PERSPEKTIVWECHSEL IN DER PLANUNG VON FORSCHUNGS- UND ENTWICKLUNGSZIELEN

von

Dr. Gunter Lay

Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung
(ISI)

Karlsruhe
im Februar 1993

1. Das Konzept des Perspektivwechsels

Die Wettbewerbsfähigkeit einzelner Unternehmen wie auch ganzer Volkswirtschaften wird in zunehmendem Maße eng verknüpft gesehen mit der Fähigkeit, sogenannte kritische bzw. neu auftauchende ("emerging") Technologien zu beherrschen und in marktgängige Innovationen umzusetzen. Durch eine gezielte Technikvorausschau sollen daher diese sogenannten Schlüsseltechnologien identifiziert werden. So entstehende Technologielisten werden dann als Grundlage dafür herangezogen, Forschungsaktivitäten und Forschungskapazitäten zu konzentrieren bzw. technologiepolitische Incentives zu setzen.

Analysiert man die Vielzahl der im In- und Ausland durch diese Ansätze der Technologievorausschau entstandenen Listen "kritischer" Technologien, so zeigt sich, daß in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle die Einreihung von Technikfeldern in den Kreis "kritischer" Technologien aus einer technikimmanenten Betrachtung heraus erfolgte: Wissenschaftler aus den verschiedenen naturwissenschaftlich-technischen Teildisziplinen skizzieren die jeweils aktuellsten Trends, Erkenntnisse bzw. technologischen "Durchbrüche" ihres Fachbereichs aus wissenschaftlicher Sicht. Die Aufsummierung dieser so gewonnenen Ergebnisse über die Fachbereiche stellt dann oft die Quintessenz dessen dar, was zur notwendigen Voraussetzung einer Sicherung der Wettbewerbsposition erklärt wird.

Diese Vorgehensweise in der Bestimmung "kritischer" Technologien wird erst in jüngster Zeit vereinzelt in Frage gestellt und durch Versuche ergänzt, die Definition "kritischer" Technologien aus ihrem Problemlösungspotential für absehbare wirtschaftliche, umweltbezogene und gesellschaftliche Engpässe herzuleiten. Dort, wo dies geschieht, bedeutet es einen völligen Perspektivwechsel in der Prioritätensetzung für unternehmerische Forschung und Entwicklung wie auch für die staatliche Technologiepolitik: Nicht mehr die Durchbrüche in der Verfügbarkeit neuer Technologien bilden den Ausgangspunkt der Überlegungen, was mit diesen Technologien für Produkte möglich werden und welche Märkte damit geöffnet werden können. Umgekehrt werden vielmehr Pflichtenhefte an die Technik formuliert, in denen zum Ausdruck gebracht wird, welche Funktionen technische Lösungen erfüllen müssen, um für sich abzeichnende künftige Nachfragesituationen eine Antwort darzustellen. Es werden nicht mehr

Märkte für neue Technologien gesucht, sondern die Technologieentwicklung wird durch Zukunftsmärkte geprägt und gezielt beeinflußt.

Für die Technologiepolitik bedeutet dieser Perspektivwechsel, daß bei der Programmplanung der eingefahrene Weg, Förderfelder über das know-how der Experten, die in angezielten Technologiefeldern ausgewiesene Kompetenz besitzen, bestimmen zu wollen, zumindest ergänzt werden sollte. Die wissenschaftlich "reizvollste" Teiltechnik ist weder unmittelbar auch die Teiltechnik, die das höchste Problemlösungspotential für absehbare Engpaßbereiche aufweist, noch das Technikfeld, das für Zukunftsmärkte das breiteste Produktpotential aufweist. Die Setzung von Prioritäten in geplanten Förderprogrammen muß von daher Fachkompetenz einbeziehen, die auf den ersten Blick weit entfernt ist von dem zu fördernden Technikfeld. Ergebnisse aus Umwelt- oder Bevölkerungsforschung können beispielsweise notwendige Leitlinie für die Formulierung von Forschungszielen in Materialforschungs- oder Informationstechnikprogrammen sein.

