

tes Controlling“ zu erlauben. Das Programmpapier wird, zusammen mit den Beschreibungen der beteiligten Einrichtungen, Grundlage eines internationalen wissenschaftlichen Begutachtungsprozesses sein, dessen Ergebnisse dann wiederum die Basis für eine Entscheidung des HGF-Senats im Frühjahr 2003 über die Programme und ihre finanzielle Ausstattung im Forschungsbereich „Erde und Umwelt“ bilden werden. Dabei werden forschungspolitische Vorgaben des BMBF eine wesentliche normative Grundlage bilden.

Literatur

Grunwald, A., 2000: Technik für die Gesellschaft von morgen. Möglichkeiten und Grenzen gesellschaftlicher Technikgestaltung. Frankfurt: Campus

Grunwald, A., Coenen, R., Nitsch, J., Sydow, A., Wiedemann, P. (Hrsg.), 2001: Forschungswerkstatt Nachhaltigkeit. Auf dem Weg zur Diagnose und Therapie von Nachhaltigkeitsdefiziten. Berlin: Edition Sigma

Kopfmüller, J., Brandl, V., Jörissen, J., Paetau, M., Banse, G., Coenen, R., Grunwald, A., 2001: Nachhaltige Entwicklung integrativ betrachtet. Konstitutive Elemente, Regeln, Indikatoren. Berlin: Edition Sigma

»

30 Jahre Fraunhofer ISI: Ein Institut für Zukunftsentwürfe blickt zurück

von Frieder Meyer-Krahmer und Gerhard Samulat

Das Karlsruher Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (Fraunhofer ISI), wurde im Jahr 1972 gegründet. Es wurde in diesem Jahr 30 Jahre alt. Technikfolgenabschätzung ist im Fraunhofer ISI – neben der Regionenforschung und der Evaluation – eine der Querschnittsaufgaben, die von allen Abteilungen betrieben wird. Dieser Rückblick zeigt, dass das Institut für Innovationsforschung manche Erkenntnisse, die schon „in der Luft lagen“, beschleunigt zu Tage förderte, und manche Entscheidungen beeinflusste, auf die man vielleicht viele Jahre hätte warten müssen. Das Fraunhofer ISI analysierte und empfahl immer wieder Innovationen, die heute oftmals unbemerkt zu einer Selbstverständlichkeit geworden sind: das chlorfrei gebleichte Papier ebenso wie die Abkoppelung des Energieverbrauchs vom Wirtschaftswachstum.

1 Der Beginn

Gerade ein Jahr vor der Institutsgründung des Fraunhofer ISI war der erste Bericht des „Club of Rome“ zu den Grenzen des Wachstums in Deutschland erschienen. Die lang anhaltende Wachstumsphase der Nachkriegszeit in den Industriestaaten stieß offensichtlich an Grenzen: Viele Flüsse trugen kein Leben mehr, in Nahrungsmitteln fanden sich giftige Chemikalien, an Vollbeschäftigung wollte keiner mehr glauben. Es folgten Ölkrisen, und Bundeskanzler Helmut Schmidt verordnete daraufhin autofreie Sonntage. Eine wirtschaftliche Rezession lastete auf dem Land. Anfang der 70er Jahre gab es noch kein Bundesministerium für Umwelt, keine Grüne Partei, keine getrennte Müllsammlung, keine Mobiltelefone, keine Gentomaten, keine CDs, kein Privatfernsehen, keine Energiesparbirne.

Wahrscheinlich würde uns ein „Zeitsprung“ in das Jahr 1972 irritieren, zu intensiv

– und dennoch unmerklich – haben sich die Dinge verändert. Viele Probleme sind uns treu geblieben, neue hinzugekommen.

Wir wissen beispielsweise inzwischen nicht mehr, was ein „typisch“ heimisches Unternehmen ausmacht: Ist es eines, das mehrheitlich deutschen Eignern gehört, aber überwiegend im Ausland produziert und absetzt? Oder ist es ein Unternehmen am deutschen Standort, das mehrheitlich ausländischen Eignern gehört? Interessant ist der Unterschied für einen Arbeitslosen oder einen Angestellten oftmals nicht.

Aus den aktuellen Verlegenheiten gibt es Auswege, damals wie heute. Heute haben der Rhein und die Elbe größtenteils wieder Badequalität, und das erzkonservative Bayern war das erste Bundesland, das ein Umweltministerium einrichtete, lange bevor Joschka Fischer von den Grünen Minister in Hessen wurde.

