraunhofer.de)

Weitere Projekte finden Sie auf Seite 31

Neue Technologien



Politik macht den Unterschied

In den wissenschaftlichen Leistungen und der kommerziellen Verwertung von Biotechnologie gibt es zwischen den Ländern der EU gravierende Diskrepanzen. Zu diesem Ergebnis kommt die BioPolis-Studie, die ein Konsortium unter Beteiligung des Fraunhofer ISI für die EU-Kommission erarbeitet hat. Sie zeigt, dass Regierungsprogramme wesentlich zum Verständnis dieser Unterschiede beitragen. Länder, die sich auf spezielle Forschungsfelder innerhalb der Biotechnologie spezialisieren, erzielen bessere wissenschaftliche Ergebnisse als Länder, die nur allgemein die Biotechnologie fördern.

BioPolis empfiehlt deshalb den neuen Mitgliedsstaaten, Biotechnologie in Bereichen zu fördern, in denen diese Länder wirtschaftlich stark sind. Betrachtet man die unterschiedliche industrielle Orientierung der europäischen Länder und damit die

unterschiedlichen Möglichkeiten zur industriellen Anwendung von Biotechnologie, scheint es nicht ratsam, ähnliche Spezialisierungsziele in allen Ländern in der Biotechnologie zu verfolgen.

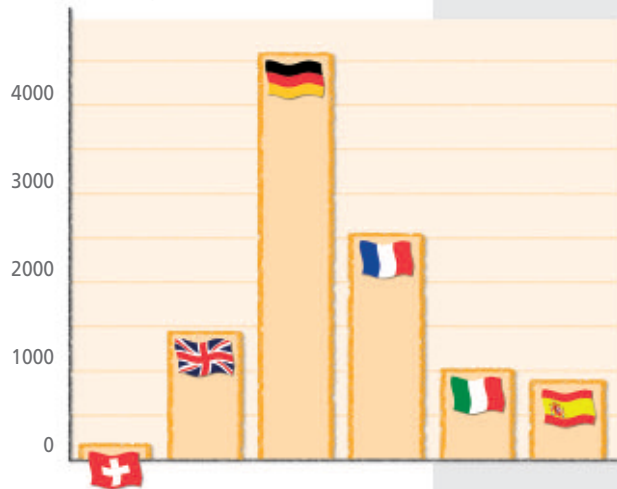
Wissenschaftliche und wirtschaftliche Leistungen wurden mit Indikatoren wie Zahl

der Publikationen und Zitate, Patente, investiertes Risikokapital und Anzahl der Biotechnologieunternehmen gemessen. Die Gesamtevaluation der Wirksamkeit der Maßnahmen zeigt, dass nationale Programme, welche eine ausgewogene Mischung von allgemeinen und biotechnologie-spezifischen Instrumenten beinhalten und die die wissenschaftlichen Grundlagen und Kommerzialisierungsaktivitäten gleichermaßen unterstützen, besser abschneiden als Länder ohne diese strategische Schwerpunktsetzung. Mit anderen Worten: öffentliche Förderung macht den Unterschied.

Die öffentlichen Fördergelder für Biotechnologie sind enorm angestiegen und haben sich in den meisten EU-Mitgliedsstaaten in den vergangenen zehn Jahren nahezu verdoppelt. Mit vielen neuen Programmen und Projekten zur Förderung von Technologietransfer und Verwertung wandelte sich der Fokus von einer wissenschaftsorientierten zu einer wirtschaftsorientierten Biotechnologie-Förderpolitik. Der stärkste Trend jedoch ist die zunehmende Beteiligung von regionalen Regierungen bei der Ausrichtung von Biotechnologieförderpolitik. Nicht nur in den Mitgliedsstaaten, wo die Regionen für Hochschulforschung und Wirtschaftsentwicklung verantwortlich sind (Deutschland, Belgien, Spanien, England), sondern auch in Österreich, Frankreich und Italien haben regionale Regierungen begonnen, eine aktive Rolle in der Biotechpolitik zu spielen. Sie fokussieren hauptsächlich auf die Förderung von kommerzieller Verwertung, insbesondere bei kleinen und mittelständischen Unternehmen.

Kontakt: Dr. Thomas Reiß
(-160, thomas.reiss@isi.fraunhofer.de)

Budget Biotech-Forschung 2002 - 2005 (Mio. Euro)



Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (von links):

- Bärbel Hüsing, Juliane Hartig, Ines Schulze, Susanne Ruhm, Bernd Beckert
- Thomas Reiß, Michael Nusser, Clemens Blümel, Antje Dietrich, Axel Thielmann
- Renate Heger, Silke Just, Simone Kimpeler, Sven Wydra
- Peter Georgieff, Michael Friedewald, Ralf Lindner, Sibylle Gaisser, Bernhard Bührlen

Innovation im Gesundheitswesen

Die Bewertung neuer Technologien oder Behandlungsmethoden ist ein komplexer Prozess, zumal die verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen und Entscheidungsträger eigene Bewertungskriterien haben, die mitunter gegensätzliche Interessen widerspiegeln. Damit Entwickler, Zulassungsbehörden, Leistungsträger, Politiker, Kliniken, Ärzte und Patienten dennoch Entscheidungen über diese wichtigen Technologien treffen können, ist ein Verständnis von Innovation im Gesundheitswesen nötig, das alle wichtigen Aspekte abdeckt und von allen Beteiligten akzeptiert wird. Mit der auf drei Jahre angelegten Veranstaltungsreihe MetaForum „Innovation im Gesundheitswesen“ möchte das Fraunhofer ISI bei allen Beteiligten zu einem gemeinsamen Verständnis von Innovation im Gesundheitssystem und ihrer Bewertung beitragen. Es gibt allen am Innovationsprozess Beteiligten Gelegenheit, ihre spezifischen Bedürfnisse und Anforderungen zu benennen, ohne dass diese sofort gegen andere Interessen abgewogen und verteidigt werden müssen. Das MetaForum bietet deshalb die einmalige Chance, sich zunächst auf die relevanten Aspekte zu verständigen, bevor Fragen von aktueller gesundheitlicher oder wirtschaftlicher Brisanz diskutiert werden müssen. Darauf aufbauend finden auch Sachentscheidungen eine breitere Akzeptanz.

Ziel des MetaForums 2007 war die Erarbeitung von Dimensionen für die Bewertung von Innovationen im Gesundheitssystem. Auf einer zweitägigen Konferenz mit rund 60 Teilnehmerinnen und Teilnehmern unter Vorsitz von Prof. Dr. Kurt Biedenkopf wurden vielfältige Aspekte diskutiert. Die Diskussionen werden in den Jahren 2008 und 2009 im Hinblick auf Bewertungsmechanismen und Handlungsoptionen für die Akteure im Innovationssystem Gesundheit fortgesetzt.
Web: www.metaforum-innovation.de
Kontakt: Dr. Bernhard Bührlen
(-182, bernhard.buehrlen@isi.fraunhofer.de)

Forschung an der Schnittstelle von Technik und Biologie

Synthetische Biologie (SB) ist ein neues Feld, das ein hohes Potenzial für Forschung und Entwicklung und künftige Anwendungen verspricht. Ihr Schwerpunkt liegt darin, Funktionselemente aus natürlichen Biosystemen zu entnehmen, zu charakterisieren und zu vereinfachen, um sie dann als Bestandteil eines hoch komplexen künstlich konstruierten Bio-Systems neu zu kombinieren. Dieser

Ansatz kann künftig dazu verwendet werden, um implantierbare lebende Batterien für medizinische Geräte zu bauen, Plastik mit präziser Anordnung der Monomere herzustellen oder kontrollierte bakterielle Infektionen zur Stärkung des Immunsystems hervorzurufen.

Derzeit sind die Forschungsaktivitäten über die europäischen Regionen und wissenschaftlichen Disziplinen verstreut und in einer kleinen Zahl von Arbeitsgruppen konzentriert. Ziel des europäischen TESSY-Projekts ist, diese Schwäche durch die Entwicklung einer gemeinsamen SB-Strategie in der EU zu überwinden. Kernelemente von TESSY sind neben einer Workshopreihe Experteninterviews und eine breite Online-Untersuchung. Der Zweijahresprozess soll zu folgenden Ergebnissen führen:

- Gemeinsames Verständnis und erhöhte Wahrnehmung Synthetischer Biologie und ihrer Potenziale;
- Europäische Roadmap für die weitere Entwicklung Synthetischer Biologie mit klaren Zielen, Meilensteinen und einem geeigneten, zielführenden Maßnahmenkatalog;
- Aktivitäten anregen, die öffentliche und private Ressourcen mobilisieren.

TESSY-Homepage: www.tessy-europe.eu

Kontakt: Dr. Sibylle Gaisser

(-205, sibylle.gaisser@isi.fraunhofer.de)

Informationstechnik für kreative Köpfe

Die EU-Kommission beobachtet seit Jahren die Entwicklungen und Markttrends in der Informationsgesellschaft. Das Projekt „European Perspectives on the Information Society“ soll die Ausrichtung der europäischen IT-Forschungspolitik auf eine sichere Basis stellen. Im Zentrum der Studie stand die Untersuchung der Kreativ- und Medienbranche. Sie erzeugt und verteilt kulturelle und kreative Inhalte und steuert schon heute etwa sieben Prozent zum weltweiten Bruttosozialprodukt bei, mit steigender Tendenz. Dabei verändert sich die Branche rapide: Elektronische Medien wachsen zusammen, die früher passiven Nutzer erzeugen nun selbst Inhalte. Auf Basis einer Delphi-Expertenbefragung hat das Fraunhofer ISI vier Szenarien entwickelt, wie die Entwicklung in der Kreativ-Industrie verlaufen könnte. Sie reichen von einer Dominanz der großen Medienhäuser bis zur einer unregulierten Mediengesellschaft, in der jeder gleichzeitig Anbieter und Nutzer von Inhalten ist. Das ISI hat daraus Empfehlungen an die Politik abgeleitet. Die wichtigste: die bessere Verknüpfung von IT-Technologie und kreativen Techniken schon in der Ausbildung.