Nicht nur für die Technologiepolitik auch für die Unternehmen stellt dieser Perspektivwechsel Neuland dar. Obwohl Unternehmen naturgemäß am Markt operieren, kann die Planung von Forschung und Entwicklung mit den durch Außendienst, Vertrieb und klassischer Marktforschung erzielbaren Informationen diese mittelfristige Perspektive nicht aufbauen:

- Klassische Marktforschung erfordert eine detaillierte Kenntnis über die Leistungsspezifika der Produkte, für die der Markt abgeschätzt werden soll. Können solche Spezifika noch nicht benannt werden, da ein Produkt noch nicht soweit konkretisiert ist, versagt die Marktforschung. Potentielle Kunden sind nicht in der Lage, ihre Präferenzen zu artikulieren, wenn ihnen die Vorstellung, wie ihre Arbeit bzw. ihr Leben durch das Produkt vereinfacht werden kann, fehlt. Im Vorlauf zur eigentlichen Produktentwicklung sind damit nur schwer Informationen zu erhalten.

- Werden potentielle Kunden im Rahmen von Marktforschungsanalysen mit den Leistungsspezifika von neuen Produkten konfrontiert, die auf gegenwärtig (noch) nicht akute Nachfragebedürfnisse ausgerichtet sind, werden Marktpotentiale dort systematisch unterschätzt, wo nachfragerelevante Rahmenbedingungen absehbaren Veränderungen unterliegen. Die Probleme antizipierende Produktentwicklungen unterbleiben.

Wie dieser im vorangegangenen skizzierte Perspektivwechsel konkret realisiert werden kann, soll im weiteren anhand ausgewählter Beispiele aus der Projektarbeit des FhG-ISI erläutert werden. Dabei werden sowohl Ansätze zur Umorientierung staatlicher Planung im Bereich der Technologiepolitik wie auch Vorhaben zur Unterstützung industrieller Forschungs- und Entwicklungsplanungen dargestellt.

2. Engpaßorientierte Setzung technologiepolitischer Prioritäten

Im Bereich der Identifikation technologiepolitischer Prioritäten aus einer Analyse sich künftig abzeichnender Engpässe hat das FhG-ISI in den vergangenen Jahren an zwei Vorhaben mitgewirkt. Es handelt sich dabei zum einen um den Versuch, Schwerpunkte für ein Forschungsprogramm im Bereich der Logistik auf europäischer Ebene zu setzen und zum anderen um eine vorausschauende Analyse, wie die Produktion in der Bundesrepublik Deutschland im 21. Jahrhundert aussehen könnte und welcher Handlungsbedarf in diesem Zusammenhang gegebenenfalls auf den Staat zukommt.

2.1 Identifikation von Forschungsprioritäten im Bereich der Logistik

Mit der Realisierung des Europäischen Binnenmarktes ergeben sich für die Unternehmen der EG-Staaten neue Rahmenbedingungen in der Beschaffung wie in der Verteilung von Produkten. Nationale Grenzen verlieren ihre Bedeutung. Die Optimierung logistischer Prozesse kann nun grenzüberschreitend vorgenommen werden. Da logistische Prozesse zwischen 10 % und 30 % der Gesamtkosten, die in Industriebetrieben anfallen, ausmachen, besteht ein starker Anreiz für die Unternehmen, auf die durch den Binnenmarkt veränderten Rahmenbedingungen mit geänderten Logistikstrukturen so zu reagieren, daß kostensparende Effekte eintreten. Da vermutet wurde, daß diese Reaktionen der Unternehmen unter gesamtwirtschaftlichen Gesichtspunkten durchaus mit Problemen behaftet sein könnten, beauftragte die Kommission der Europäischen Gemeinschaften ein Konsortium bestehend aus FhG-Instituten, der TNO (Niederlande) und der Firma Bertin (Frankreich) mit einer entsprechenden Untersuchung. Ziel dieses Auftrages war es, sich abzeichnende Engpässe zu identifizieren

und darauf aufbauend Forschungsfelder aufzuzeigen, in denen Entwicklungen in Gang gesetzt werden könnten, damit diese Engpässe überwunden werden.