Auch die Wissensproduktion und die Grenzen künftiger Fortschritte verändern sich kontinuierlich: Ursprünglich Trennbares gehört inzwischen zusammen, wissenschaftliche Grundlagen haben mittlerweile oft unmittelbaren Praxisbezug, und die Ränder von Fakultäten, Disziplinen, Wirtschaftssektoren und Ausbildungsgängen verlieren Konturen, überlappen und durchdringen sich. Die Erforschung der unbelebten Natur im physikalischen oder chemischen Experiment, die jahrzehntlang unsere Fortschrittsmaschine angetrieben hat, wird ergänzt durch die intensive Beobachtung des Lebendigen. Die strukturbildende Bedeutung der Mathematik – die „Umgangssprache“ der Naturwissenschaften – scheint sich zu verlieren, zu Gunsten von Simulation, unscharfer Logik und evolutionärem Kalkül.

Währenddessen altert unsere Gesellschaft. Der Altersbaum verschiebt sich und ähnelt eher einer auf den Kopf gestellten Pyramide als einem Baum. Der Anteil der Menschen über 65 Jahren nimmt schnell zu, derjenige der Jugend ab. Doch steigt gleichzeitig die Jugendarbeitslosigkeit. Einzelhaushalte nehmen zu und lebensbegleitendes Lernen gewinnt an Bedeutung. Manche meinen sogar, das sei der Schlüssel unseres künftigen Wachstums. Für Wissen bildet sich ein Markt heraus. Von Wissenswirtschaft ist die Rede, und dass Wissen abgeschrieben werden kann, ja sogar muss.

2 Der Beitrag des Fraunhofer ISI zur Lösung gesellschaftlicher Probleme

Was konnte das Fraunhofer ISI in 30-jähriger Vertragsforschung zur Technikfolgenabschätzung beitragen? Um einen heroisierenden Rückblick über die Arbeit des Fraunhofer ISI zu vermeiden, seien einige Fakten nüchtern aufgelistet. Dieser Rückblick führt zur Feststellung, dass das Institut für Innovationsforschung manche Erkenntnisse, die schon „in der Luft lagen“, beschleunigt zu Tage förderte, und manche Entscheidungen beeinflusste, auf die man vielleicht viele Jahre hätte warten müssen.

So analysierte und empfahl das Institut in den 70er Jahren Innovationen, die heute eine Selbstverständlichkeit sind: Das chlorfrei gebleichte Papier beispielsweise oder Papier, das zu 100 Prozent aus Altpapier besteht. Das Fraunhofer ISI empfahl die Entwicklung von Produktionsverfahren, die heute Stand der Technik sind: Computer Aided Design (CAD) beispielsweise in der Fertigungstechnik, optimierte chemisch-biologische Abwasserbehandlungsverfahren oder die Stoffrückgewinnung über Membranverfahren.

Das Karlsruher Forschungsinstitut prognostizierte im Jahre 1976 ferner für die 90er Jahre drei bis vier Millionen Arbeitslose in Westdeutschland. Als die Ergebnisse erstmalig errechnet wurden, glaubten die Forscher an einen Fehler in der Modellstruktur oder in den Daten. Denn diese Zahlen erschienen damals unvorstellbar, lag die Arbeitslosenzahl zu dieser Zeit doch bereits bei rund einer Million, was damals vielen bereits viel zu hoch war.

Mitte der 70er Jahre konstatierte das Fraunhofer ISI zudem eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass der Primärenergiebedarf nicht mehr zunehme, auch wenn die deutsche Wirtschaft mit zwei bis drei Prozent pro Jahr wachse. Eine damals von vielen mit Kopfschütteln aufgenommene Annahme.

Aber auch so konkrete Einrichtungen wie die Konstruktion von Gewächshäusern, Backöfen, Klär-, Lackier- oder Recyclinganlagen wurden von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Fraunhofer ISI in den letzten drei Jahrzehnten beeinflusst, ebenso wie Organisationsabläufe in der Fertigung und in Zuliefernetzwerken, die Durchführung vieler Innovationsförderprogramme vom Bund, der EU und

den Ländern sowie die Durchführung von Fachprogrammen für die Energieeinsparung, der Abfallbehandlung, der neuen Medien oder der Biotechnologie.