Web: epis.jrc.es

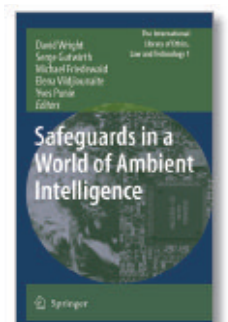
Kontakt: Dr. Michael Friedewald

(-146, michael.friedewald@isi.fraunhofer.de)



Publikationen des Competence Centers in 2007:

- Politischer Wandel durch digitale Netzwerkkommunikation?
- Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigungspotenziale der Biotechnologie in Deutschland
- Zukünftige Informationstechnologie für den Gesundheitsbereich
- Unten: Safeguards in a World of Ambient Intelligence



Energiepolitik und Energiesysteme

Mehr Öko-Strom = geringere Strompreise

Die EU will bis 2020 ein Fünftel der Energie aus regenerativen Quellen gewinnen. In der im Januar 2007 veröffentlichten Roadmap der EU-Kommission hat das Fraunhofer ISI gemeinsam mit der Technischen Universität Wien errechnet, dass das 20-Prozent-Ziel für die Endenergiegewinnung von Strom, Wärme und Biotreibstoff realistisch ist. Pro Jahr könnten somit 700 Millionen Tonnen Kohlendioxid eingespart werden. Gleichzeitig würden die EU-Länder 250 Millionen Tonnen Erdöleinheiten weniger an fossilen Brennstoffen verbrauchen und damit ihre Versorgungssicherheit deutlich erhöhen. Das ehrgeizige 20-Prozent-Ziel für den Gesamtenergieverbrauch erfordert vergleichbar hohe Anstrengungen für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien. Hier wird ein Anteil von etwa 35 Prozent auf EU-Ebene und von

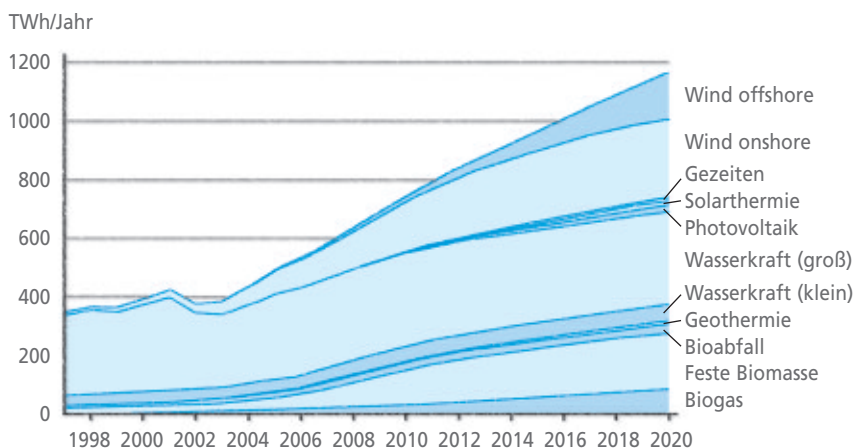
etwa 25 bis 30 Prozent für Deutschland bis zum Jahr 2020 angestrebt.

Eine zentrale Frage ist, mit welchen Instrumenten eine solche Entwicklung zu geringen gesellschaftlichen Kosten, bei hoher Innovationsdynamik und in Einklang mit den Anforderungen des liberalisierten Strommarktes zu erreichen ist. Untersuchungen des Fraunhofer ISI für die EU-Kommission und das Bundesumweltministerium zeigen, dass die Anwendung technologiespezifischer Förderinstrumente kombiniert mit langfristigen Preisgarantien sowohl zu einem hohen Wachstum bei vergleichbar geringen gesellschaftlichen Kosten als auch zu einer nachhaltigen Innovationsdynamik bei erneuerbaren Stromtechnologien führt. Optionale Bonusmodelle, bei welchen erneuerbare Erzeuger einen Bonus erhalten, wenn sie gleichzeitig die erzeugte Elektrizität am Strommarkt vermarkten, ermöglichen zudem eine verbesserte Integration erneuerbarer Energien in den liberalisierten Markt. Die höhere Marktcompatibilität wird dabei durch eine Reaktion der Erzeugung erneuerbarer Energien auf die Preise am Spotmarkt ermöglicht. Gleichzeitig reagieren die Strompreise an der Börse auf die Höhe der erneuerbaren Einspeisung. Der Preis für Strom wird auf dem Spotmarkt durch das jeweils teuerste Kraftwerk bestimmt, das noch benötigt wird, um die Stromnachfrage zu befriedigen (Merit-Order). Die vorrangige Einspeisung erneuerbarer Energien reduziert die Nachfrage nach konventionellem Strom. Entsprechend der Merit-Order werden daher die teuersten Kraftwerke zur Nachfragedeckung nicht mehr benötigt; der Preis auf dem Spotmarkt sinkt entsprechend. Da der Spotmarktpreis gleichzeitig der wichtigste Preisindikator für den gesamten Strommarkt ist, sollte das EEG nicht nur zu erheblichen Preisreduktionen am Spotmarkt führen, sondern damit auch zu Einsparungen für alle Kunden. Die Quantifizierung dieses Effekts wurde auf Basis eines detaillierten Strommarktmodells am Fraunhofer ISI erstellt (PowerACE). Die Modellergebnisse für Deutschland zeigen, dass der Merit-Order-Effekt im Jahr 2006 in der Größenordnung von etwa 5 Milliarden Euro und damit deutlich über der Kostendifferenz aus erneuerbarer und konventioneller Stromerzeugung lag. Somit konnte gezeigt werden, dass die Förderung der erneuerbaren Stromerzeugung in Deutschland bei einer Annahme funktionierender Märkte in der Vergangenheit zu einer Nettoentlastung der Stromkonsumenten führte.

erbareren Energien in den liberalisierten Markt. Die höhere Marktcompatibilität wird dabei durch eine Reaktion der Erzeugung erneuerbarer Energien auf die Preise am Spotmarkt ermöglicht. Gleichzeitig reagieren die Strompreise an der Börse auf die Höhe der erneuerbaren Einspeisung. Der Preis für Strom wird auf dem Spotmarkt durch das jeweils teuerste Kraftwerk bestimmt, das noch benötigt wird, um die Stromnachfrage zu befriedigen (Merit-Order). Die vorrangige Einspeisung erneuerbarer Energien reduziert die Nachfrage nach konventionellem Strom. Entsprechend der Merit-Order werden daher die teuersten Kraftwerke zur Nachfragedeckung nicht mehr benötigt; der Preis auf dem Spotmarkt sinkt entsprechend. Da der Spotmarktpreis gleichzeitig der wichtigste Preisindikator für den gesamten Strommarkt ist, sollte das EEG nicht nur zu erheblichen Preisreduktionen am Spotmarkt führen, sondern damit auch zu Einsparungen für alle Kunden.

Die Quantifizierung dieses Effekts wurde auf Basis eines detaillierten Strommarktmodells am Fraunhofer ISI erstellt (PowerACE). Die Modellergebnisse für Deutschland zeigen, dass der Merit-Order-Effekt im Jahr 2006 in der Größenordnung von etwa 5 Milliarden Euro und damit deutlich über der Kostendifferenz aus erneuerbarer und konventioneller Stromerzeugung lag. Somit konnte gezeigt werden, dass die Förderung der erneuerbaren Stromerzeugung in Deutschland bei einer Annahme funktionierender Märkte in der Vergangenheit zu einer Nettoentlastung der Stromkonsumenten führte.

Dr. Mario Ragwitz
(-157, mario.ragwitz@isi.fraunhofer.de)



Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (von links):

Marian Klobasa, Gillian Bowman-Köhler, Julia Oberschmidt, Brigitte Kallfaß, Peter Radgen, Barbara Breitschopf, Willi Mannsbart, Edelgard Gruber, Eberhard Jochem, Frank Sensfuß, Renate Schmitz, Harald Bradke, Clemens Cremer, Joachim Schleich, Philipp Seydel, Barbara Schlomann, Mario Ragwitz, Tobias Fleitner, Anne Held, Wolfgang Eichhammer, Martin Wietschel, Bärbel Katz, Vicky Duscha



Klimapolitik lohnt sich

Als Eckpfeiler einer ambitionierten Klimapolitik hat die Bundesregierung ein Energie- und Klimaprogramm beschlossen, das die Treibhausgasemissionen bis 2020 um 40 Prozent gegenüber 1990 reduzieren soll. Die Schwerpunkte liegen bei Erneuerbaren Energien (25 bis 30 Prozent beim Strombedarf), Kraft-Wärme-Kopplung (Verdopplung des Anteils an der Stromerzeugung auf 25 Prozent) sowie in der besseren Energieeffizienz von Gebäuden, Haushaltsgeräten und Kraftfahrzeugen. In einem Projekt für das Umweltbundesamt hat das Fraunhofer ISI federführend die ökologischen und ökonomischen Wirkungen der wichtigsten Einzelmaßnahmen des Programms analysiert. Dabei wurden Unterschiede in den Investitionen, eingesparte Energiekosten sowie Programmkosten (für Umsetzung) berücksichtigt, die im Vergleich zu herkömmlichen Technologien anfallen. Auch berücksichtigt wurden Kostendegressionen von neuen Technologien durch Innovation. Demnach führt das Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung im Jahr 2020 unter den getroffenen Annahmen zu Kosteneinsparungen für Kohle, Öl und Gas in Höhe von über 34 Milliarden Euro. Dem stehen lediglich 29 Milliarden Euro an zusätzlichen Kosten für die entsprechenden Investitionen gegenüber. Die Studie belegt damit: Klimaschutz lohnt sich.