Im Ergebnis dieser 1992 vorgelegten Untersuchung wurde daraufhingewiesen, daß mit den binnenmarktbedingt veränderten Logistikkonzepten der Unternehmen damit zu rechnen ist, daß

- transkontinentale Großunternehmen im Transportgewerbe an Bedeutung gewinnen werden, was die kleineren europäischen Transportunternehmen in Bedrängnis bringen wird,

- der Straßengüterverkehr infolge einer Zentralisierung von Auslieferungsniederlassungen ansteigt, was unter Umweltgesichtspunkten kaum vertretbar ist,

- die Arbeitsbedingungen in logistischen Berufen sich weiter verschlechtern dürften und

- für Unternehmen in peripheren Randlagen der EG-Mitgliedsstaaten eine Einbindung in logistische Konzepte mangelhaft sein dürfte, so daß ihre Wettbewerbsfähigkeit leidet.

Um hierauf zu reagieren, bietet sich für die Forschungs- und Technologiepolitik der EG die Möglichkeit, gezielt Anstrengungen zu stimulieren, damit Logistikkonzepte und technische Hilfen entstehen, die dazu beitragen, diese absehbaren Engpässe zu überwinden. Ein solches Eurologistikprogramm müßte seine Schwerpunkte beispielsweise darauf setzen,

- logistische Systeme entstehen zu lassen, die nicht nur die einzelwirtschaftlichen Kosten minimieren, sondern gleichzeitig sogenannte soziale, d.h. von der Allgemeinheit zu tragende Kosten vermeiden,

- Hilfen zu entwickeln, die es kleinen und peripher angesiedelten Unternehmen erlauben, sich in größere Logistikkonzepte einzukoppeln bzw.

- Systeme aufzubauen, mit deren Hilfe kleinere Transportunternehmen ihre Konkurrenzfähigkeit gegenüber sogenannten "Mega-Carriern" erhalten können.

Diese hier nur grob skizzierten "europäischen Prioritäten für Forschung und Technologie auf dem Gebiet der Logistik" bilden ein Beitrag zur Diskussion bei der Operationalisierung des vierten Rahmenprogramms der EG für Forschung und Technologie.

2.2 Produktion im 21. Jahrhundert

In der Bundesrepublik Deutschland wird die Produktions- und Fertigungstechnik durch den Bundesminister für Forschung und Technologie seit dem Jahre 1980 im Rahmen expliziter, jeweils für etwa 4 Jahre Laufzeit konzipierter Programme gefördert. Gegenstand dieser Programme war in der Vergangenheit u.a. CAD/CAM, CIM und die Qualitätssicherung. Beim Zustandekommen dieser Programme wurden die Förderziele und Gegenstandsbereiche im Vorfeld der Programmformulierung und -bekanntmachung individuell im Kreis von Experten diskutiert. Für die 2. Hälfte der 90er Jahre ist ein entsprechender Prozeß im Jahre 1992 begonnen worden. Das Ziel des diesmal gewählten Ansatzes greift jedoch weiter, als dies bisher der Fall war: Ausgangspunkt der jetzt angestoßenen Diskussion ist die Entwicklung von Szenarien, welche Anforderungen an die Produktion mit dem Standort Deutschland im 21. Jahrhundert gestellt werden dürften. In diese Szenarien sollen Trendentwicklungen einfließen, um zu vermeiden, daß bereits absehbare Entwicklungen systematisch vernachlässigt werden. Die so entstehenden Vorstellungen bilden dann die Grundlage für Überlegungen, was in der 2. Häfte der 90er Jahre an Entwicklungen angegangen werden muß, um nach der Jahrtausendwende die technischen und organisatorischen Voraussetzungen geschaffen zu haben, die für die Produktion des 21. Jahrhunderts nötig sind. Diese als notwendig erachteten Entwicklungen könnten dann gegebenenfalls staatlicherseits unterstützt werden.

Um zu Projektionen zu gelangen, aus denen die Anforderungen an Produktionssysteme des 21. Jahrhunderts abgeleitet werden können, hat der Bundesminister für Forschung und Technologie eine Expertenkommission berufen, die sich aus Vertretern der Wissenschaft, der Industrie, der

Verbände und des Ministeriums selbst zusammensetzt. Als Zuarbeit zu dieser Kommission hat das FhG-IPA einen Prozeß organisiert, in den auch das FhG-ISI eingebunden ist. Von unserer Seite wurden in diesem Zusammenhang bislang sogenannte Präszenarien erarbeitet, die versuchen, die Umwelt- und Ressourcensituation, die Arbeitslandschaft, die inner- und überbetrieblichen Industriestrukturen und die internationale Arbeitsteilung abzuschätzen und daraus Konsequenzen für die Produktionssysteme abzuleiten. Da diese Präszenarien widersprüchliche Entwicklungstendenzen aufweisen, die durchaus gegenläufige Tendenzen für die Produktion im 21. Jahrhundert implizieren, wäre es in einem weiteren Schritt notwendig, die bereichsbezogenen Präszenarien miteinander zu verknüpfen, um wechselseitige Reaktionen mit ins Blickfeld nehmen zu können. Ein integriertes Szenario wäre die Folge, das dann gegebenenfalls, um Unsicherheiten Rechnung zu tragen, in Varianten auszuformulieren wäre.

Auf dieser Grundlage ergibt sich für die technologiepolitischen Akteure die Möglichkeit, Entwicklungsanreize dort zu setzen, wo der Markt nicht oder zu spät aus sich heraus Lösungen suchen würde.

3. Orientierung von Forschungs- und Entwicklungsplanungen am Bedarf der Zukunft.

Neben der Zielsetzung, der Technologiepolitik erweiterte Handlungsgrundlagen bereitzustellen, bietet das hier vorgestellte Konzept des Perspektivwechsels auch direkte Möglichkeiten zur Fundierung betrieblicher Forschungs- und Entwicklungsplanung. Im folgenden sollen zwei Beispiele aus den Arbeiten des FhG-ISI hierzu erwähnt werden.

3.1 Kommunikationsszenarien als Anstoß zur Technikentwicklung

Die Ausrichtung unternehmerischer Forschung und Entwicklung gehört zu den strategischen Aufgaben eines Unternehmens und beeinflußt im hohen Maße den zukünftigen Unternehmenserfolg mit. Die Forschungsplanung basierte in der Vergangenheit zum einen auf der Weiterverfolgung technisch erfolgversprechender Entwicklungslinien und zum anderen auf den Informationen der Marktforschung und des Vertriebs, die über Kundenwünsche berichteten. Beide Ansätze sind nicht geeignet, die künftige

Nachfragesituationen adäquat abzubilden und in die strategische Entscheidungsfindung zur Setzung von Forschungs- und Entwicklungsprioritäten einfließen zu lassen. Vor diesem Hintergrund hat ein Unternehmen, das u.a. im Marktsegment Kommunikationstechnik tätig ist, das FhG-ISI beauftragt in Zusammenarbeit mit dem FhG-IAO sogenannte Kommunikationsszenarien zu entwickeln. Ziel dieses Projekts war es

- absehbare Entwicklungen in Bereichen von Wirtschaft und Gesellschaft, in denen bereits heute Handlungsbedarf besteht oder mittelfristig erwachsen kann, zu identifizieren und zu beschreiben,

- eine "Demand-Pull-Diskussion" zur Identifikation von Informations- und Kommunikationstechniken als Mittel zur Problemlösung zu initiieren und zu moderieren, sowie

- auf dieser Basis Anstöße zur Technikentwicklung zu geben.

Zur Identifikation absehbarer Entwicklungen mit möglichem Bezug zu kommunikationstechnischen Lösungen wurden in Abstimmung mit dem Auftraggeber die Bereiche "Veränderungen gesellschaftlicher Prioritäten", "Wirtschaftsstruktur, Wettbewerb, internationale Kooperationsbeziehungen", "Veränderungen im Bereich Arbeit", "Veränderungen im Verkehrsbereich" sowie "absehbare Energie und Umweltsituation" ausgewählt. Für diese Bereiche wurden Grobszenarien erarbeitet. Die sich hieraus ergebenen kommunikationsrelevanten Aspekte bilden die sogenannten Kommunikationsszenarien, wobei in Alternativen gedacht wurde, um der Unsicherheit über Zukunftsentwicklungen Rechnung zu tragen.

Die Umsetzung dieser Szenarien in Anforderungen an kommunikationstechnische Lösungen, die gegebenenfalls als Pflichtenhefte für Entwicklungsvorhaben genutzt werden können, sind vertraulich und können an dieser Stelle nicht weiter präzisiert werden.

3.2 Herausforderungen für die Informationstechnik

Um den Ansatz des Perspektivwechsels einer breiteren Unternehmensgruppe wie auch der Öffentlichkeit insgesamt nahezubringen, organisiert das FhG-ISI im Auftrag des BMFT und in Kooperation mit der OECD vom

15. bis 17. Juni 1993 in Dresden die internationale Konferenz "Herausforderungen für die Informationstechnik". Stand die im Jahre 1984 veranstaltete Vorläuferkonferenz zu dieser Tagung noch im Zeichen, die erhofften und befürchteten Auswirkungen der Informationstechnik diskutieren zu wollen, so soll 1993 der Werkzeugcharakter der Informationstechnik im Zentrum stehen.

Die Konferenz gliedert sich in 5 Sektionen:

- Individium und Gesellschaft:
  In dieser Sektion sollen insbesondere diejenige Anforderungen an die Informationstechnik herausgearbeitet werden, die bei Informatisierung der Haushalte entstehen und die zur Erhaltung der Integrität von Personen und Dokumenten zu beachten sind.

- Wirtschaft:
  Hier steht im Zentrum die Frage, welche Hilfsmittel die Informationstechnik bieten kann, um den zunehmenden inner- und zwischenbetrieblichen Vernetzungen adäquat Rechnung zu tragen und welche Leistungsprofile telekommunikationstechnische Lösungen aufweisen müssen.

- Arbeit:
  In der Sektion Arbeit werden die neuen Produktionskonzepte, die verstärkt Gewicht auf Qualifikation, Kreativität und Erfahrungswissen legen, in ihren Implikationen für die Informationstechnik diskutiert.

- Zukunftsorientierter Strukturwandel:
  In dieser Sektion wird ein möglicher Beitrag der Informationstechnik zum Konzept des Sustainable Development formuliert. Die Schließung von Stoffkreisläufen und das ökologische Design von Produkten stellt neue Anforderungen an die Informationstechnik.

- Kultur:
  In der Sektion Kultur werden Fragen eines veränderten Kulturverständnisses, das z.B. seinen Ausdruck in veränderten Sehgewohnheiten findet, in seinen Interdependenzen zu den informationstechnischen Möglichkeiten betrachtet.

Das Thema der Konferenz, der Perspektivwechsel von den Auswirkungen der Informationstechnik zu den Anforderungen an diese Technik, wird nach der Vertiefung in diesen Sektionen abschließend im Plenum in Vorträgen und in einer Podiumsdiskussion behandelt. Es geht um die Frage, wie die Herausforderung für die Informationstechnik von Entscheidungsträgern in ihre Planungen einbezogen werden.

4. Zusammenfassung und Ausblick

Durch die Darstellung der vorangegangenen Beispiele ist deutlich geworden, daß das Konzept des Perspektivwechsels bei der Prioritätensetzung für unternehmerische Forschung und Entwicklung wie auch für die Akteure staatlicher Technologiepolitik ein handhabbares Instrument zur Gewinnung einer verbesserten Entscheidungsgrundlage sein kann. In der Bearbeitung dieser Projekte ist jedoch auch offen zutage getreten, daß insbesondere die Operationalisierung von Szenarien in der Art, daß konkrete Anforderungen an die Technik abgeleitet werden, im Aufwand systematisch unterschätzt wird und diese Operationalisierung methodisch noch nicht soweit entwickelt ist, daß hier mit einer standardisierten Herangehensweise gearbeitet werden kann. Bisher ist der Perspektivwechsel über Pilotanwendungen noch nicht hinausgekommen.