Am Anfang vieler Analysen des Fraunhofer ISI steht das Erkennen neuer technologischer Möglichkeiten und ihres Lösungsbeitrags zu den wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Problemen. Das Herausarbeiten solcher Trends wird auf allen Ebenen nachgefragt: von so genannten Megatrends bis hin zu Details. Im Vergleich zu anderen Instituten hat sich das Fraunhofer ISI mit seiner interdisziplinär organisierten Forschung oft leichter getan, die technologischen Aspekte mit den nichttechnischen zu verzahnen, als so manch einer, der ausschließlich technologisch, wirtschaftlich oder soziologisch argumentierte. Die Verbesserung der Innovationsfähigkeit einzelner Branchen, Regionen, bundes- oder europaweit hängt eben nicht nur von technologischen Möglichkeiten ab, sondern mindestens ebenso von den sozioökonomischen Rahmenbedingungen.

Das Fraunhofer ISI ist wie eh und je ein verlässlicher Partner für Wirtschaft und Politik. Denn nicht jede Stärke ist dauerhaft, und nicht jede Schwäche bleibt bestehen. Auch wenn sich viele Strukturen, etwa im weltwirtschaftlichen Handel, nur langsam verändern, kommt man nicht umhin, kontinuierlich eigene Stärken und Schwächen zu ermitteln. Langfristige Veränderungen müssen strategisch angegangen werden und sollten über die Schwankungen des Tages oder von Legislaturperioden hinwegsehen. Hier sind viele Beteiligte des Innovationsgeschehens anzusprechen, wobei ganz deutlich gesagt werden muss, dass die Politik nur *ein* Akteur in der Arena der Innovationsfähigkeit ist – und noch nicht einmal der stärkste.

Doch auch der potenzialträchtigste wissenschaftliche Durchbruch kann für Wirtschaft und Gesellschaft nicht nutzbar gemacht werden, wenn die darauf beruhenden Anwendungen nicht produziert werden können. Konzepte zur Kostenreduktion der industriellen Fertigung und zum Wirtschaften in Kreisläufen haben in den letzten 30 Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen. Wie ein roter Faden zieht sich die Analyse der so genannten „C“-Technologien durch viele Arbeiten des Instituts, wobei „C“ für Computer steht. Die „E“- und „M“-Technologien folgten und sind momentan der Trend,

wobei „E“ für elektronisch und „M“ für mobil stehen. Eine ebenso wichtige Rolle spielt jedesmal ein anderes „C“, das für Kommunikation oder neudeutsch „Communication“ steht.

3 Neue und alte Herausforderungen

Neue Chancen und Problemlösungen durch innovative Kommunikationssysteme, die Ergänzung des physischen Verkehrs durch telekommunikativ unterstützte Verkehrsleistungen und andere kommunikationsgestützte Dienstleistungen ragen in der gegenwärtigen Entwicklung heraus. Doch werden neue Grenzen sichtbar. Die Computerkriminalität steigt und Aspekte der Datensicherheit gewinnen zunehmend an Bedeutung. Zudem tritt der Humanfaktor nach einigen Jahren der Technozentriertheit wieder stärker ins Bewusstsein.

Aus den Arbeiten des Fraunhofer ISI ist klar geworden, dass eine Fertigung mit mehr „C“ kein Selbstzweck sein kann. Eine Studie über eine übermäßige Hochautomatisierung, die von vielen Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes beklagt wird, erregte erst kürzlich großes Aufsehen.

Technik muss zweckmäßig eingesetzt sein, zum Beispiel, um mehr Nutzen aus dem Gebrauch von Produkten herauszuholen, anstatt Produkte jedesmal neu zu erschaffen und zu verkaufen. Die erneute Nutzung anspruchsvoller Investitionsgüter kann Produktionsstätten wieder nach Deutschland zurückholen oder im Ausland gefertigte Importprodukte im Laufe ihrer Lebensdauer quasi zu deutschen machen, in dem kontinuierlich steuermehrende Arbeit durch Wartung und Austauschteile hineingegeben wird.

Ein weiteres Paradebeispiel für den Missklang zwischen technischer Machbarkeit und persönlicher Betroffenheit ist die Dominanz der Kernenergie. Mittlerweile finden sich dem Menschen angepasste Alternativen: die dezentrale Energieversorgung, regenerative Energiequellen und insbesondere der sparsame Umgang mit der Ressource „Energie“. Und die Wirtschaft sieht im Gegensatz zu früher nun hier sich den Markt entwickeln, nachdem diese alternativen Energieformen lange Zeit in der Industrie verpönt waren.