Kontakt: Dr. Wolfgang Eichhammer
(-158, wolfgang.eichhammer@isi.fraunhofer.de)

Energieeffizienz – Chancen für den Klimaschutz

Energieeffizienz rechnet sich für Unternehmen und Umwelt, das zeigen die Studien des Fraunhofer ISI aus den verschiedenen Bereichen. Ob Querschnitts- oder Prozesstechnologien, im Umfeld steigender Energiepreise rückt Energieeffizienz wieder verstärkt in den Fokus der Entscheider, aber noch immer bleiben Chancen ungenutzt. Für eine Reihe von Hemmnissen bei der Umsetzung, etwa zu hohe Transaktionskosten für die Informationsbeschaffung, getrennte Budgets für Investition und Betriebskosten und zunehmend auch der Mangel an qualifiziertem Personal, wurden in verschiedenen Studien Lösungsansätze erarbeitet oder Entscheidungsgrundlagen geschaffen. Ob Aufbau von regionalen Energieeffizienztischen zum Erfahrungsaustausch bei der Umsetzung von Maßnahmen und damit Reduzierung der Transaktionskosten oder Sensibilisierung und Motivation zur Energieeffizienz durch Kampagnen wie z.B. Druckluft Schweiz - die Projekte des Competence Centers betrachten alle Wertschöpfungsstufen und Akteure der Energieeffizienz. Dazu zählen auch Fragestellun-

gen in Bezug auf Energiedienstleistungen und Betreibermodelle, die eine ganzheitliche Analyse von Investitionen auf Basis von Lebenszykluskosten erfordern, ein Ansatz der auch für die Europäische Union im Rahmen der Vorarbeiten zur Umsetzung der EuP-Richtlinie bearbeitet wurde und neben der Energieeffizienz auch Fragen der Materialeffizienz bei der Herstellung von Produkten berücksichtigt. Würde die EU-Kommission den Vorschlägen des Fraunhofer ISI zur Einführung von Mindesteffizienzstandards für Ventilatoren folgen, könnte der Stromverbrauch durch Ventilatoren im Jahr 2020 bei niedrigeren Gesamtkosten um 30-40 Milliarden Kilowattstunden niedriger sein. Kontakt: Dr. Peter Radgen
(-295, peter.radgen@isi.fraunhofer.de)

Energietechnologien der Zukunft

Die Nutzung fossiler Brennstoffe ist verantwortlich für knapp 80 Prozent der weltweiten Kohlendioxid-Emissionen, gleichzeitig droht eine Verknappung der fossilen Energieträger Öl und Erdgas. Zudem stehen in den nächsten Jahren hohe und langlebige Ersatz- und Erweiterungsinvestitionen im deutschen und europäischen Kraftwerkspark an. Angesichts dieser Herausforderungen ging das Fraunhofer ISI für die Forschungs- und Entwicklungsabteilung der RWE Power AG der Frage nach, welche Energietechnologien in den nächsten ein bis zwei Jahrzehnten in Europa eine herausragende Rolle spielen können.

Der Entkarbonisierung der Kohle durch CO₂-Abscheidung und -Speicherung kommt bei den fossilen Kraftwerkstechnologien eine Schlüsselrolle zu. Weiterhin könnte die direkte und später die indirekte Biomasse-Zufuhr in fossilen Kraftwerken deutlich an Relevanz gewinnen. Bei anderen erneuerbaren Energien können Wind und Photovoltaik weiterhin Wachstumsmärkte sein. Aber auch die großtechnische Solarthermie hat gerade in Südeuropa gute Marktperspektiven. Zunehmend diskutiert wird die alternative Energieversorgung des Verkehrssektors. Hier insbesondere die Elektromobilität (hybride Fahrzeuge mit Netzanschluss) und wasserstoffbetriebene Brennstoffzellenfahrzeuge, die eine bessere Integration der fluktuierenden Erneuerbaren in das Energiesystem ermöglichen können. Auch die Informations- und Kommunikationstechnologie hat das Potenzial, Umwälzungen im Endkundengeschäft der Elektrizitätswirtschaft zu bewirken. Hier kann die Liberalisierung des Zähler- und Messwesens zu einem verstärkten Wettbewerbsdruck führen.

Kontakt: PD Dr. Martin Wietschel
(-254, martin.wietschel@isi.fraunhofer.de)

Weitere Projekte finden Sie auf Seite 32



Publikationen des Competence Centers in 2007:

- Assessment and optimisation of renewable energy support schemes in the European electricity market
- Politikinstrumente zur Förderung erneuerbarer Energien

Nachhaltiges Wirtschaften und Infrastrukturen

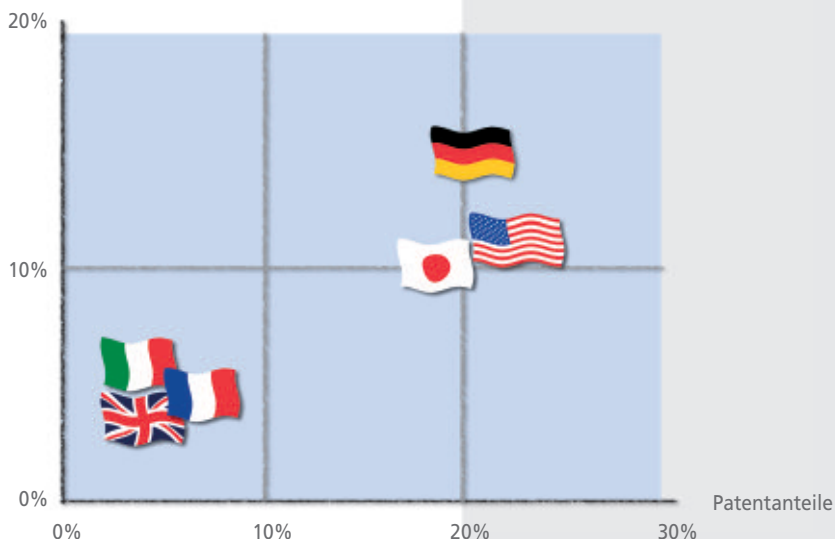
Wettbewerbsfähigkeit bei nachhaltigen Zukunftstechnologien

Die Analyse der Wettbewerbsfähigkeit gehört seit vielen Jahren zu den Kernaufgaben des ISI. Mit Patent- und Außenhandelsindikatoren und den Ansätzen zur Identifikation von Vorreitermärkten steht hier ein bewährtes und zugleich innovativ erweitertes Methodenspektrum zur Verfügung. In Projekten für das Bundesministerium für Umwelt und Naturschutz mit dem Umweltbundesamt sowie für den Rat für

Nachhaltige Entwicklung wurde dieses Instrumentarium gezielt für nachhaltige Zukunftstechnologien eingesetzt. Hierunter fallen die Technologien, denen im Bereich der Materialeffizienz und Kreislaufwirtschaft, der Wasserwirtschaft, des Klimaschutzes sowie der nachhaltigen Mobilität in den nächsten zwei Jahrzehnten erhebliche Wachstumsraten vorausgesagt werden.

In vielen Techniklinien zeigt sich hier eine enorme Stärke Deutschlands. Sie schlägt auch auf die weltweiten Patent- und Exportanteile bei allen betrachteten nachhaltigen Zukunftstechniken durch: Deutschland gehört hier mit den USA und Japan zu den Spitzenreitern. Zugleich weist Deutschland eine positive Spezialisierung auf: Verglichen mit dem gesamten Technologieportfolio ist die Kompetenz bei den betrachteten nachhaltigen Zukunftstechnologien also überdurchschnittlich ausgeprägt. Allerdings ist dies kein Grund zum Ausruhen: Auch in den schnell wachsenden Ökonomien wie beispielsweise China nimmt die Technologiekompetenz in diesen Märkten erheblich zu. Erforderlich ist deshalb, die weitere Entwicklung durch eine systemische Innovationspolitik zu unterstützen, die die unterschiedlichen Politikmaßnahmen miteinander verzahnt.
Kontakt: PD Dr. Rainer Walz (-236, rainer.walz@isi.fraunhofer.de)

Welthandelsanteile an nachhaltigen Zukunftsmärkten



Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (von links):

- Harald Hiessl, Katrin Ostertag, Gerhard Angerer, Christian Sartorius
- Karoline Rogge, Dominik Toussaint, Jonathan Köhler, Rainer Walz
- Claudia Hertweck-Maurer, Claus Doll, Jana von Horn, Frank Marscheider-Weidemann, Wolfgang Schade
- Nicki Helfrich, Christiane Klobasa, Sonja Mohr, Thomas Hillenbrand

Bedingungen für nachhaltige Verkehrssysteme

Der Verkehr gehört zu den größten Hindernissen bei der Erreichung einer nachhaltigen Entwicklung. Visionen für nachhaltige Verkehrssysteme scheiterten bisher, weil die Randbedingungen den technischen und psychologischen Wandel nicht unterstützten. Doch die haben sich geändert, und damit werden viele neue Technologien attraktiv, die ein nachhaltigeres Verkehrssystem ermöglichen. Das bietet Alternativen zum motorisierten Verkehr, vernetzt die Verkehrsträger und führt durch stimmige Preissignale und Informationen zur Wahl der ökonomisch und ökologisch vorteilhaftesten Kombination an Verkehrsmitteln.

Wichtige Bausteine sind:

- Effizienzverbesserungen, angedrängt durch eine CO₂-Emissionsobergrenze und durch Technologieführer wie den Toyota Prius sowie langfristig durch Elektro- und Brennstoffzellenfahrzeuge.
 - Räumliche Umstrukturierung, etwa durch den demographischen Wandel und die damit verbundene Bevölkerungsverringerung im ländlichen Raum, die energieeffizientere Verkehrskonzepte in städtischen Zentren erlaubt (Car-Sharing, Call-a-bike, ÖPNV)
- Kontakt: Dr. Wolfgang Schade
(-353, wolfgang.schade@isi.fraunhofer.de)

Wasserverbrauch in privaten Haushalten

Der Wasserverbrauch von Haushalten in Deutschland ist in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen. In Westdeutschland beträgt der Wasserverbrauch 132 Liter pro Person und Tag, in Ostdeutschland nur 93 Liter. Das Fraunhofer ISI hat in einem BMBF-Forschungsprojekt nach Ursachen für die großen Unterschiede in Faktoren wie Einkommen, Wasser- und Abwasserpreis, Haushaltsgröße oder Wetterdaten gesucht. Die Ergebnisse zeigen, dass der Trinkwasserverbrauch pro Kopf und Tag um 3 Liter (2,5 Prozent) abnimmt, wenn die Preise um zehn Prozent steigen. In Regionen mit niedrigerem Einkommen liegt auch der Verbrauch niedriger und zwar im Osten wesentlich deutlicher als im Westen. Zur Senkung des Wasserverbrauchs tragen neben wassersparendem Verhalten auch effiziente Sanitär- und Haushaltsgeräte bei. Einfluss auf den Wasserverbrauch haben außerdem die Niederschlagshäufigkeit und die Haushaltsgröße. Überraschend war das Ergebnis, dass der Verbrauch auch bei höherem Durchschnittsalter zunimmt.

Unter ungünstigen Bedingungen kann der geringe Wasserverbrauch bereits heute vor allem im Osten zu Problemen in den zentralen Wasser- und Abwasser-

netzen führen, die auf den hohen Wasserverbrauch früherer Jahre ausgelegt sind. Flexiblere Systeme erprobt das Fraunhofer ISI derzeit im Rahmen von Forschungs- und Demonstrationsprojekten.

Kontakt: Thomas Hillenbrand
(-119, thomas.hillenbrand@isi.fraunhofer.de)

Politikinstrumente für Nachhaltigkeitsinnovationen

CO₂-Emissionshandel gehört seit langem zum Themenportfolio des Fraunhofer ISI. 2007 wurden die Arbeiten zu Innovations- und Diffusionseffekten dieses Politikinstrumentes weiter ausgebaut und insbesondere im Stromsektor vertieft. Von besonderem Interesse ist das Zusammenwirken der Energiemarktliberalisierung mit dem Emissionshandelssystem. Der Fokus lag dabei auf der Diffusion von Erneuerbaren Energien und Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen.

Am Beispiel der Stadtwerke hat das ISI untersucht, wie sich private Beteiligungen auf die Strategie bei den Emissionshandelsverpflichtungen auswirken. Es gibt Hinweise auf systematisch unterschiedliche Planungen der Akteure. So geben Stadtwerke in kommunalem Besitz häufiger erneuerbare Energien als Teil ihrer Emissionshandelsstrategie an. Weiterführende Arbeiten dehnen die Analyse auf das gesamte Innovationssystem im Stromsektor und auf weitere Phasen des Innovationsprozesses aus. So kommen Technologieanbieter und die Entwicklung neuer Technologien ebenso in den Blick wie das politische System.

Ein Anliegen des Fraunhofer ISI ist die Betrachtung der Regulierung als Ganzes. In diesem Kontext wurden die Arbeiten zur Bestimmung des Einflusses von Regulierung auf Nachhaltigkeitsinnovationen mittels indikatorgestützter Analysen weiter vorangetrieben. Hier zeigt sich eine hohe Bedeutung der Umweltpolitik im Sinne einer nachfrageorientierten Innovationspolitik. Neue Wege werden zudem in der „Messung“ der Politikinstrumente beschritten. Vor dem Hintergrund der verschiedenen Funktionen, die ein Innovationssystem erfüllen muss, wurde am Fallbeispiel der Windenergie die Innovationsfreundlichkeit der Regulierung „benotet“ und ein sektoraler Regulierungsindex erstellt. In ersten ökonomischen Analysen zeigt sich, dass die Patentaktivitäten durch einen derartigen Regulierungsindex mit erklärt werden. Die bessere Abbildung der Regulierungsregimes und die Ausweitung der Analyse auf andere Nachhaltigkeitsinnovationen werden das Fraunhofer ISI in den nächsten Jahren weiter beschäftigen. Kontakt: Dr. Katrin Ostertag
(-116, katrin.ostertag@isi.fraunhofer.de)

Weitere Projekte finden Sie auf Seite 33



Publikation des Competence Centers in 2007:

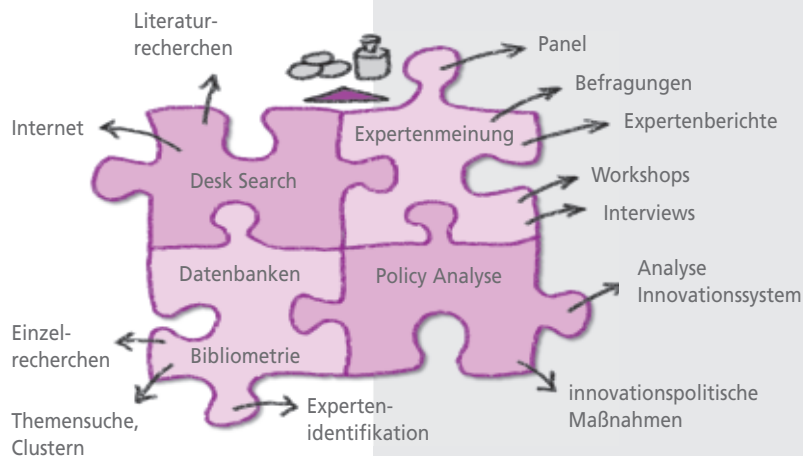
- Untersuchungen zur Rückgewinnung von Phosphat aus Überschussschlamm von Kläranlagen mit vermehrt biologischer Phosphatelimination

Innovations- und Technologie- Management und Vorausschau

Methoden der Technikvorausschau

Wie eignen sich Entscheider in verschiedenen Nationen Wissen über zukünftige technische Entwicklungen an? Diese Frage stand im Mittelpunkt einer Übersicht zu Methoden der Technikvorausschau. Der im Auftrag des BMBF vom Fraunhofer ISI erstellte Überblick zeigt, wie unterschiedlich Ziele und Instrumente sein können. In mehreren Schritten arbeitete das Team heraus, in welchen Ländern es Technikvorausschau auf nationaler Ebene gibt, welche neuen Methoden andere Länder einsetzen und wie diese zu bewerten sind. Ein regionales Beispiel aus Baden-Württemberg (FAZIT) sowie das globale Millennium-Projekt komplettieren die Vorausschau-Prozesse, aus denen methodisch gelernt werden kann.

Kontakt: Dr. Kerstin Cuhls
(-141, kerstin.cuhls@isi.fraunhofer.de)

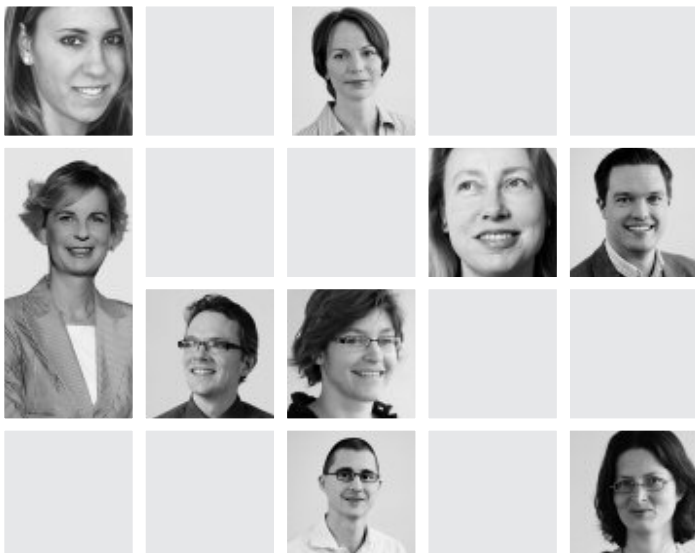


Der Foresight-Prozess des BMBF

Im BMBF-Foresight-Prozess werfen das Fraunhofer ISI und das IAO einen Blick auf Themen, die in den nächsten 10 bis 15 Jahren auf der Agenda von Forschung und Technologie stehen werden. Der neue Vorausschau-Ansatz geht zunächst von den bereits vom BMBF geförderten Programmen und Projekten aus. Ergänzt wird diese Sicht durch Perspektiven nationaler Forschungseinrichtungen sowie anderer vorausschauend arbeitender Organisationen wie Stiftungen und Verbände. In einer zweiten Phase kommt der internationale Blickwinkel dazu. Die dritte Phase schließt mit konkreten Empfehlungen zur Innovationspolitik des BMBF.

Dabei sollen neue Schwerpunkte in Forschung und Technologie identifiziert, Gebiete für Forschungs- und Innovationsfelder-übergreifende Aktivitäten benannt, Potenziale für strategische Partnerschaften in unterschiedlichen Technologie- und Innovationsfeldern definiert sowie prioritäre Handlungsfelder für Forschung und Entwicklung in Deutschland abgeleitet werden. Der Prozess startete mit 14 Themenfeldern aus Forschung und Technologie, die im November 2007 in Berlin auf einem Workshop mit deutschen Experten diskutiert wurden. Um eine ganzheitliche Perspektive zu gewährleisten und verschiedene Wissens- und Informationsquellen zu nutzen, wird ein breites Methodenspektrum genutzt, unter anderem Workshops, Interviews, ein Monitoring-Panel, Befragungen, Roadmaps und Bibliometrie.

Kontakt: Dr. Kerstin Cuhls
(-141, kerstin.cuhls@isi.fraunhofer.de)



Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (von links):

Elke Bauer, Antje Bierwisch
Marion Weissenberger-Eibl, Kerstin Cuhls, Daniel Koch
Jürgen von Oertzen, Elna Schirrmeister
Stephan Speith, Philine Warnke

Lehrtätigkeiten

Armbruster, Heidi

Blockseminar, Innovation Management
Universität Girona, Girona Spanien

Baier, Elisabeth

Lehrauftrag Statistik für Wirtschaftswissenschaftler
SRH Hochschule Heidelberg

Beckert, Bernd

Vorlesung „Einführung in das Medienmanagement“
Universität Flensburg

Blind, Knut

Innovationsökonomie
TU Berlin
Innovationspolitik
TU Berlin

Bradke, Harald

Energiewirtschaftliche Aspekte der Energietechnik,
Fachbereich Elektrotechnik
Universität Kassel

Breitschopf, Barbara

Volkswirtschaft/Mikroökonomie
Berufsakademie Karlsruhe

Cremer, Clemens

Carbon Capture and Storage
ETH Zürich

Cuhls, Kerstin

Delphi and other Future surveys
European Science Foundation Seminar, Ottrott
Foresight in Germany, Seminar
ITRI, Taipei, Taiwan

Gaisser, Sibylle

Vorlesung „Bioverfahrenstechnik“
Hochschule Heilbronn

Grupp, Hariolf

Vorlesung mit Übung „Innovation und Technischer Wandel I und II“
Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät der Universität
Karlsruhe

Doktoranden- und Diplomandenseminar
Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät der Universität
Karlsruhe

Seminar Dynamischer Wandel
Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät der Universität
Karlsruhe

Vorlesung mit STATA-Übungen im CIP-Rechner-Pool
„Anwendungen der Industrieökonomik“
Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät der Universität
Karlsruhe

Seminar Innovationspolitik
Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät der Universität
Karlsruhe

Hiessl, Harald

Urbane Wasserinfrastruktursysteme: „Nachhaltigkeitsdefizite und Handlungsoptionen“
Lehrveranstaltung „Topic of the Year“
Institut für Wirtschaft und Ökologie IWÖ-HSG
Universität St. Gallen

Jappe, Arlette

Statistik Einführung für BWL
SRH Hochschule Heidelberg

Jochem, Eberhard

Energiewirtschaftliches Kolloquium
ETH Zürich

Economics of Technology Diffusion - Applied to New
Energy Technologies
ETH Zürich

Energy Economics and Policy
ETH Zürich

Energiewirtschaftliches Doktorierenden-Seminar
ETH Zürich

Energiewirtschaftliches Kolloquium
ETH Zürich

Material Efficiency
ETH Zürich

Kimpeler, Simone

Seminar „Open Innovation“
Universität Potsdam

Seminar „Zielgruppenorientiertes eGovernment“
Universität Potsdam

Seminar "Zielgruppenorientiertes e-Government
Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Electronic
Government, Universität Potsdam

Seminar "Einführung in die Kommunikationswissen-
schaft"
ZAK/TU Karlsruhe

Kinkel, Steffen

Vorlesung Offshoring und Outsourcing von Produktion
und Dienstleistung
Universität Hohenheim

Kirner, Eva

Blockseminar "Innovation Management"
Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa,
Mexico City, Mexico
Gastvorlesung "Innovation durch Kooperation"
Technische Universität Dortmund

Koschatzky, Knut

Globalisierungsprozesse aus wirtschaftsgeographischer
Sicht: Problemlagen und Handlungsfelder
Universität Hannover

Regionale Innovations- und Technologiepolitik - Optio-
nen zur Gestaltung regionaler Entwicklungspfade
Universität Hannover

Nationale und regionale Innovationsysteme im interna-
tionalen Vergleich: Strukturen, Herausforderungen, Politik
Universität Hannover

Marscheider-Weidemann, Frank

Vorlesung Umwelttechnik
Hochschule Karlsruhe, Technik und Wirtschaft

Muller, Emmanuel

Professur für "Innovationsmanagement"
Fachhochschule Heidelberg
Gastprofessur an der Universität Louis Pasteur, Stras-
bourg
Universität Louis Pasteur, Strasbourg
Gastdozent an der Universität Ottawa
Universität Ottawa

Radgen, Peter

Energieeffizienz bei Querschnittstechnologien in Industrie
und Dienstleistungssektoren
ETH Zürich

Carbon Capture and Storage
ETH Zürich

Technik der rationellen Energienutzung I+II
Universität Koblenz

Reiß, Thomas

Vorlesung „Management neuer Technologien“
Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät der Universität
Karlsruhe

Schade, Wolfgang

Seminar: Theorie und Modelle zur Abschätzung von
Strukturveränderungen in Europa
Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät der Universität
Karlsruhe

Schleich, Joachim

Associate Adjunct Professor
Virginia Polytechnical Institute & State , Blacksburg-
University

Professeur Invité
Université Louis Pasteur, Strasbourg I

Internationale Klimapolitik und CO₂-Emissionshandel
Universität Koblenz/Landau, Fernstudiengang Energie-
management

"European Environmental Policy"

European Business School, Oestrich-Winkel Sommer
School

Planspiel Emissionshandel
Universität Koblenz/Landau, Fernstudiengang Energie-
management

Schmoch, Ulrich

Seminar "Berufsaussichten von Geistes- und Sozialwis-
senschaftern"
Universität Karlsruhe

Speith, Stephan

Tutorium Rechnungswesen II
Universität Kassel

Nachhaltige Innovationssysteme
Staatliche Industrie Universität Moskau, Sergiev Posad

Schröter, Marcus

Produktionswirtschaft
Universität Kassel

Walz, Rainer

Angewandte Umweltökonomik und -politik I und II,
Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät der Universität
Karlsruhe

Weissenberger-Eibl, Marion

Innovationsmanagement: Konzeption und Methoden
Lehrstuhl für Innovations- und TechnologieManagement,
Universität Kassel

Innovationsmanagement: Erfolgsfaktor in Wissenschaft
und Unternehmenspraxis
Lehrstuhl für Innovations- und TechnologieManagement,
Universität Kassel

Technologietransfer: Ökonomische Perspektiven
Lehrstuhl für Innovations- und TechnologieManagement,
Universität Kassel

Roadmapping: Innovation, Strategie und Strukturen
Lehrstuhl für Innovations- und TechnologieManagement,
Universität Kassel

Roadmapping: Erfolgsfaktor in Wissenschaft und Unter-
nehmenspraxis
Lehrstuhl für Innovations- und TechnologieManagement,
Universität Kassel

Produktionswirtschaft BWL II
Lehrstuhl für Innovations- und TechnologieManagement,
Universität Kassel

BWL für Ingenieure
Lehrstuhl für Innovations- und TechnologieManagement,
Universität Kassel

Wietschel, Martin

Stoff- und Energiepolitik
Universität Karlsruhe (TH)

Seminarveranstaltungen im SS- und WS-Semester, The-
mefelder Energie und Umwelt
Universität Karlsruhe (TH)

Technologischer Wandel in der Energiewirtschaft
Universität Karlsruhe (TH)

Quantitative Modelle zum Abbilden des technologischen
Wandels am Beispiel der Energieanwendung
ETH Zürich

Wolf, Björn

Innovationsmanagement
Berufsakademie Sachsen - Staatliche Studienakademie
Breitenbrunn

Innovationsfinanzierung
Fachhochschule Heidelberg

Dissertationen 2007

Jappe-Heinze, Arlette

Knowledge about the Spaceship Earth – A Sociological
Perspective on Capacity Development
<http://bieson.ub.uni-bielefeld.de/volltexte/2007/1195/>

Klobasa, Marian

Dynamische Simulation eines Lastmanagements und
Integration von Windenergie in ein Elektrizitätsnetz auf
Landesebene unter regelungstechnischen und Kostenge-
sichtspunkten

Sensfuß, Frank

Assessment of the impact of renewable electricity gene-
ration on the German electricity sector
An agent-based simulation approach

Wolf, Björn

Einflussfaktoren der Finanzierung junger Unternehmen
– eine empirische Untersuchung des Finanzierungsver-
haltens deutscher Gründungen

Innovationssysteme und Politik

Projekte und Ansprechpartner

Resisting Inequality through Science and Technology

Priv.-Doz. Dr. phil. Ulrich Schmoch

Double Boom – Mathematical Modelling of

Innovation Dynamics

Priv.-Doz. Dr. phil. Ulrich Schmoch

Geschäftsstelle der Expertenkommission

Forschung und Innovation

Priv.-Doz. Dr. phil. Ulrich Schmoch

Developing Universities – The Evolving Role of

Academic Institutions in Economic Growth

Priv.-Doz. Dr. phil. Ulrich Schmoch

Performanzindikatoren für Forschungseinrichtungen,

insbesondere Forschergruppen

Priv.-Doz. Dr. phil. Ulrich Schmoch

Erstellung des Berichts zur Technologischen

Leistungsfähigkeit Deutschlands 2007

Priv.-Doz. Dr. phil. Ulrich Schmoch

Erhebung zur Beschreibung des Innovationsverhaltens

im Produzierenden Gewerbe und im

Dienstleistungssektor in Deutschland für den

Zeitraum 2005-2008

Dipl.-Volksw. Torben Schubert

Innovationserfolg von KMU in Baden-Württemberg:

Zur Rolle von Nischenstrategien, Technologieführerschaft,

Kundenbeziehungen, Finanzierungsformen und

Wissenskooperationen

Dipl.-Volksw. Torben Schubert

Perspectives On Evaluation and Monitoring

Dr. phil. Susanne Bühner

Aktualisierung der Forschungslandkarte Hochschulmedizin

Dr. phil. Susanne Bühner

Gender Chancen – Nutzung des Potenzials von

Frauen im Innovationssystem

Dr. phil. Susanne Bühner

Zwischen-Evaluation der Cluster-Offensive

Bayern

Dr. phil. Susanne Bühner

Evaluation der Project Assessment Methodology

von EUREKA

Dr. phil. Susanne Bühner

NEST-Promoting Research on Optimal Methodology

and Impacts Supported by Experience

Dr. Sybille Hinze

The Role of Science and Technology for Catching-up

Economics

Dr. Sybille Hinze

Production and Analysis of R&D Policy Indicators

Dr. Sybille Hinze

Knowledge dynamics and ERA integration

Dr. Sybille Hinze

Erawatch Research Inventory

Dr. Sybille Hinze

Evaluation des Verbundprojekte Netzwerk RNA

Technologien, Berlin

Dr. Sybille Hinze

Bibliometrische Datenerhebung: Bewertung des

gegenwärtigen Rankings der Volksrepublik China

in bestimmten Forschungsfeldern.

Dipl.-Soz. Rainer Frietsch

Indikatorensystem zur technologischen

Leistungsfähigkeit Deutschlands

Dipl.-Soz. Rainer Frietsch

Bildung und Innovation

Dipl.-Soz. Rainer Frietsch

Exploratory study to test the feasibility of using

patent data for monitoring the globalisation of

R&D

Dipl.-Soz. Rainer Frietsch

TLF-Asien – Asiatische Märkte - asiatische Innovationssysteme: Japan, Korea und China

Dipl.-Soz. Rainer Frietsch

OECD-Projekt Co-Operative Work on Chinas

National Innovation System an Innovation Policy

Dipl.-Soz. Rainer Frietsch

Identification and Assessment of Promising

Emerging Technological Fields in Europe

Dipl.-Soz. Rainer Frietsch

Integrating Research and Standardisation

Prof. Dr. rer. pol. Knut Blind

Dienstleistungsstandards in erfolgreichen

Internationalisierungsstrategien; Teilvorhaben: Rolle

von Standards in ausgewählten Dienstleistungs-

branchen

Prof. Dr. rer. pol. Knut Blind

Promoting Innovation via Standards in Public

Procurement

Prof. Dr. rer. pol. Knut Blind

Blockaden bei der Etablierung neuer Schlüssel-

technologien

Ann Zimmermann

Identifikation zukünftiger Standardisierungsthem

Prof. Dr. rer. pol. Knut Blind

Patentverwertungsstrukturen für Hochschuler-

findungen im internationalen Vergleich

(Schwerpunkt USA, Japan, Israel), Nr. 24/07

Prof. Dr. rer. pol. Knut Blind

Gender-Chancen: Nutzung des Potenzials von

Frauen im Innovationssystem - Teil-ISI

Prof. Dr. rer. pol. Knut Blind

Die Implikationen der Technologiekonvergenz

auf die Arbeitsteilung in der Normung

Prof. Dr. rer. pol. Knut Blind

Qualitätsbewertung und Standardisierung von

Dienstleistungen: Bestandsaufnahme und Hand-

lungsempfehlungen für die von der EU-Dienst-

leistungsrichtlinie erfassten Sparten

Prof. Dr. rer. pol. Knut Blind

CEN Horizontal European Service Standardiza-

tion Strategy

Prof. Dr. rer. pol. Knut Blind

Konzeptionelle Weiterentwicklung und Umset-

zung eines Foresight-Prozesses des Bundesmini-

steriums für Bildung und Forschung

Dr. Sybille Hinze

Robotics – Roadmap for application for robotics

in medicine and healthcare

Dr. phil. Kerstin Cuhls

International Seminar on Future-oriented Tech-

nology Analysis

Dr. phil. Kerstin Cuhls

Überblick über nationale Technikvorausschau-

Prozesse

Dr. phil. Kerstin Cuhls

European Techno-Economic Policy Support Net-

work

Dr. phil. Kerstin Cuhls

European Foresight Monitoring Network

Dr. phil. Kerstin Cuhls

Regionen und Marktdynamik

Projekte und Ansprechpartner

Neue Konzepte zur Verbesserung der Innova-

tionsfinanzierung bei KMU

Dr. Marianne Kulicke

Organisatorische und fachliche Unterstützung

der Evaluation der wirtschaftsnahen For-

schungseinrichtungen

Prof. Dr. Knut Koschatzky

Zwischenevaluation der ersten Säule der Allianz

Bayern Innovativ, der Cluster-Offensive Bayern

Prof. Dr. Knut Koschatzky

Beitrag der Creative Industries zum Innovations-

system am Beispiel Österreichs - Modul 1 Theorie

Dr. Simone Kimpeler

Clusterbildung für eine nachhaltige Zusammen-

arbeit anhand von Leitthemen - Strategieent-

wicklung für die bilaterale Bildung von For-

schungsclustern

Andrea Zenker

Diseño, Implementación y Ejecución de un Pro-

grama de Enlace entre Capitales y Fondos Euro-

peos con Proyectos Tecnológicos Innovadores

Nacionales

Joachim Hemer

eLearning und Schule

Dr. Simone Kimpeler

Evaluation des BMBF-Förderprogramms FH3

"Angewandte Forschung an Fachhochschulen

im Verbund mit der Wirtschaft, Bewilligungszei-

traum 2004 bis 2006"

Dr. Marianne Kulicke

Specific Analysis on the Regional Dimension of

Investment in Research

Prof. Dr. Knut Koschatzky

Specific Analysis on the Regional Dimension of

Investment Research - Synthesis Report

Prof. Dr. Knut Koschatzky

Wissenschaftliche Begleitung und Evaluation

des BMWi-Programms "Existenzgründungen aus

der Wissenschaft (EXIST)"

Dr. Marianne Kulicke

Konzeptionelle Weiterentwicklung und Umset-

zung eines Foresight-Prozesses des Bundesmini-

steriums für Bildung und Forschung

Dr. Kerstin Cuhls

Begleitung, Bewertung und Erarbeitung von

Schlussfolgerungen des Förderschwerpunktes

"Exportfähigkeit und Internationalisierung von

Dienstleistungen"

Dr. Thomas Stahlecker

Regionales Politiklernen

Prof. Dr. Knut Koschatzky

Innovation in KIBS - KAIROS: Knowledge Angels

or the Reinvention of Outstanding Services

Prof. Dr. Emmanuel Muller

Support to Mutual Learning and Co-ordination

in Research Policy Making

Prof. Dr. Knut Koschatzky

Characterising Spaces for Research and Innova-

tion Policy

Prof. Dr. Knut Koschatzky

Méthodologie pour l'Anticipation des Transfor-

mations Industrielles

Neue Märkte im Kontext von Innovation und

Regulierung

Dr. Simone Kimpeler

IKT Standort Wien im Vergleich

Elisabeth Baier

Regionales Lernen in multinationalen Unternehmen

Prof. Dr. Knut Koschatzky

Wissens- und Technologietransfer in der Materialforschung. Charakteristika und Bedingungen für erfolgreiche Produktinnovation - InnoMat
Joachim Hemer

Regional Key Figures of the European Research Area

Prof. Dr. Knut Koschatzky, Dr. Thomas Stahlecker

Schwerpunktstudien zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands: "Die Bedeutung der An-Institute im wirtschaftlichen Innovationsprozess"

Prof. Dr. Knut Koschatzky

Study on the Trends in European Public and Private Investments in ICT R&D and on the Globalisation of R&D and the Competitiveness of the European Innovation System in ICT
Dr. Thomas Stahlecker

FAZIT - Forschungsprojekt für aktuelle und zukunftsorientierte IT- und Medientechnologien und deren Nutzung in Baden-Württemberg
Dr. Simone Kimpeler

Industrie- und Serviceinnovationen Projekte und Ansprechpartner

Begleitvorhaben zum Themenfeld Werkzeugmaschine 2010 - Szenariengestützte Instrumente zur Strategieentwicklung, Transferbündelung und begleitende Wirkungsanalyse
Dr. Steffen Kinkel

Integrierte Modernisierungsprozesse für kleine und mittlere Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes (IMPROVE)
Dr. Gunter Lay

Next Generation Machine Tools
Dr. Gunter Lay

The European Robot Initiative for Strengthening the Competitiveness of SMEs in Manufacturing
Dr. Heidi Armbruster

Neue Methoden für strategisch fundierte Standortentscheidungen - Instrumente zur Unterstützung der Betriebsratsarbeit bei Automobilzulieferern
Dr. Steffen Kinkel

Dienstleistungsexport mit Industrieprodukten (DEXINPRO) - Entwicklung organisatorischer Modelle zur Steigerung der Exportfähigkeit industrieller Betreibermodelle
Dr. Gunter Lay

Chancen und Risiken von Betreibermodellen für die Investitionsgüterindustrie am Standort Deutschland
Dr. Gunter Lay

Lebenszyklusoptimierte Montagesysteme für den Hochleistungsstandort Deutschland
Dr. Marcus Schröter

Ex-post Evaluation des Forschungsprogramms „Forschung für die Produktion von morgen“ für die Jahre 1999 bis 2004
Dr. Steffen Kinkel

Verfahren zur Bewertung und Steuerung der Innovationsfähigkeit produzierender KMU
Dr. Eva Kirner

Antriebstechnik 2015 – Roadmaps als Instrument einer vorausschauenden Forschungsförderung
Elna Schirrmeyer

Service Chain Management in industriellen Wertschöpfungsketten
Robert Schneider

Six Countries Programme - The international Innovation Network
Dr. Steffen Kinkel

Gestaltung von Piraterierobustem Produkten und Prozessen (PiratPro2)
Dr. Steffen Kinkel

Strukturen industrieller Wertschöpfung, zukunftsreiche Innovationsfelder und Wertschöpfungspotenziale mittelständischer Industrieunternehmen in Deutschland
Dr. Steffen Kinkel

Organisatorische Innovation
Dr. Eva Kirner

Die aktive Rolle der Mitbestimmungsinstitutionen im betrieblichen Innovationsprozess
Dr. Eva Kirner

Zusammenhang zwischen Produktionsverlagerungen und der Innovationsfähigkeit von Betrieben - Quantitative Analysen und Schlussfolgerungen für die strategische Unternehmensplanung
Dr. Steffen Kinkel

Analyse der quantitativen und qualitativen Dimension von Produktions- und FuE-Verlagerungen deutscher Betriebe ins Ausland - strategische Schlussfolgerungen für die Betriebsrats- und Gewerkschaftsarbeit
Dr. Steffen Kinkel

Measuring the Dynamics of Organisations and Work
Dr. Eva Kirner

Begleitung, Bewertung und Erarbeitung von Schlussfolgerungen des Förderschwerpunktes "Exportfähigkeit und Internationalisierung von Dienstleistungen" (Meta-Projekt)
Dr. Heidi Armbruster

"Softwareentwicklung zur fundierten Standortbewertung bei Automobilzulieferern, basierend auf den Forschungsergebnissen des HBS-Projekts 2004-644-1"
Dr. Steffen Kinkel

Wandlungsfähige Organisation produzierender Unternehmen
Dr. Steffen Kinkel

Voruntersuchung Wandlungsfähige Produktionssysteme
Dr. Steffen Kinkel

Deutsche und europäische Erhebung zur "Modernisierung der Produktion"
Dr. Gunter Lay

Konzeptionelle Weiterentwicklung und Umsetzung eines Foresight-Prozesses des Bundesministeriums für Bildung und Forschung
Oliver Kleine

Neue Technologien Projekte und Ansprechpartner

Staatliche Förderstrategien für die Neurowissenschaften. Programme und Projekte im internationalen Vergleich
Dr. Bernd Beckert

FAZIT-Forschung: Neue Märkte für Informations- und Medientechnologie in Baden-Württemberg
Dr. Simone Kimpeler, Dr. Bernd Beckert

Brain exchange – Brain drain? Internationale und intersektorale Mobilität von Wissenschaftlern
Dr. Bernd Beckert, Dr. Ralf Lindner

Researching Inequality through Science and Technology (RESIST)
Dr. Ulrich Schmoich, Dr. Bernd Beckert

Converging Technologies and their impact on the social sciences and humanities (CONTECS)
Dr. Bernd Beckert, Dr. Michael Friedewald

Sustainable Introduction of GMOs into European Agriculture (SIGMEA)
Dr. Bernhard Bührlen, Dr. Thomas Reiß

Health Innovation Technology Assessment (HITE)
Dr. Bernhard Bührlen

Improving pharmacovigilance in Europe: cost-effectiveness analysis of CYP2D6 and TPMT genotyping
Dr. Bernhard Bührlen

HTA-methodology for innovative healthcare technologies (Inno-HTA)
Dr. Bernhard Bührlen

Biomedizinische Innovationen und Klinische Forschung – Wettbewerbs- und Regulierungsfragen
Dr. Bernhard Bührlen

Wissenschaftliche Betreuung des MetaForums „Innovation im medizinischen Bereich Gesundheitswesen“
Bührlen, Dr. Bernhard

Forschungslandkarte Hochschulmedizin
Dr. Susanne Bühler, Dr. Bernhard Bührlen

European Perspectives on the Creative Content Sector (EPIS06)
Dr. Michael Friedewald

Exploration of a thematic extension of the ERAWATCH Base-load Research Inventory (ERAWATCH)
Dr. Michael Friedewald

Towards a European Strategy for Synthetic Biology (TESSY)
Dr. Sibylle Gaisser

„Modelling of technology transfer processes and knowledge translation in the medical sciences shown for the example of molecular diagnostics“
Dr. Sibylle Gaisser

Evaluation des Verbundprojektes Netzwerk RNA-Technologien, Berlin
Dr. Sybille Hinze, Dr. Bärbel Hüsing

Zukunftsreport „Individuelle Medizin und Gesundheitssystem“
Dr. Bärbel Hüsing

Diskursprojekt Personalisierte Medizin im Gesundheitssystem der Zukunft
Dr. Bärbel Hüsing

Beitrag der Creative Industries zum Innovationssystem am Beispiel Österreichs
Dr. Simone Kimpeler

Wissenschaftliche Evaluierung und Begleitung des Modellversuchs „Öffentliche Petition“
Dr. Ralf Lindner

Medizintechnische Innovationen – Herausforderungen für Forschungs-, Gesundheits- und Wirtschaftspolitik
Dr. Ralf Lindner

Strategiefondsprojekt Policy-Empfehlungen und Politikberatungspraxis
Dr. Ralf Lindner

Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigungspotenziale der Biotechnologie in Deutschland
Dr. Michael Nusser

Makroökonomische Effekte des Anbaus und der Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen
Dr. Michael Nusser

Potenzialanalyse der industriellen, weißen Biotechnologie
Dr. Michael Nusser

Anwendungspotenziale der industriellen Biotechnologie/Bioverfahrenstechnik in NRW
Dr. Michael Nusser

Marktpotenzial- und Wettbewerbsanalysen für ausgewähltes Geschäftsfeld eines Industrieunternehmens
Dr. Michael Nusser

Handlungsoptionen zur Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit forschungs- und wissensintensiver Branchen in Deutschland am Beispiel der pharmazeutischen Industrie
Dr. Michael Nusser

Inventory and analysis of national public policies that stimulate research in life sciences and biotechnology, its exploitation and commercialisation by industry in Europe (BIOPOLIS)
Dr. Thomas Reiß, Dr. Ralf Lindner

Consequences, opportunities and challenges of modern biotechnology for Europe (Bio4EU)
Dr. Thomas Reiß

European Techno-Economic Policy Support Network (ETEPS)
Dr. Thomas Reiß

Der BMBF-Foresight-Prozess
Dr. Kerstin Cuhls, Dr. Thomas Reiß

Robotics in Health Care
Dr. Kerstin Cuhls, Dr. Axel Thielmann

Virtuelle Unternehmen (im Spannungsfeld) zwischen Struktur und Offenheit
Peter Zoche, M.A.

Medien- und IT-Standort Technologieregion Karlsruhe. Umfrage 2007
Peter Zoche, M.A.

Forschungs-Informationssystem Mobilität, Verkehr und Stadtentwicklung
Peter Zoche, M.A.

Mobilität 21 – Kompetenznetzwerk für innovative Verkehrslösungen
Peter Zoche, M.A.

Zukunftsreport: Ubiquitous Computing
Peter Zoche, M.A., Dr. Michael Friedewald

Konzeptionelle Weiterentwicklung und Umsetzung eines Foresight-Prozesses des Bundesministeriums für Bildung und Forschung
Dr. Thomas Reiß

Sicherheit im Jahre 2020. Fünf Anwendungsszenarien zur Sicherheit durch IT. Projekt im Rahmen der FAZIT-Forschung.
Dr. Bernd Beckert / Dr. Simone Kimpeler

Innovations- und Technologie-Management und Vorausschau Projekte und Ansprechpartner

BMBF Foresight Prozess
Dr. Kerstin Cuhls

EFMN European Foresight Monitoring Network
Dr. Kerstin Cuhls

Überblicksstudie Methoden der Technikvorausschau international, BMBF
Dr. Kerstin Cuhls

Fraunhofer Futures
Dr. Kerstin Cuhls

Robotics in Health
Dr. Kerstin Cuhls

BMAS Perspektive 50+ Arbeitsförderung Region Kassel
Dr. Stephan Speith

EFONGA-Workshop (Schott)
Univ.-Prof. Dr. Marion Weissenberger-Eibl

Fachdialog Sicherheitsforschung. Unterstützende Stelle.
Peter Zoche M.A.

Zivile Technologiemärkte der Sicherheitsforschung
Peter Zoche, M.A.

Simulation platform for a virtual security portal in critical infrastructure (SimSecur).
Antje Bierwisch / Peter Zoche M.A.

Energiepolitik und Energiesysteme Projekte und Ansprechpartner

Towards Hydrogen and Electricity Production with Carbon Dioxide Capture and Storage
Dr. Clemens Cremer

Strombedarfsprognose für die Türkei
Dr. Clemens Cremer

CO₂-Abscheidung und -Lagerung bei Kraftwerken
Dr. Clemens Cremer

Monitoring Electricity Consumption in the Tertiary Sector
Dipl.-Soz. Edelgard Gruber

REN-Botschafter Initiative für KMU - RENBO
Dipl.-Soz. Edelgard Gruber

Abschätzung des Potenzials für den Energieträger Gas in ausgewählten Gewerbebranchen
Dipl.-Soz. Edelgard Gruber

Szenarien des Strombedarfs in Deutschland - Energiebedarf in Gewerbe und Dienstleistungen
Dipl.-Soz. Edelgard Gruber

Erarbeitung von Energiespar-Broschüren für ausgewählte Branchen in Gewerbe, Handel und Dienstleistung
Dipl.-Soz. Edelgard Gruber

Technik und Potentiale von intelligenten Zähl-, Mess- und Kommunikationssystemen zur Energieeinsparung und Effizienzsteigerung
Dipl.-Soz. Edelgard Gruber

Early Market Introduction of New Energy Technologies in liaison with science and industry
Dr. Wolfgang Eichhammer

EU-25 Efficiency Monitoring
Dr. Wolfgang Eichhammer

Intelligent Energy - Europe Programme
Dr. Wolfgang Eichhammer

Post-2012 climate policy - Enhancing international technology cooperation to create incentives for regime participation
Dr. Wolfgang Eichhammer

Case study for the rational use of energy: Mandatory audits
Dr. Wolfgang Eichhammer

Study on the energy savings potentials in the EU Member States, candidate countries and EEA countries
Dr. Wolfgang Eichhammer

Auswirkungen hoher Energieträgerpreise auf Szenarien für den Klimaschutz
Dr. Wolfgang Eichhammer

Verbesserung der methodischen Grundlagen und Erstellung eines Treibhausgasemissionsszenarios als Grundlage für den Projektionsbericht 2009 im Rahmen des EU-Treibhausgasmonitorings
Dr. Wolfgang Eichhammer

Erarbeitung einer Energiestrategie für Luxemburg sowie zur Umsetzung der Richtlinie 2006/32/EG über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen
Dr. Wolfgang Eichhammer

Renewable Energies and Energy Efficiency
Dr. Wolfgang Eichhammer

Quantification of the effects on greenhouse gas emissions of policies and measures
Dr. Wolfgang Eichhammer

Umweltkommunikation und Energieeffizienz in KMU: Moderierte Energie-Effizienz-Tische in Unternehmensnetzwerken reduzieren CO₂
Prof. Dr. Eberhard Jochem

Adaptation and Mitigation Strategies: Supporting European climate policy
Prof. Dr. Eberhard Jochem

Energieeffizienz-Initiative in Ulm, Ravensburg und Unterfranken
Prof. Dr. Eberhard Jochem

Investitionen für ein klimafreundliches Deutschland
Prof. Dr. Eberhard Jochem

Bedeutung der Energieeffizienzsteigerung in Industrie, Handel, Gewerbe, Dienstleistungen bei stark steigenden Mineralöl- und Gaspreisen
Dr. Harald Bradke

Konzeptionelle Weiterentwicklung und Umsetzung eines Foresight-Prozesses des Bundesministeriums für Bildung und Forschung
Dr. Harald Bradke

Wirkungen neuer klimapolitischer Instrumente auf Innovationstätigkeiten und Marktchancen baden-württembergischer Unternehmen
Prof. Dr. Joachim Schleich

Klimaregime nach 2012: Mögliche Beiträge von Industrie- und Schwellenländern zur Emissionsreduktion
Prof. Dr. Joachim Schleich

Dynamics of Institutions and Markets in Europe
Prof. Dr. Joachim Schleich

Vorbereitung der Implementierung eines österreichischen Virtuellen Ökostrom-Kraftwerkes
Dr. Marian Klobasa

Untersuchung des nationalen Potenzials für den Einsatz hocheffizienter Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen in Luxemburg
Dr. Marian Klobasa

Auswirkungen des CO₂-Zertifikatehandels und des verstärkten Einsatzes erneuerbarer Energieträger auf den liberalisierten Strommarkt
Dr. Mario Ragwitz

Scientific Reference System on new energy technologies, energy end-use efficiency and energy RTD
Dr. Mario Ragwitz

Integration von Windenergie in ein zukünftiges Energiesystem unterstützt durch Lastmanagement
Dr. Mario Ragwitz

Basic Research and Innovative Science for Energy
Dr. Mario Ragwitz

Eckpunkte für die Entwicklung und Einführung budgetunabhängiger Instrumente zur Marktdurchdringung erneuerbarer Energien im Wärmemarkt
Dr. Mario Ragwitz

Fortentwicklung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes zur Marktdurchdringung Erneuerbarer Energien im deutschen und europäischen Strommarkt
Dr. Mario Ragwitz

Wissenschaftliche Begleitung der Feed-in Cooperation
Dr. Mario Ragwitz

Analysis of the achievement of 2010 national and Community targets under Directive 2001/77/EC
Dr. Mario Ragwitz

Bestimmung der Potenziale und Ausarbeitung von Strategien zur verstärkten Nutzung von erneuerbaren Energien in Luxemburg
Dr. Mario Ragwitz

Deriving a future European Policy for Renewable Electricity
Dr. Mario Ragwitz

Ergänzende Untersuchungen und vertiefende Analysen zu möglichen Ausgestaltungsvarianten eines Wärmegesetzes
Dr. Mario Ragwitz

Analysis of policy effectiveness and support

level efficiency of renewable energy policies and their impact on market deployment in the OECD and BRICS countries
Dr. Mario Ragwitz

Wissenschaftliche und fachliche Unterstützung des BMU bei der Diskussion der Fortentwicklung der EU-Politik zu Förderung der erneuerbaren Energien
Dr. Mario Ragwitz

Dissemination, Extension and Application of the Motor Challenge Program
Dr. Peter Radgen

Umsetzung eines mehrsprachigen Internetgestützten Benchmarkings von Druckluftanlagen als Baustein einer Kampagne Druckluft Schweiz
Dr. Peter Radgen

Multikriterielle Analyse Strom- und Wärmeerzeugung
Dr. Peter Radgen

Organisation und Durchführung der Kampagne Druckluft Schweiz
Dr. Peter Radgen

Eco Design Motors
Dr. Peter Radgen

Sozioökonomische Begleitforschung zur gesellschaftlichen Akzeptanz von Carbon Capture and Storage auf nationaler und internationaler Ebene
Dr. Peter Radgen

Unterstützungsleistungen bei der Realisierung neuer Geschäftsmodelle
Dr. Peter Radgen

Energy Efficient Elevators and Escalators
Dr. Peter Radgen

Entwicklung von skalierbaren, stationären Stromspeichern zur Netzentlastung bei der Integration fluktuierender erneuerbarer Energien
Dr. Peter Radgen

Residential Monitoring to Decrease Energy Use and Carbon Emissions in Europe
Dipl.-Volkswirtin Barbara Schlomann

Energieverbrauch des Sektors Gewerbe, Handel und Dienstleistungen für die Jahre 2004 bis 2006
Dipl.-Volkswirtin Barbara Schlomann

Impact Assessment on a possible extension, tightening or simplification of the framework directive 92/75 EEC on energy labelling of household appliances
Dipl.-Volkswirtin Barbara Schlomann

Sustainability Impact Assessment of Strategies Integrating Transport, Technology and Energy Scenarios
PD Dr. Martin Wietschel

Methods and Tools for Integrated Sustainability Assessment
PD Dr. Martin Wietschel

The Development and Detailed Evaluation of a Harmonised European Hydrogen Energy Roadmap
PD Dr. Martin Wietschel

Benchmarking of the European Hydrogen Energy Roadmap HyWays
PD Dr. Martin Wietschel

Trends und Szenarien zur Entwicklung der Energietechnologien
PD Dr. Martin Wietschel

Perspektiven einer künftigen Bereitstellung von Wasserstoff als Energieträger in Deutschland
PD Dr. Martin Wietschel

Mitarbeit am Energiebericht des Landes Baden-Württemberg
Dipl.-Volkswirt Wilhelm Mannsbart

Nachhaltiges Wirtschaften und Infrastrukturen

Projekte und Ansprechpartner

BDI-Umweltpreiswettbewerb 2007/2008 in Verbindung mit dem Europäischen Umweltschutzwettbewerb
Dr. Gerhard Angerer

Rohstoffbedarf für Zukunftstechnologien - Einfluss des branchenspezifischen Rohstoffverbrauchs in rohstoffintensiven und -sensiblen Zukunftstechnologien auf die zukünftige Rohstoffnachfrage
Dr. Gerhard Angerer

Design Appropriate Contractual Relationships
Dr. Claus Doll

Improved Decision-Aid Methods and Tools
Dr. Claus Doll

Estimation and internalisation of external cost
Dr. Claus Doll

Entwicklung eines integrierten, optimierenden Bewertungs- und Allokationsmodells für ein nationales Emissionsmanagement (otello)
Dr. Claus Doll

Dezentrales Urbanes Infrastruktursystem DEUS
Dr. Harald Hiesl

Fortsetzung zum Projekt Dezentrales Urbanes Infrastruktursystem DEUS
Dr. Harald Hiesl

Regional Infrastructure Foresight (RIF)
Dr. Harald Hiesl

Wasser 2050: Nachhaltige wasserwirtschaftliche Systemlösungen - künftige Chancen für die deutsche Wasserwirtschaft
Dr. Harald Hiesl

AKWA 2100 - Dahler Feld - Teilprojekt 3 Wissenschaftliche Begleitung und Evaluation des innovativen Abwasserentsorgungskonzeptes
Dr. Harald Hiesl

Konzeptionelle Weiterentwicklung und Umsetzung eines Foresight-Prozesses des Bundesministeriums für Bildung und Forschung
Dr. Jana von Horn

Bereitstellung von Emissionsdaten industrieller Direktleiter und Bergbaualtlasten für Schwermetalle sowie Analyse der Datenlage und Zusammenstellung von Emissionsfaktoren für weitere prioritäre Stoffe
Thomas Hillenbrand

Prioritäre Stoffe der Wasserrahmenrichtlinie - europäische Regelung und nationales Maßnahmenprogramm
Thomas Hillenbrand

Emissions Trading als Instrument der globalen Klimavorsorge
Karoline Rogge

Corporate climate innovation strategies in response to international market-based climate policies
Karoline Rogge

Beratung zu Einzelfragen der Mikroplanung des Zweiten Nationalen Zuteilungsplanes Luxemburg
Karoline Rogge

Material- und Energieströme in der Chemie nach Prozessen und Teilspektoren
Dr. Frank Marscheider-Weidemann

Direkt-Ethanol-Brennstoffzelle (DEFC)
Dr. Frank Marscheider-Weidemann

Beurteilung der Gesamtumweltexposition von Silberionen aus Biozid-Produkten
Dr. Frank Marscheider-Weidemann

Analyse der Stärken Baden-Württembergs im Bereich Umwelttechnologie
Dr. Frank Marscheider-Weidemann

Diffusion of innovations in energy efficiency and in climate change mitigation in the public and private sector
Dr. Katrin Ostertag

Planspiele zum interkommunalen Handel mit Flächenausweiskontingenten
Dr. Katrin Ostertag

Verbundvorhaben: Wirkungen des globalen Wandels auf den Wasserkreislauf im Elbegebiet - Risiken und Optionen (GLOWA-ELBE II); Teilvorhaben 3.3: Vorausschau und Diffusion von wasserrelevanter Technologie sowie Analyse der Folgewirkungen
PD Dr. Rainer Walz

Gestaltung eines Modells handelbarer Flächenausweisrechte unter Berücksichtigung ökologischer, rechtlicher und sozialer Aspekte
PD Dr. Rainer Walz

Beschäftigung im Umweltschutz – Wirtschaftsfaktor Umweltschutz
PD Dr. Rainer Walz

Erneuerbare Energien aus Sicht der Innovationsforschung: Synopse der relevanten Literatur und Synthese
PD Dr. Rainer Walz

Forschungs- und Technologiekompetenz für eine Nachhaltige Entwicklung in den BRICS-Staaten
PD Dr. Rainer Walz

Integration von Sustainability Innovationen in Catching up Prozesse
PD Dr. Rainer Walz

Innovative Umweltpolitik in wichtigen Handlungsfeldern
PD Dr. Rainer Walz

Phosphorrecycling - Ökologische und wirtschaftliche Bewertung verschiedener Verfahren und Entwicklung eines strategischen Verwertungskonzeptes für Deutschland
Dr. Dr. Christian Sartorius

Foresight and Assessment for Environmental Technologies
Dr. Dr. Christian Sartorius

Wirkungen des globalen Wandels auf den Wasserkreislauf im Elbegebiet - Ergebnisse und Konsequenzen
Dr. Dr. Christian Sartorius

Flexible framework for indicators
Dr. Wolfgang Schade

Sustainability Impact Assessment of Strategies Integrating Transport, Technology and Energy Scenarios
Dr. Wolfgang Schade

HOP! – Macro-economic impact of high oil price in Europe
Dr. Wolfgang Schade

Methods and Tools for Integrated Sustainability Assessment
Dr. Wolfgang Schade

Adaptation and Mitigation Strategies: Supporting European Climate Policy / Abt. N
Dr. Wolfgang Schade

Integrated Transport and Energy Baseline until 2030
Dr. Wolfgang Schade

Herausgeber

Fraunhofer-Institut für System-
und Innovationsforschung ISI
Breslauer Straße 48
76139 Karlsruhe
Telefon: +49 (0) 721 - 68 09-0
Telefax: +49 (0) 721 - 68 91 52
E-Mail: info@isi.fraunhofer.de
Internet: www.isi.fraunhofer.de

Redaktion

Presse und Öffentlichkeitsarbeit
Bernd Müller
Ulrike Glutsch

Fotos

Volker Steger
Bernd Müller
Klaus Mellenthin
Fraunhofer-Gesellschaft

Übersetzungen

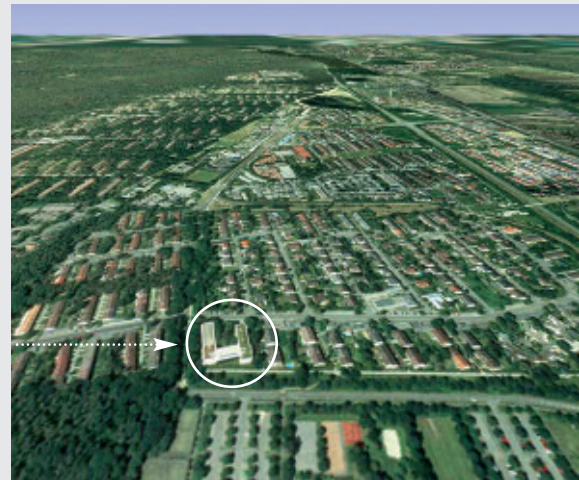
Christine Mahler-Johnstone
Gillian Bowman-Köhler
James Cohen

Layout und Illustrationen

Vasco Kintzel, Aßling bei München

Druck

Druck + Verlag Südwest, Karlsruhe



Anfahrt:

Von der A5 Ausfahrt Karlsruhe-Durlach
Richtung Karlsruhe-Stutensee.
Der Beschilderung Waldstadt und
„Waldstadt – Am Sportpark“ folgen.

Mit der Bahn bis Hauptbahnhof, dann
mit der Straßenbahn Linie 4 in Richtung
Waldstadt bis Haltestelle Glogauer Straße
(ca. 25 Minuten).



2007