Bei der Gründung des Fraunhofer ISI spielte die biotechnologische Entwicklung im

Themenspektrum so gut wie keine Rolle. Bahnbrechende Arbeiten in Deutschland, die beispielsweise für Christiane Nüsslein-Volhard von der Universität Tübingen 1995 mit dem Nobelpreis honoriert wurden, sind erst Mitte der 70er Jahre gelungen. Der Zeitpunkt für ein gezieltes Hinwenden auf die biotechnologische Produktion mit all ihren Chancen und Gefahren ist erst in der zweiten Hälfte der 80er Jahre gekommen. An diesem Beispiel sieht man besonders deutlich, wie sich die Arbeitsinhalte und auch die Organisationsform des Instituts den Themen der jeweiligen Zeit anpassen. Während sich heute verschiedene Forschungsgruppen Fragen der biotechnologischen Innovation zuwenden, stand die neu formierte Gruppe „Innovationen in der Biotechnologie“ des Fraunhofer ISI bei der Aufnahme entsprechender Arbeiten damals allein auf weiter Flur. Solche Zusammenhänge zwischen der Außen- und der Innenwelt des Fraunhofer ISI ließen sich vielfach aufzählen; am Beispiel der Biotechnologie sind sie am deutlichsten.

Typisch für das Fraunhofer ISI ist jetzt wiederum die Herangehensweise. Selten steht der letzte wissenschaftlich-technische Schnickschnack im Zentrum der Arbeiten, eher die menschliche und ethische Fragestellung, nicht ohne die sehr enge Wechselwirkung zwischen Akzeptanzfaktoren und dem wirtschaftlichen Erfolg dieser Entwicklungen aus den Augen zu verlieren. Das betrifft Fragen der Ethik und der Akzeptanz von funktionalen Lebensmitteln (Functional Food), ebenso wie die Stammzellenforschung oder die so genannte Xenotransplantation, das Übertragen tierischer Zellen oder Organe auf den Menschen also.

Wenn man sich die Gründungssituation in Erinnerung ruft, zeigt sich, dass Fragen einer besseren Energienutzung und Konzepte zur Ressourcenschonung zu Beginn das Themenspektrum dominierten. Dies ist heute trotz der gewachsenen Themenfülle kaum anders. Energieeffizienz und Energiedienstleistungen werden inzwischen als Klimavorsorge begriffen; damals bezogen sie sich auf die zwei Ölpreisschocks. Früher wie heute gilt, dass Energieeffizienz netto mehr Beschäftigung sowie ökonomische und ökologische Vorteile bringt. Aktuelle Untersuchungen beschäftigen sich beispielsweise mit der effizienten Nutzung der Druckluft, einer Energieform, der derzeit wenig

Beachtung beigemessen wird, die aber sehr hohe Einsparpotenziale verspricht.

Im Laufe der vergangenen 30 Jahre wurde kontinuierlich an neuen Analysen und Maßnahmen zum Umweltschutz gearbeitet. Die Arbeiten führten zu deutlichen Veränderungen in der Wirtschaft: dem nachgeschalteten Umweltschutz der 70er ist längst der integrierte Umweltschutz gewichen. Er verbessert die Wettbewerbsfähigkeit inländischer Anwender und die Exportchancen der Hersteller deutlich, während der nachgeschaltete Umweltschutz zwar zu einer kontinuierlichen Verbesserung der Lebensqualität beitrug, aber in erster Linie zunächst ausschließlich mit Kosten verbunden war, die sich betriebswirtschaftlich oft negativ niederschlugen und im Verruf standen, den Wirtschaftsstandort Deutschland zu gefährden.

Das Fraunhofer ISI analysiert aber nicht nur aus der distanzierten Ferne, sondern beteiligt sich immer wieder an Pilotvorhaben. Es gab Patent- und Lizenzvermittlung, die Mitarbeit an Transferstellen, universitäre Brutstellen für Anwendungen, kommunalen Einrichtungen zur Wirtschaftsförderung, die Übertragung exzellenter ausländischer Konzepte zur beruflichen Fortbildung und vieles mehr. Ferner ist ein mittlerweile an einen externen Dienstleister abgegebenes Gutachtersystem für Kreditgeber und das befristete Betreiben der baden-württembergischen Biotechnologie-Agentur zu erwähnen, die erste ihrer Art in Deutschland.

4 Die Zukunft

Das Fraunhofer ISI war und ist eine „Radarstation“, ein Designerbüro für Zukunftsentwürfe, ein Vorbereiter strategischer Entscheidungen für Politik und Wirtschaft. Es hat aus- und weitergebildet, Diplomanden zu ihren Examen verholfen, Doktoranden zu ihren Hüten, Studenten zu ihren Lehrbeauftragten und wissenschaftliche Zeitschriften zu neuen Artikeln im Grenzbereich der angewandten Wirtschafts- und Technikforschung. Einige Kolleginnen oder Kollegen zogen hoffnungsvoll als Energieberater von dannen, andere als Strategen in die Industrie oder als Unternehmensberater, Hochschullehrer, Politikmanager. Im Fraunhofer ISI arbeiten rund 80 überaus engagierte und verantwortungsvolle Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Sie sind im Spagat geübt:

Ausgebildete Physiker verstehen etwas von Ökonomie, Soziologen vom Maschinenbau, Psychologen von Robotern und Biologen von Moral.

Grenzgänge zwischen Technik, Wirtschaft, Gesellschaft und Politik kann kein Institut alleine gehen. Es muss Begleiter aus anderen Forschungsinstituten, aus Wirtschaftsunternehmen, Verbänden und der Verwaltung haben. 30 Jahre erfolgreiche Institutstätigkeit mit wenigen Worten zusammenzufassen, kann nur mit groben Vereinfachungen gelingen. Der Beitrag versucht aufzuzeigen, wie die gesellschaftlichen Entwicklungen das Fraunhofer ISI mitbestimmt haben und wie das Institut durch seine Technikfolgenabschätzungen gesellschaftlichen Einfluss nahm. Für die nächsten Jahre versprechen wir allen unseren Begleitern Konstanz und Veränderung.

Kontakt

Professor Dr. Frieder Meyer-Krahmer
Leiter des Fraunhofer-Instituts für Systemtechnik und Innovationsforschung ISI
Breslauer Straße 48, 76139 Karlsruhe
Tel.: +49 (0) 721 / 68 09 - 102/ - 103
Fax: +40 (0) 721 / 68 09 - 270
E-Mail: meyer-krahmer@isi.fhg.de
Internet: <http://www.isi.fhg.de>

Gerhard Samulat
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit
Tel.: +49 (0) 721 / 68 09 - 100
Fax: +49 (0) 721 / 68 09 - 270
E-Mail: gerhard.samulat@isi.fhg.de

»

10 Jahre Akademie für Technikfolgenabschätzung

von Ortwin Renn

Die Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg (TA-Akademie) wurde im Jahr 1992 als Stiftung des öffentlichen Rechts mit dem Auftrag gegründet, Technikfolgen zu untersuchen und zu bewerten. Im Jahre 2002 kann die TA-Akademie also auf eine zehnjährige Erfahrung mit angewandter Technikfolgenabschätzung zurückblicken.

Ein Porträt der Einrichtung vom Leitenden Direktor Prof. Dr. Ortwin Renn.

1 Der Auftrag der TA-Akademie

Hinter dem schwer verständlichen Wort „Technikfolgenabschätzung“ (TA) steht der Anspruch auf eine systematische, wissenschaftlich abgesicherte und unparteiische Identifizierung und Bewertung von technischen, umweltbezogenen, ökonomischen, sozialen, kulturellen und psychischen Wirkungen, die mit der Entwicklung, Produktion, Nutzung und Verwertung von Techniken zu erwarten sind. Inhaltlich kann Technikfolgenabschätzung von drei Ansatzpunkten ausgehen: den Technologien (etwa Gentechnik), den erkannten gesellschaftlichen Problemen (etwa Gesundheitsrisiken) oder von wünschenswerten Zielpunkten (etwa nachhaltige Entwicklung). Die TA-Akademie bemüht sich, je nach Situation und Adressat diese drei unterschiedlichen Formen der TA zu mischen bzw. differenziert einzusetzen. So hat sie beispielsweise den technik-induzierten Ansatz bei der Analyse von gentechnischen Anwendungen gewählt; im Umweltbereich geht sie dagegen eher problembezogen vor (etwa Abfallentsorgung oder Schadstoffemissionen); im Bereich Innovationen sowie im Themenfeld nachhaltige Entwicklung stehen häufig wünschenswerte Zielvorstellungen im Vordergrund.

Die Akademie für Technikfolgenabschätzung, Stuttgart, ist in ihrer Grundstruktur und Aufgabenstellung einzigartig in der deutschen und internationalen Forschungslandschaft. Sie ist durch folgende Merkmale charakterisiert: