

Gernot Hutschenreiter, Hannes Leo

# Technologiepolitik in kleinen entwickelten Industrieländern

Das Beispiel Finnlands und der Niederlande

Im Wettbewerb zwischen hochentwickelten Volkswirtschaften spielt die Fähigkeit, neue Technologien zu entwickeln und anzuwenden, eine immer bedeutendere Rolle. Dies erfordert nicht nur — wie es der am häufigsten verwendete Indikator suggeriert — eine Steigerung des Forschungs- und Entwicklungsaufwands, sondern auch die verbesserte Umsetzung neuer Technologien in marktreife Produkte und Produktionsprozesse. Die Optimierung aller Schnittstellen von der wissenschaftlichen Grundlagenforschung bis hin zur Fertigungsüberleitung und marktgängigen Produktion sowie von der außerbetrieblichen Technologieentwicklung zur innerbetrieblichen Forschung und Umsetzung ist Hauptansatzpunkt der modernen Technologiepolitik.

**In einem von den Bundesministerien für öffentliche Wirtschaft und Verkehr sowie für Wissenschaft und Forschung in Auftrag gegebenen Pilotprojekt für ein österreichisches Technologie-Monitoring kam der Arbeitsgemeinschaft ATMOS (bestehend aus der Gruppe ATMÖ, dem Forschungszentrum Seibersdorf und dem WIFO) die Aufgabe zu, die Entwicklungstrends in fünf Technologiefeldern zu untersuchen, die Auswirkungen auf Österreich abzuschätzen und Vorschläge für die österreichische Technologiepolitik zu unterbreiten. Das WIFO hat in einer Teilstudie des Projekts die Technologiepolitik Finnlands und der Niederlande untersucht. Im Mittelpunkt standen dabei Anwendung und Wirkung der eingesetzten technologiepolitischen Instrumente.**

Mängel der Finanzierungsinstrumente) zu beheben oder auszugleichen. Immer öfter bemüht sich die Technologiepolitik auch darum, Technologiefelder mit besonders guten Chancen zu selektieren und gezielt zu fördern.

Nahezu alle hochindustrialisierten Volkswirtschaften haben in jüngerer Zeit Instrumente der Technologiepolitik entwickelt oder ausgebaut. Nicht zuletzt spielt dabei auch eine Rolle, daß die internationalen Wettbewerbsregeln (im Rahmen des GATT, der OECD und der EG) der Technologiepolitik etwas mehr Spielraum lassen als klassischen Instrumenten der Strukturpolitik.

Dabei sind durchaus auch übertragbare Erfahrungen zu sammeln.

Freilich müssen Länderspezifika (Wirtschaftsstruktur, Besteuerung, Förderungen u. ä.) bedacht werden. Besonders problematisch erscheint die internationale Nachahmung bei der Fixierung von geförderten Technologieschwerpunkten. Dies spricht nicht dagegen, aus Erfahrungen anderer Länder über Institutionen und Organisation der Technologiepolitik Nutzen zu ziehen.

Österreich zählt zur Gruppe der hochentwickelten, kleinen offenen Volkswirtschaften. Seine Unternehmen sind in einen Prozeß der Internationalisierung auf allen Ebenen eingetreten. Auch in Österreich wurde vor einigen Jahren begonnen, Technologieschwerpunkte gezielt zu fördern.

Einige andere kleine westeuropäische Volkswirtschaften haben nicht nur in ihren technologiepolitischen Konzepten allgemein, sondern auch in der Förderung von Schwerpunkten bereits etwas längere Erfahrung. Es erschien daher besonders fruchtbar, die technologiepolitischen Instrumente und die diesbezüglichen Erfahrungen anderer gleichfalls kleiner, hochentwickelter und offener Volkswirtschaften kritisch zu studieren.

Die Entwicklung in Finnland ist besonders lehrreich, weil seine Branchenstruktur (einschließlich Rohstoffbasis)

## Technologiepolitik im internationalen Vergleich

International tätige Unternehmen legen ihre Technologiepolitik zumeist zentral auf der Ebene der Konzernspitze fest. Auch andere Großunternehmen verfügen in der Regel über ausgebaute organisatorische Einrichtungen, ihre technologische Position zu erhalten oder zu verbessern. Kleinere Unternehmen sind hingegen häufiger Informations- und Zugangsbeschränkungen unterworfen und vermögen nicht immer den nötigen Mindestaufwand selbst aufzubringen. Eine Gruppe von technologiepolitischen Instrumenten zielt gerade auf die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit dieser kleineren Unternehmen ab.

Die Technologiepolitik der öffentlichen Hand steht vor der Aufgabe, die Bemühungen der Unternehmen überbetrieblich zu ergänzen und Marktunvollkommenheiten (Infrastruktur-, Informations-, Kommunikationsmängel,

und seine außenwirtschaftliche Verflechtung noch vor zehn Jahren auffällige Ähnlichkeiten mit jener Österreichs aufwies. Die niederländische Technologiepolitik ist insbesondere in bezug auf die Förderung der Klein- und Mittelbetriebe, die dort ähnlich stark vertreten sind, von besonderem Interesse

**Das Wachstum der Forschungs- und Entwicklungsausgaben lag in Finnland und Österreich in den siebziger Jahren deutlich über dem OECD-Durchschnitt. Während sich in den achtziger Jahren diese Entwicklung in Finnland fortsetzte, war in Österreich ein Trendbruch zu verzeichnen. In den Niederlanden stagnierte der Anteil der Forschungs- und Entwicklungsausgaben am BIP auf hohem Niveau.**

Der relative Aufwand für Forschung und Entwicklung (Ausgaben für Forschung und Entwicklung in Prozent des Brutto-Inlandsproduktes) hatte in den Niederlanden einerseits sowie in Österreich und Finnland andererseits Mitte der siebziger Jahre sehr unterschiedliches Niveau. Während die Niederlande bereits 2,0% des BIP aufwendeten — relativ gleich viel wie Japan und weniger nur als die Schweiz, die BRD und die USA —, blieben Finnland und Österreich mit 0,9% des BIP unter dem Durchschnitt (Übersicht 1).

Finnland und Österreich hingegen begannen in den siebziger Jahren einen dynamischen Aufholprozeß. Die Zuwachsraten waren — ausgehend von niedrigem Niveau — überdurchschnittlich. Vor allem in Österreich wuchsen die Forschungs- und Entwicklungsausgaben mit durchschnittlich +7% zwischen 1975 und 1979 (Finnland +5,9%) deutlich stärker als in der OECD und der EG (jeweils +4%). Während sich dieser positive Trend in Finnland auch in den achtziger Jahren fortsetzte, war in Österreich ein Trendbruch zu beobachten.

Bis 1981 hatten sich die Forschungs- und Entwicklungsausgaben sowohl in Finnland als auch in Österreich auf rund 1,2% des BIP erhöht. In der OECD und der EG insgesamt beschleunigte sich ihr Wachstum danach, die österreichischen Zuwachsraten fielen jedoch — auch im Vergleich mit anderen kleinen Ländern wie Dänemark und Norwegen — unterdurchschnittlich aus (1983/1985 +3,5%, OECD +7%, EG +6%). In Finnland gewann dagegen die Entwicklung zunehmend an Schwung und brachte mit +10,4% im internationalen Vergleich eine der höchsten Wachstumsraten.

Der Grund für die wenig dynamische Entwicklung in Österreich lag in der Zurückhaltung des Unternehmenssektors in bezug auf Ausgaben für Forschung und Entwicklung. Zwischen 1981 und 1985 erhöhten sie sich um 17,8%. Davon gingen 10,8 Prozentpunkte auf eine Steigerung der staatlichen Ausgaben und nur 6,9 Prozentpunkte auf vermehrte Ausgaben der Unternehmen zurück. In Finnland hingegen entfielen zwischen 1981 und 1983 14,0 Prozentpunkte des Ausgabenwachstums von 18,6% auf die Unternehmen und nur 4,1 Prozentpunkte auf den Staat. 1989 erreichten die Forschungs- und Entwicklungsausgaben in Finnland 1,8% des BIP, in Österreich nur 1,4%.

Die geringen Zuwächse im Unternehmenssektor sind auch eine Folge der ungünstigeren gesamtwirtschaftlichen Situation in Österreich zu Beginn der achtziger Jahre. Ins-

**Aufwendungen für Forschung und Entwicklung in der Gesamtwirtschaft** Übersicht 1

	1975	1981	1985	1987	1989	1975/ 1985	1975/ 1979	1981/ 1985	1983/ 1985	1985/ 1987
	In % des BIP					Durchschnittliche jährliche Veränderung in %				
USA	23	24	28	28		+5,0	+3,8	+6,1	+7,3	+4,0
Japan	20	23	28	28 <sup>1)</sup>		+8,0	+5,9	+8,9	+9,8	+1,6
BRD	22	24	27	28				+3,8	+5,4	
Frankreich	18	20	23	24		+4,7		+4,9	+5,0	+3,9
Italien	08	09	11	13		+6,1	+1,4	+8,4	+12,1	+8,3
Niederlande	20	20	21	23 <sup>2)</sup>	23	+2,3	+1,2	+2,8	+4,9	
Belgien	13			16				+3,9	+4,0	
Schweden	17	22	28	30		+3,5	+8,3	+9,6	+4,9	
Schweiz	24	23		25 <sup>1)</sup>				+1,0		
Dänemark	10	11	12	14		+4,7	+1,9	+6,7	+6,4	
Norwegen	13	13	16	18		+6,2	+4,8	+9,2	+11,9	+3,5
Finnland	09	12	15	17	18	+8,2	+5,9	+9,6	+10,4	+8,4
Österreich	09	12	13	13	14	+5,8	+7,0	+4,0	+3,5	+3,0
OECD	19	20	23			+5,0	+4,0	+6,0	+7,0	
EG	16	17	19			+4,0	+4,0	+4,0	+6,0	

Q: OECD, Science and Technology Policy Council of Finland eigene Ergänzungen —  
<sup>1)</sup> 1986 — <sup>2)</sup> 1988

besondere die Forschungs- und Entwicklungsausgaben der Maschinen- und Stahlbauindustrie sowie der Fahrzeugindustrie stagnierten. In Finnland waren die ökonomischen Rahmenbedingungen für den Umstrukturierungsprozeß der Industrie wesentlich günstiger.

Obwohl mit der Beschleunigung des österreichischen Wirtschaftswachstums gegen Ende der achtziger Jahre verstärkte Investitionen in Forschung und Entwicklung einhergehen sollten und auch die EG-Annäherung Impulse für Innovationen bringt (Pichl, 1989), ist kurzfristig nicht mit einer bedeutenden Änderung zu rechnen. Das Beispiel Finnlands zeigt, daß auch bei günstiger Entwicklung der Anteil der Forschungs- und Entwicklungsausgaben am BIP pro Jahrzehnt nur um rund 1/2 Prozentpunkt gesteigert werden kann.

In Finnland war die Erhöhung der Forschungsanstrengungen in den Unternehmen auf eine grundlegende Umorientierung und die daraus resultierende technologische Aufrüstung der Unternehmen zurückzuführen. Im Rahmen dieses Prozesses wurden Unternehmen, die dem Basissektor zuzurechnen waren (Nokia — Papier- und Zell-

**Aufwendungen des Unternehmenssektors für Forschung und Entwicklung** Übersicht 2

	1985	1987	1975/ 1985	1975/ 1979	1979/ 1985	1983/ 1985	1985/ 1987
	Mill \$		Durchschnittliche jährliche Veränderung in %				
USA	78 208	89 200	+ 5,9	+ 4,5	+ 6,7	+ 7,4	+ 3,9
Japan	26 769	27 818 <sup>1)</sup>	+ 9,8	+ 6,6	+ 12,0	+ 12,6	+ 1,2
BRD	14 286		+ 5,6	+ 8,2	+ 3,9	+ 6,5	
Frankreich	8 557	9 052	+ 4,6	+ 3,8	+ 5,1	+ 6,7	+ 3,0
Italien	3 995	5 193	+ 6,3	+ 2,6	+ 8,9	+ 12,0	+ 11,7
Niederlande	1 931	2 238 <sup>1)</sup>	+ 2,7	+ 0,2	+ 4,4	+ 7,5	+ 12,5
Belgien	1 211		+ 5,0	+ 6,0	+ 4,2	+ 4,8	
Schweden	2 087	2 514		+ 3,9		+ 12,3	+ 6,7
Schweiz	409	2 229 <sup>1)</sup>		+ 0,5			
Dänemark	434		+ 7,0	+ 5,3	+ 8,2	+ 8,3	
Norwegen	589	659		+ 5,5			+ 4,4
Finnland	516	637	+ 10,0	+ 7,3	+ 11,8	+ 14,3	+ 9,5
Österreich	567		+ 6,6	+ 10,0	+ 4,3	+ 3,5	
OECD <sup>2)</sup>	155 206		+ 6,0	+ 5,0	+ 7,0	+ 8,5	
EG <sup>2)</sup>	40 604		+ 4,5	+ 5,5	+ 4,5	+ 7,0	

Q: OECD (1989) — <sup>1)</sup> 1986 — <sup>2)</sup> Schätzungen der OECD

stoffindustrie, Outokumpu — Bergbau) zu High-tech-Unternehmen, die eine aktive Internationalisierungsstrategie betrieben. In Österreich ist der Umstrukturierungsprozeß zwar im Gang, jedoch eher durch eine langsame Entwicklung geprägt (zur Veränderung der Güterstruktur im Außenhandel siehe *Schulmeister*, 1990) Darüber hinaus spielt die verstaatlichte Industrie Österreichs derzeit nicht die Rolle eines Zugpferdes in der Entwicklung des Aufwands für Forschung und Entwicklung Zwar entfielen 1989 18,6% der Forschungs- und Entwicklungsausgaben des Unternehmenssektors auf Austrian Industries, doch nimmt sich ein Forschungsquotient Gesamtindustrie (Anteil der Forschungs- und Entwicklungsausgaben am Umsatz) von rund 1,9% (*Austrian Industries*, 1990) — der im Zuge des laufenden Umstrukturierungsprozesses des Gesamtkonzerns weiter sinken könnte — eher gering aus. Austrian Industries blieben damit unter dem Forschungskoeffizienten der Gesamtindustrie (Anteil der Forschungs- und Entwicklungsausgaben am Umsatz der forschenden Unternehmen), der 1989 2,96% betrug

Die Strukturprobleme der Industrie haben in Österreich auch dazu beigetragen, daß der Staatsanteil an den Forschungs- und Entwicklungsausgaben mit rund 48% relativ hoch ist (OECD-Durchschnitt 43%). Während dieser Wert in Österreich stagnierte, sank er in Finnland bereits bis 1983 auf 42,3% Auch in den Niederlanden betrug der Staatsanteil 1985 nur 44,2%

## Technologiepolitik in Finnland

Die finnische Industrie wuchs nach dem Zweiten Weltkrieg außerordentlich kräftig Die Gründe lagen in einer expansiven Wachstumspolitik (wiederholte Abwertung der Finnmark, niedrige Zinsen durch staatliche Regulierung), einer effizienten Technologiepolitik, dem hohen Quali-

### Die ökonomischen Rahmenbedingungen: Industrieentwicklung in Finnland

kations- und Ausbildungsniveau der Arbeitskräfte und dem Handelsabkommen mit der UdSSR (hohe Exporte in die UdSSR in Zeiten hoher Erdölpreise, hohe Exporte in den Westen in Zeiten niedriger Erdölpreise; vgl *Pichl — Szopo*, 1988, *Glatz et al.*, 1991)

In Finnland liegt der Schwerpunkt der Wirtschaftsaktivitäten traditionell in der Forstwirtschaft und in verwandten Sektoren; Mitte der sechziger Jahre kamen von dort 70% der Exporte und 25% der Industriewertschöpfung Mit der Ausweitung der Industrie in den siebziger und achtziger Jahren ging die Bedeutung dieses Bereichs deutlich zurück (40% der Exporte, 15% der Industriewertschöpfung) Im Laufe der achtziger Jahre vollzog sich in der finnischen Industrie ein rapider Strukturwandel nicht nur zwischen den Branchen, sondern auch innerhalb der Branchen, der mit einer Erhöhung der Forschungs- und Entwicklungsausgaben und einer raschen Internationalisierung der Unternehmen einherging Ausschlaggebend war die selektive Spezialisierung der finnischen Unternehmen auf Wachstumsprodukte in ihren angestammten Branchen (*Glatz et al.*, 1991)

Die Ausbildung der Technologiepolitik spiegelt neben ökonomischen Aspekten immer auch die politischen, organisatorischen und kulturellen Hintergründe einer Nation wider Daher sind jeweils unterschiedliche Gesichtspunkte der umgesetzten Maßnahmen interessant und — aus dem

### Organisation und aktuelle Entwicklung der finnischen Technologiepolitik

nationalen Kontext herausgelöst — nur bedingt für andere Länder relevant

Im Vergleich zu anderen Ländern ist in Finnland die Zahl und Differenzierung der technologiepolitischen Instrumente sehr begrenzt Grundsätzlich werden bei der Umsetzung der Zielvorgaben vor allem in der jeweiligen

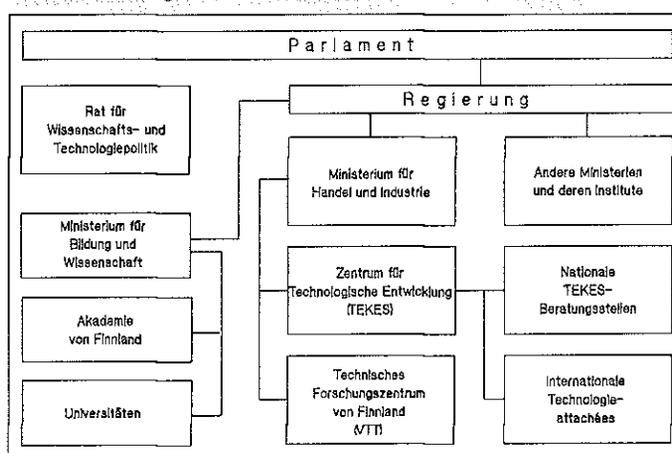
**Die Wissenschafts- und Technologiepolitik Finnlands ist durch klare Organisationsstrukturen und Zielvorstellungen gekennzeichnet. Sie ist vor allem auf die rasche Diffusion von neuen Technologien ausgerichtet.**

Situation richtige — pragmatische — Lösungen angestrebt

Insgesamt zeichnet sich das technologiepolitische System Finnlands durch einfache und übersichtliche Organisation aus (Abbildung 1) Oberste Planungsinstanz ist der Rat für Wissenschafts- und Technologiepolitik Ihm kommt zwar formell keine Entscheidungskompetenz zu, er legt jedoch die Rahmenbedingungen für das Funktionieren der Wissenschafts- und Technologiepolitik fest Der Interessenausgleich zwischen den verschiedenen an der Politikgestaltung interessierten Gruppen basiert auf der Einbindung dieser Gruppen in den Entscheidungsprozeß innerhalb des Rates für Wissenschafts- und Technologiepolitik, in dem neben dem Premierminister und fünf weiteren Ministern Vertreter der Akademie von Finnland, von TEKES (Zentrum für Technologische Entwicklung), VTI (siehe Kasten „Finnisches Technologiezentrum“), den Universitäten, den Gewerkschaften und der Industrie sowie drei ausgewählte Experten vertreten sind Durch die hochrangige politische Besetzung ist die Wissenschafts- und Technologiepolitik in Finnland ein Thema mit hohem politischen Stellenwert

### Organisation von Forschung und Entwicklung in Finnland

Abbildung 1



### Finnisches Technologiezentrum (VTT)

Das dem Ministerium für Handel und Industrie unterstellte Institut ist mit rund 2.700 Mitarbeitern die größte Forschungseinrichtung in Finnland. Das VTT hat zwei Aufgaben:

- die technologische Wettbewerbsfähigkeit Finnlands zu erhalten und zu verbessern; die Forschungsanstrengungen werden auf Gebiete konzentriert, die für die finnische Wirtschaft von Bedeutung sind;
- als kooperatives Forschungsinstitut den Forschungs- und Testerfordernissen von Unternehmen und öffentlichen Instituten zu entsprechen.

Das Gesamtbudget betrug im Jahr 1989 695 Mill. FM, rund 50% wurden von privaten Unternehmen, etwa 30% vom Ministerium für Handel und Industrie und von TEKES und der Rest von anderen öffentlichen Stellen bereitgestellt. 1989 wurden rund zwei Drittel der Kapazität für Auftragsforschung und ein Drittel für Eigenforschung aufgewendet (VTT, 1990, S. 29).

Auf Eigenforschung entfallen rund 324 Mannjahre (12,5% der Gesamtkapazität in Mannjahren). Sie wird im Rahmen von Programmen abgewickelt, die nahe der Grundlagenforschung angesiedelt sind. Die Eigenforschungsprogramme sowie die geographische Nähe zur Universität (am Campus der Technischen Universität in Helsinki) unterstreichen die Rolle des VTT als Bindeglied zwischen der akademischen Welt und den Unternehmen (dies ist vor allem in den Technologieprogrammen von Bedeutung).

Ein wesentlicher Teil des Einflusses des Rates geht auf die alle drei Jahre publizierte Bewertung der finnischen Wissenschafts- und Technologiepolitik und Diskussion der anstehenden Probleme in den „Reviews of Science and Technology Policy“ und auf die laufend durchgeführten Evaluierungen der Programme (siehe Kasten „Prognosen und Evaluierungen in Finnland“) zurück<sup>1)</sup>

Im Organisationssystem der finnischen Wissenschafts- und Technologiepolitik herrscht eine klare Kompetenzverteilung. Die Wissenschaftspolitik liegt größtenteils im Einflusbereich des Ministeriums für Bildung und Wissenschaft, die Technologiepolitik obliegt dem Ministerium für Handel und Industrie. Beide Ministerien haben die Umsetzung ausgegliedert und sie relativ selbständigen Einheiten übertragen:

- Die Umsetzung der Wissenschaftspolitik erfolgt durch die Akademie von Finnland, zu deren Aufgaben die Finanzierung von Forschungsvorhaben, die Förderung der Wissenschaftlerausbildung, die wissenschaftliche Kooperation sowie die Publikation von wissenschaftlichen Arbeiten gehören
- Die Umsetzung der Technologiepolitik erfolgt durch TEKES, dem sowohl die Förderung von Einzelprojekten als auch die Durchführung von Technologieprogrammen, die internationale Forschungsk Kooperation und die Unterstützung und Beratung von Unterneh-

### Prognosen und Evaluierungen in Finnland

Prognosen über die Auswirkungen technischer und wirtschaftlicher Veränderungen auf die Umwelt, auf das soziale Umfeld und andere Gebiete wurden nur in geringem Ausmaß durchgeführt. Langfristige Prognosen waren eher punktuelle Anstrengungen und hatten den Charakter von Fallstudien. Aufgrund der wenig systematischen Organisation der langfristigen Prognosetätigkeit ergab sich auch nur eine geringe Entscheidungsrelevanz der Untersuchungen (Loikkanen, 1990, S. 8).

Für die künftige Entwicklung wird es als wesentlich erachtet, einen integrativen und umfassenden Zutritt zu den Themen Wissenschaft, Forschung und Gesellschaft zu wählen. Insgesamt wird erwartet, daß soziale und ethische Gesichtspunkte stärker hervorgehoben werden. Der wichtigste Meilenstein zur Verankerung dieser Werte in der Technologieentwicklung und zur Schaffung einer langfristigen Prognosetätigkeit ist die Gründung eines Zentrums für Zukunftsforschung in Verbindung mit der Akademie von Finnland im Jahr 1991 (Loikkanen, 1990, S. 9).

Die Evaluierung von Wissenschafts- und Technologiepolitik hat in Finnland — im Gleichklang mit den anderen skandinavischen Ländern — in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Die Entscheidungsträger pflegen anstehende Probleme und Unsicherheiten über die Vergabe von Evaluierungsstudien zu beseitigen, wobei die Integration von Evaluierungen als fester Bestandteil aller Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten fortschreitet.

Finnland wählt in den Evaluierungen einen sehr pragmatischen Zutritt. Sowohl die Methoden als auch die Indikatoren werden entsprechend dem Untersuchungsobjekt flexibel gewählt. Die Entwicklung von theoretischen Wirkungsmodellen und von komplizierten mathematischen Methoden fand keine Aufmerksamkeit (Ormala, 1989, S. 341). Auch in Finnland setzte sich die Ansicht durch, daß einfache Quantifizierungsmodelle, die die Untersuchungsvariablen grob abbilden, für die Programm- und Projektbewertung ausreichen.

Die Ergebnisse der Evaluierungsstudien bilden den Ausgangspunkt für konkrete Handlungen. Dies gilt jedoch auch für die anderen nordischen Länder, wie eine Untersuchung der Auswirkungen von 18 verschiedenen Evaluierungsstudien in diesen Ländern zeigt. Nach Ormala (1987, S. 161) hängt die Geradlinigkeit, mit der die Ergebnisse von Evaluierungen in die Politikspäre diffundieren, mit der Kleinheit und Effizienz der Verwaltungsbehörden und deren engen Kontakten zu den Wissenschaftlern zusammen.

men in Forschungs- und Entwicklungsfragen übertragen sind.

Die starke organisatorische Trennung der Wissenschafts- und Technologiepolitik birgt das Risiko einer ungleichgewichtigen Entwicklung der Forschungsanstrengungen in Wissenschaft und Industrie<sup>2)</sup>. Über die Festlegung der Oberziele im Rat für Wissenschafts- und Technologiepolitik ist es Finnland gelungen, eine Corporate Identity aufzubauen, die — für einen österreichischen Besucher ausgesprochen erstaunlich — von allen Gesprächs-

<sup>1)</sup> Der letzte Bericht gab folgende Ziele vor (The Science and Technology Policy Council of Finland 1987 S 97ff):

- Die Forschungs- und Entwicklungsausgaben sollen bis zum Jahr 2000 2,7% des BIP erreichen
- Der private Sektor sollte davon rund 60% aufbringen
- Die internationale Forschungsk Kooperation sollte gesteigert werden
- Post-graduate-Programme sollten verbessert werden

<sup>2)</sup> In Finnland wird vor allem die duale Funktion der Universitäten als Produzent von Wissen und als Ausbildungsstätte für Arbeitskräfte herausgestrichen. Derzeit wird vor allem der Ausbildungsfunktion der Universitäten besondere Aufmerksamkeit geschenkt, da die Ausbildung der Arbeitskräfte zu einem wesentlichen Engpaß für die künftige Entwicklung werden könnte (vor allem die doktorale Ausbildung soll verbessert werden)

partnern mitgetragen wurde. Eine solche Corporate Identity ist die Voraussetzung für dezentrale Entscheidungsprozesse, die im Sinne der Oberziele erfolgen.

### Die Umsetzung der finnischen Technologiepolitik

Im folgenden wird die Umsetzung der Wissenschaftspolitik durch die Akademie von Finnland ausgeklammert und im wesentlichen die Tätigkeit des Zentrums für Technologische Entwicklung (TEKES) — dem die Hauptrolle in der finnischen Technologiepolitik zukommt — beschrieben. Über TEKES werden sowohl die Forschungs- und Entwicklungsförderungen an Unternehmen als auch die nationalen Technologieprogramme und die Beteiligung an internationalen Forschungsprogrammen (CERN, EG, ESA, Eureka) abgewickelt. Die wesentlichen Aufgaben von TEKES sind

- vorbereitende Planung der finnischen Technologiepolitik,
- Verteilung der staatlichen Mittel für Forschung und Entwicklung,
- Unterstützung der Internationalisierung der finnischen Wirtschaft,
- Kooperation und Koordination mit anderen wissenschafts- und technologiepolitischen Akteuren,
- Unterstützung und Beratung von Unternehmen in Forschungs- und Entwicklungsfragen.

Zur Erfüllung dieser Aufgaben stand TEKES im Jahr 1990 ein Gesamtbudget von 710 Mill. FM (rund 2,2 Mrd. S) zur Verfügung.

Die finnische Technologiepolitik ist primär auf eine beschleunigte Diffusion von neuen Technologien ausgerichtet. TEKES verfolgt diese Ziele im wesentlichen über drei Hauptrichtungen: durch finanzielle Unterstützung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten, über nationale und internationale Technologieprogramme und durch Innovationsberatung.

#### Finanzielle Unterstützung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten

Unternehmen erhalten auf Antrag zur Senkung der Innovationskosten von Forschungs- und Entwicklungsprojekten Direktzuschüsse und geförderte Kredite. Einzelprojekte können durchaus marktnahe Vorhaben sein. 1990 flossen über diesen Kanal — nach einer sehr groben Schätzung — rund 450 Mill. FM (1,4 Mrd. S) an Unternehmen. Nach Auskunft von TEKES werden bei der Projektbewilligung Klein- und Mittelbetriebe bevorzugt.

#### Nationale und internationale Technologieprogramme

Während die über das Antragsprinzip unterstützten Projekte der Lösung von Problemen einzelner Unternehmen dienen, befassen sich die nationalen Programme (Übersicht 3) mit Technologien, die für weite Bereiche der Wirtschaft von Bedeutung sind (z. B. Basistechnologien). Die Programme laufen unter Einbeziehung von Unternehmen, Unternehmensgruppen, VTI und Universitäten ab. Das Ausmaß der Beteiligung dieser Gruppen und Organisationen hängt jeweils vom Technologiefeld und dem

### Nationale Technologieförderungsprogramm in Finnland

Übersicht 3

1990

	Dauer des Programms	Geschätzter Aufwand Mill. S
Mikroelektronik	1987/1990	300
Programmtechnologie	1988/1990	170
Mechatronik	1987/1990	90
Kompositwerkstoffe	1988/1991	100
Pulvermetallurgie	1986/1990	150
Papierverarbeitung	1987/1991	200
Industrielle Chemietechnologie	1988/1991	110
Biotechnologie	1988/1992	150
Pharmazeutische Technologie	1989/1993	150
Industrielle Hausbautechnologie	1986/1991	180

Q: TEKES Kuusi (1990)

Stand der Diffusion der Technologien in der finnischen Wirtschaft ab (Kuusi, 1990).

Die nationalen Programme dienen — vereinfacht — dem Ziel, die finnische Technologiefücke zu schließen. Aus diesem Grund wurden anfangs Technologien selektiert, die im internationalen Kontext sehr attraktiv waren, jedoch teilweise nur geringe Bedeutung für die finnische Wirtschaft hatten (OECD, 1987B). Derzeit wird versucht, bei der Programmselektion bereits den möglichen Bedarf der Industrie (vor allem auch der Basisindustrie) mit zu berücksichtigen.

Die Organisation der Programme und die Unternehmensbeteiligung schwanken je nach Technologiegebiet. Im allgemeinen sollen von der Grundlagenforschung an alle Stufen bis zu marktreifen Produkten durchlaufen werden; Aufgabe von TEKES ist es, den Aufholprozeß zu begleiten. Grundsätzlich werden die Projekte im Rahmen der nationalen Technologieprogramme nicht bis zur Marktreife entwickelt, sondern bleiben vorwettbewerblich. Derzeit sucht TEKES einen Schritt weiterzugehen und Unternehmen zu gemeinsamen Projektvorschlägen für die nationalen Technologieprogramme zu motivieren.

Die nationalen Technologieprogramme werden in gewisser Weise durch die Teilnahme an internationalen Technologie- und Forschungsprogrammen ergänzt. Ein Rahmenvertrag mit der EG ermöglicht den finnischen Unternehmen weitgehend Zutritt zu den Forschungsprogrammen. Derzeit sind finnische Unternehmen an 13 RACE-Projekten (Telekommunikation), 10 Esprit-Projekten (Informationstechnologie), 4 AIM-Projekten (Informatik für die Medizin) und 7 BRITE-EURAM-Projekten (Industrietechnologie und Hochleistungswerkstoffe) beteiligt (TEKES, 1990, S. 7).

Ebenso nimmt Finnland derzeit an 31 der rund 300 Eureka-Projekte teil und ist seit 1987 assoziiertes Mitglied der ESA (vor allem Telekommunikation und Erdbeobachtung). Der Beitritt zur ESA ist für das Jahr 1995 geplant, 1991 wird Finnland dem CERN beitreten.

#### Innovationsberatung

Um die Diffusion der Technologien zu beschleunigen und um die in den Zielen definierte Beratungsfunktion erfüllen zu können, wurde ein flächendeckendes Netz von mittlerweile 13 nationalen Technologieberatungsstellen

aufgebaut. Diese Institute sollen innovierende Unternehmen (vor allem Klein- und Mittelbetriebe) bei der Problemlösung unterstützen; die Beratung beschränkt sich nicht auf den Innovationsprozeß, sondern schließt auch die Vermarktung ein. Informationen über die internationalen Rahmenbedingungen und Unterstützung in der Marktbearbeitung erhalten die Unternehmen durch 14 — vor allem in Europa und den USA tätige — Technologieattachés, welche ebenfalls TEKES zugeordnet sind. Der Informationsaustausch zwischen den nationalen und internationalen Stellen wird durch ein Datennetzwerk sehr erleichtert.

Insgesamt vermeiden die Konzentration der Ressourcen und die überschaubare Organisationsstruktur in Finnland viele administrative Ineffizienzen. Die finnische Technologiepolitik setzt gezielt an den Schwachstellen des nationalen Innovationssystems an: Die Internationalisierung der Industrie, die verstärkte Diffusion von Schlüsseltechnologien, die Förderung von Klein- und Mittelbetrieben, regionale Aspekte sowie die quantitative und qualitative Entwicklung des Humankapitals sind ihre Zielvariablen. Jedoch bringt das große Vertrauen in informelle Strukturen auch Nachteile mit sich. So gibt es etwa keine festgelegten Kriterien für die Auswahl von Forschungs- und Entwicklungsprojekten und für die Selektion der nationalen Technologieprogramme. Letzlich sind die Erfolge Finnlands jedoch das Resultat einer aktiven, konsequenten, mittel- bis langfristig angelegten Strategie, die pragmatische Lösungen für die finnischen Probleme gefunden hat.

## Technologiepolitik in den Niederlanden

Die Niederlande sind eine außerordentlich offene Volkswirtschaft, Export und Import des Landes betragen jeweils nahezu die Hälfte des Brutto-Inlandsproduktes. Fragen der internationalen Wettbewerbsfähigkeit — deren Niveau zunehmend von technologischen Determinanten

### Die ökonomischen Rahmenbedingungen: Die Wirtschaftsstruktur der Niederlande

beeinflusst wird — kommt unter diesen Rahmenbedingungen vorrangige Bedeutung zu<sup>3)</sup>.

Die Struktur der niederländischen Wirtschaft weist einige im internationalen Vergleich markante Merkmale auf. Zum einen verfügen die Niederlande über einen hochentwickelten Agrarsektor. Nicht zuletzt aufgrund der Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse in Gestalt neuer Technologien entwickelte sich dieser zu einem der effizientesten in der Welt. Andererseits ist die Stärke des Dienstleistungssektors augenfällig. Die Niederlande spielen aufgrund ihrer geographischen Lage und der historisch gewachsenen Infrastruktur eine Schlüsselrolle im interna-

tionalen Verkehr (Hafen Rotterdam, Flughafen Schiphol und Anbindungen) und bilden die Operationsbasis für weltweite ökonomische Aktivitäten. Sie weisen — nach *Roobeek* (1990, S. 12) — darüber hinaus die höchste Dichte an Beratungsfirmen in Europa auf. Der Sektor der verarbeitenden Industrie ist im internationalen Vergleich relativ gering dimensioniert. Daneben zeigt die Struktur der niederländischen Industrie Besonderheiten, darunter die Dominanz einiger „heimischer“ multinationaler Unternehmen (insbesondere die „fünf Großen“: Philips, Shell, AKZO, Unilever, DSM) —, die die Ausgestaltung der niederländischen Technologiepolitik maßgeblich beeinflussen und daher auch bei deren Einschätzung zu berücksichtigen sind.

### Organisation und aktuelle Entwicklung der niederländischen Technologiepolitik

Eine explizite Innovationsförderung wurde auch in den Niederlanden in größerem Umfang erst seit Anfang der achtziger Jahre realisiert, wobei auch die institutionellen Rahmenbedingungen neu geordnet wurden. Seit 1982 ist der Minister für Erziehung und Wissenschaft für die Koordination der Wissenschaftspolitik sowie für die Niederländische Organisation für Angewandte Wissenschaftliche Forschung (TNO) zuständig, während die Verantwortung für die Technologiepolitik sowie deren interministerielle Koordination beim Minister für wirtschaftliche Angelegenheiten liegt. Die Formulierung der Technologiepolitik wird durch ein Netzwerk von Beratungsgremien unterstützt (*OECD*, 1987A). Eine Tradition der Konsensentscheidung besteht sowohl innerhalb der Verwaltung als auch unter den übrigen Beteiligten (*Roobeek*, 1990, S. 2).

Grundsätzlich sind die politischen Akteure in den Niederlanden um die Herstellung günstiger Rahmenbedingungen für technologische Innovationen bemüht. Die seit Anfang der achtziger Jahre verfolgte „technologiegeleitete“ Politik wurde nach *Roobeek* (1990, S. 4) — u. a. unter dem Einfluß der Berichte der „Kommission Dekker“ (*Advisory Committee*, 1987) und der *OECD* (1987A) — gegen Ende der achtziger Jahre durch eine stärker diffusionsorientierte Politik abgelöst<sup>4)</sup>.

Die aktuelle Orientierung ist durch einen weitgehenden Verzicht auf „Picking-the-Winner“-Strategien und eine marktorientierte Diffusionspolitik gekennzeichnet. Der Infrastruktur für technologische Innovationen, insbesondere der Interaktion zwischen Unterricht, Forschung und Wirtschaft wird mehr Bedeutung beigemessen. Darüber hinaus gehen die jüngeren Ansätze stärker vom Stärken-Schwächen-Profil der Wirtschaft aus (*MEA*, 1990B) und nicht nur von technologischen Parametern. Klein- und Mittelbetrieben soll — zumindest in der „nationalen“ Technologiepolitik — Priorität eingeräumt werden.

Das Design der aktuellen nationalen Förderungsprogramme zur Stimulation von Forschung und Entwicklung folgt grundsätzlich diesem Ansatz. Diese sind insofern

<sup>3)</sup> Wertvolle Informationen zur niederländischen Technologiepolitik ergaben Gespräche mit Dr. N. van Hulst, Directorate for Technology Policy, Ministry of Economic Affairs (Den Haag), sowie mit Dr. R. Bultuis, Nederlands Economisch Instituut (Rotterdam), und Dr. B. Dankbaar, Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Technology (MERIT), Rijksuniversiteit Limburg (Maastricht).

<sup>4)</sup> Unter anderem kann die Einrichtung der „Netherlands Organisation for Technology Assessment“ (NOTA) im Jahr 1986 als Ausdruck der stärkeren Beachtung der sozialen Aspekte technologischen Wandels gesehen werden. Einen Überblick über die angesichts des kurzen Zeitraums ihres Bestehens eindrucksvolle Tätigkeit vermittelt *NOTA* (1990).

### Instrumente der Technologiepolitik in den Niederlanden

Das *Innovationsstimulationsschema (INSTIR)* wurde in Anlehnung an den „F&E-Personalkostenzuschuß“ in der BRD konzipiert und besteht seit 1984. Wie letzterer ist INSTIR eine Beihilfe für Lohnkosten in Forschung und Entwicklung und als unspezifisches, „generisches“ Instrument der Forschungs- und Entwicklungsstimulation mit niedriger Zutrittsschranke konstruiert. Der Schwerpunkt liegt infolgedessen bei den kleinen und mittleren Unternehmen. INSTIR erreichte nahezu alle Unternehmen, die Forschung und Entwicklung betreiben. Eine Evaluierung von INSTIR (*van den Berg — van Dijk — van Hulst*, 1990) brachte überwiegend positive Ergebnisse, sodaß die Aktion in revidierter Form weitergeführt wird. Das am 1. Oktober 1989 in Kraft gesetzte neue Schema sieht eine Anpassung der Förderungsintensität (von 40% auf 30%) und eine Senkung des Förderungshöchstbetrags (von 300.000 Hfl auf 150.000 Hfl im Halbjahr) vor. INSTIR ist nun de facto stärker auf kleine und mittlere Unternehmen ausgerichtet. Bis April 1994 stehen jährlich 220 Mill. Hfl zur Verfügung.

Das Schema der *Technischen Entwicklungskredite (TOK)* ist bereits seit 1953 in Kraft und steht Unternehmen mit weniger als 20.000 Beschäftigten zur Finanzierung von Vorhaben mit hohem Risiko zur Verfügung. Die Kredite müssen nur dann zurückgezahlt werden, wenn das Projekt erfolgreich ist. 1989 wurde eine Überprüfung des TOK-Schemas abgeschlossen. Aufgrund der steigenden Inanspruchnahme wurde das verfügbare Budget (von 89,5 Mill. Hfl) 1990 um 50 Mill. Hfl aufgestockt. Um die jüngste Zunahme der Inanspruchnahme zu bremsen, wurde das höchstmögliche Kreditvolumen auf 40% der Projektkosten gesenkt, der Zinssatz auf 8% erhöht. Diese Anpassung kommt auch den Vorstellungen der EG-Kommission entgegen.

Auf Basis eines zwischen 1986 und 1990 durchgeführten Experiments wurde 1990 ein zweijähriges Programm „*Forschung in Klein- und Mittelbetrieben*“ (*OMK*) gestartet, dessen Ziel der Wissenstransfer an Klein- und Mittelbetriebe durch Stimulation wissenschaftlich-technischer Untersuchungen ist. Die Unternehmen werden von der Stiftung für die Technischen Wissenschaften (*STW*) intensiv betreut, wobei diese auch nach Anwendungsmöglichkeiten für die universitäre Forschung sucht. Insgesamt sind 8 Mill. Hfl (für zwei Jahre) veranschlagt. Das Programm ist als Ergänzung der *PBTS* („*Programmatischen betriebsorientierten Technologiestimulation*“) außerhalb der Schwerpunkte gedacht.

Das seit 1989 laufende zweijährige Programm „*Betriebsorientierte technologische Forschung durch Gemeinschaften*“ (*Coll regeling*) hat zum Ziel, kooperative Forschungsvorhaben (mit mindestens sechs Firmen) zu fördern und das dabei gewonnene Wissen zu verbreiten. *Roobeek* (1990, S. 40) charakterisiert die Teilnehmer als Kleinbetriebe, die Low-tech-Forschung betreiben. Für 1990 wurden rund 10 Mill. Hfl bereitgestellt, für Ende 1990 ist eine Revision vorgesehen.

Der seit 1987 bestehenden *Programmatischen betriebsorientierten Technologiestimulation (PBTS)* kommt besondere Bedeutung zu, und sie kann als „Schlüssel zu den nationalen Technologieprogrammen“ (*MEA*, 1989B, S. 29) bezeichnet werden. Die — zeitlich befristeten — *PBTS*-Programme zeichnen sich durch einen breiten Ansatz ohne Prioritätensetzung aus und sollen damit dem Charakter von Schlüsseltechnologien gerecht werden. Gefördert werden Feasibility-, Forschungs- und Demonstrationsprojekte. Die Förderung beträgt höchstens 37,5% der Projektkosten. Das Vergabeverfahren wurde vor rund zwei Jahren auf ein Ausschreibungsverfahren (*Tender-System*) umgestellt. Die im Laufe einer vorab festgelegten Ausschreibungsperiode eingehenden Projektvorschläge werden miteinander verglichen und nach den Kriterien Originalität und Qualität sowie nach dem Ausmaß ihres Beitrags zur Zielerreichung der Programme gereiht (*OECD*, 1990B, S. 25). Die Selektion wird durch ein unabhängiges Expertengremium getroffen.

Die *Innovationsorientierten Forschungsprogramme (IOP)* haben die Stimulation der Entwicklung der Wettbewerbsposition und dem Wachstum der niederländischen Industrie förderlicher technischer und wissenschaftlicher Kenntnisse an Universitäten und Forschungsinstituten zum Ziel. Bei Genehmigung übernimmt die Regierung die Finanzierung zu 50%, die übrigen 50% werden vom einreichenden Institut getragen (eine detaillierte Beschreibung der — grundsätzlich auf vier, in Ausnahmefällen auf acht Jahre befristeten — *IOP* bietet *MEA*, 1989A). Als wichtigste Akteure im Bereich der *IOP* nennt *Roobeek* (1990, S. 42) die Universitäten, die Forschungs- und Entwicklungsabteilungen der Unternehmen, die Niederländische Organisation für Angewandte Wissenschaftliche Forschung (*TNO*), die Stiftung für die Technischen Wissenschaften (*STW*) und die Niederländische Organisation für Wissenschaftliche Forschung (*NWO*). Das Ministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten stellt jährlich 35 Mill. Hfl bereit, auch andere Ressorts beteiligen sich aber an der Finanzierung.

breit angelegt, als einerseits Instrumente der Forschungs- und Entwicklungsförderung mit niedriger Zutrittsschranke eingesetzt werden und andererseits die spezifischeren

lichst breite Verwertungsmöglichkeiten der Innovationen in der Wirtschaft gegeben sein sollen. Dieses Konzept schließt die Förderung „technologischer Inseln“ bzw. enge Branchenförderungen aus. Keines der dargestellten technologiepolitischen Instrumente zielt auf bestimmte Industriesektoren ab (*OECD* 1990C, S. 115).

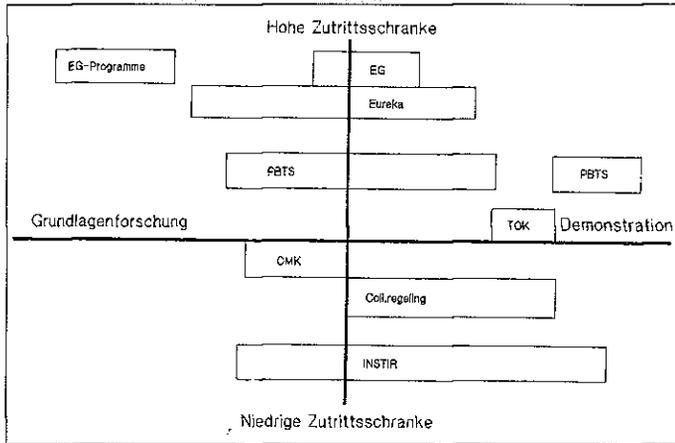
**Die aktuelle Orientierung der niederländischen Technologiepolitik ist durch eine marktorientierte Diffusionsstimulation gekennzeichnet. Der Infrastruktur für technologische Innovationen, insbesondere der Interaktion zwischen Unterricht, Forschung und Wirtschaft wird heute verstärkte Bedeutung beigemessen. In jüngerer Zeit werden Bemühungen unternommen, die Technologiepolitik stärker auf das Stärken-Schwächen-Profil der Wirtschaft abzustimmen.**

### Die Umsetzung der niederländischen Technologiepolitik

#### Technologiepolitische Instrumente

Der technologiepolitische Bericht 1989/90 (*MEA*, 1989B, S. 24ff) gliedert die Instrumente der marktorientierten Forschungs- und Entwicklungsförderung nach der Zutrittsschranke (Forschung und Entwicklung projektbezogen oder nicht, national oder international, Low-tech oder High-tech, hauptsächliche Orientierung auf Großunternehmen oder kleine und mittlere Unternehmen) und der Phase des Innovationsprozesses, die die Förderung an-

Technologieprogramme nicht auf enge Technologiebereiche eingeschränkt sind. In der Konzeption der Förderungsprogramme wird darauf Wert gelegt, daß mit Hilfe der geförderten Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten „technologischer Engpässe“ beseitigt werden, d. h. daß mög-

Einordnung der Förderungsinstrumente **Abbildung 2**

peilt (Abbildung 2; zur Beschreibung der nationalen Förderungsinstrumente vgl. Kasten „Instrumente der Technologiepolitik in den Niederlanden“). Demnach weisen die „internationalen“ Instrumente (EG-Programme, Eureka) die höchste Zutrittsschranke auf. Von den durchwegs weniger selektiven „nationalen Instrumenten“ kommt ihnen die PBTS (siehe Kasten) am nächsten, aufgrund ihrer Diffusionsorientierung ist ihre Zutrittsschranke aber niedriger. Überdies wird deutlich, daß das „unspezifische“ F&E-Personalkostenzuschußschema (INSTIR) mit gutem Grund als Gegengewicht zu den primär von den größten Unternehmen beschickten internationalen Forschungsprogrammen betrachtet werden kann. Die Instrumente zielen überwiegend auf die frühen Phasen des Innovationsprozesses ab. Speziell für die Förderung von Entwicklungsaktivitäten steht nur das Instrument TOK bereit, während die PBTS unter anderem auch die Förderung von Demonstrationsprojekten umfaßt und somit am weitesten an den Markt heranreicht.

Die niederländische Forschungs- und Entwicklungsstimulation ist somit gekennzeichnet durch eine funktionale Ausrichtung der „nationalen“ Instrumente auf die Diffusionsförderung vor allem im klein- und mittelbetrieblichen Bereich, begleitet durch High-tech-Förderung besonders von Großunternehmen über die internationalen Förderungsinstrumente (EG-Programme, Eureka). Die Diffusionsorientierung der „nationalen“ Instrumente ist auch vor dem Hintergrund zu sehen, daß in den Niederlanden — im Unterschied zu Österreich — starke „Technologiepole“ in Gestalt der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten der niederländischen Großunternehmen bestehen. In Österreich ist der Formulierung von Aufholstrategien größere Bedeutung beizumessen.

Das Spektrum der Förderungsinstrumente in den Niederlanden dürfte in der nächsten Zeit im wesentlichen erhalten bleiben; ein gewisses Maß an Flexibilität soll durch eine befristete Akzentsetzung innerhalb der nationalen Technologieprogramme erreicht werden.

#### Nationale Technologieprogramme

Der jüngere, mehr diffusionsorientierte Politikansatz betont die sozio-institutionellen Aspekte des technologischen Wandels, insbesondere die Interaktion zwischen dem Produktionssektor und der Ausbildungs- und Forschungsinfrastruktur, die Verbreitung von Wissen usw.

Entsprechend wurden in den Niederlanden integrierte technologiepolitische Programme initiiert, die eine Bündelung verschiedener Instrumente (von der Information und Ausbildung bis hin zu Demonstrationsprojekten) vorsehen und so der Komplexität des Innovationsprozesses Rechnung tragen. In Österreich wurden bislang nur Ansätze in diese Richtung — etwa im Rahmen der Technologieförderungsprogramme der Bundesregierung (Hutschenreiter, 1991) — realisiert.

Seit 1984 führt das Ministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten nationale Technologieprogramme durch, und zwar auf den Gebieten

- Werkstofftechnologie,
- Biotechnologie,
- Medizintechnik (bis 1. Jänner 1990),
- Informationstechnologie,
- Umwelttechnik (seit 1990)

Die nationalen Technologieprogramme sind inhaltlich breit definiert und sehen den koordinierten Einsatz der vorhandenen Instrumente vor. Insbesondere kombinieren sie Politikinstrumente, die direkt auf die Industrie gerich-

**Die niederländische Forschungs- und Entwicklungsstimulation ist gekennzeichnet durch eine funktionale Ausrichtung der „nationalen“ Instrumente auf die Diffusionsförderung vor allem im klein- und mittelbetrieblichen Bereich, begleitet durch High-tech-Förderung von Großunternehmen über die „internationalen“ Förderungsinstrumente (EG-Programme, Eureka). Die inhaltlich breit angelegten nationalen Technologieprogramme sehen den koordinierten Einsatz der vorhandenen Politikinstrumente (von der Information und Ausbildung bis hin zu Demonstrationsprojekten) vor.**

tet sind, mit einer Reihe begleitender Maßnahmen, darunter der Verankerung der entsprechenden Technologien in der Infrastruktur. Im Detail umfassen die Technologieprogramme folgende Elemente (MEA, 1989B, S. 29):

- betriebsorientierte Stimulation,
- Stimulation innovationsorientierter Forschung,
- spezifische Maßnahmen, um ausländische Unternehmen anzuziehen,
- Ausbildung,
- Information,
- Stärkung von Forschungsinstituten, die spezifische Beiträge leisten,
- Konzentration und Brennpunkte in der Wissens-Infrastruktur,
- Standardisierung und Zertifizierung,
- Ermutigung zur Teilnahme an internationalen Projekten

#### Aspekte der Verfahren, Berichterstattung und Evaluierung

1988 wurde die Durchführungsorganisation für Technologie-Stimulationsprogramme (StiPT) eingerichtet; sie operiert in einigem Abstand vom zuständigen Ressort, dem Ministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten. Zu ihren Aufgaben zählt die Abwicklung der PBTS sowie der Aktion IOK. Überdies fungiert StiPT als Programmagentur für die IOP und beherbergt das Eureka-Sekretariat.

StiPT unterhält enge Kontakte zu den förderungswerbenden Betrieben und erfüllt diesen gegenüber auch Dienstleistungsfunktionen wie die Zusammenstellung von Förderungspaketen für eingereichte Projekte. Diese Aufgabe dürfte durch die relativ große Transparenz (relativ geringe Zahl von Instrumenten, keine allgemeine Investitionsförderung) des Förderungssystems erleichtert werden und

**Zu den Neuerungen in der Durchführung der niederländischen Technologiepolitik zählt neben der Einrichtung eines Ausschreibungsverfahrens bei der Förderungsvergabe die Bildung einer ausgegliederten Organisation zur Durchführung von Technologie-Stimulationsprogrammen, die Dienstleistungsfunktionen gegenüber den Förderungsadressaten erfüllt. Dadurch konnte die relativ große Transparenz des Förderungssystems weiter erhöht und der Zugang speziell für Klein- und Mittelbetriebe erleichtert werden.**

diese weiter erhöhen. Die Einrichtung von StiPT brachte eine Beschleunigung der Entscheidungsprozesse und erhöhte die Zugänglichkeit des Förderungssystems speziell für kleine und mittlere Unternehmen. Als wichtige Neuerung ist auch die Einführung eines Ausschreibungsverfahrens im Rahmen der PBTS zu sehen.

Bemerkenswert sind die umfangreichen Anstrengungen, die in den Niederlanden zur wissenschaftlichen Fundierung der Technologiepolitik unternommen werden. Sie schlagen sich wie gezeigt in der konzeptgeleiteten Technologiepolitik und der Abstimmung der Politikinstrumente nieder. Unterstützt wird die Politikformulierung durch die hohe fachliche Kompetenz in der Verwaltung (vor allem des Direktorats für Technologiepolitik im Ministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten). Darüber hinaus stellt das Ressort Mittel für ein Forschungsprogramm „Studien zur Technologie- und Wirtschaftspolitik“ (BTE) bereit, mit dessen Hilfe die wissenschaftliche Basis der Technologiepolitik gestärkt werden soll.

Entsprechend dem hohen Stellenwert, der der Technologiepolitik eingeräumt wird, legt der Minister für wirtschaftliche Angelegenheiten jährlich einen umfassenden Bericht zur Technologiepolitik vor, der in niederländischer und in englischer Sprache publiziert wird. Der Evaluierung von Förderungsmaßnahmen wird – sowohl nach den Feststellungen in der Literatur als auch Aussagen niederländischer Experten zufolge – zunehmende Bedeutung zugemessen<sup>5)</sup>.

### Technologievorschauen

In den Niederlanden bestand keine Tradition der „Technologievorschauen“ (van Dijk, 1990, S. 7), ehe 1988 das „Technology Foresight Experiment“ zur Erarbeitung politikunterstützender Vorschau-Untersuchungen begonnen wurde. Mit Hilfe der „Technology Surveys“ soll eine Übersicht über die Anwendungsmöglichkeiten von Technologien gewonnen werden, die die Phase des „radikalen Durchbruchs“ (MEA, 1990A, S. 31) bereits durchlaufen

### Das Experiment der „Technology Surveys“ in den Niederlanden

In einer Vorstufe des Vorschau-Experiments wurde eine Organisationsstruktur geschaffen und allgemeines Einverständnis darüber hergestellt, daß die Studien Informationen über neue Technologien mit breiten Anwendungsmöglichkeiten in der niederländischen Industrie der nächsten fünf bis zehn Jahre bereitstellen sollten. Insbesondere sollen sie – gemäß van Dijk (1990, S. 9) – beitragen zur

- Selektion und Prioritätensetzung in der Technologiepolitik,
- Bildung von Netzwerken zwischen Unternehmen unterschiedlicher Industriezweige sowie zwischen Unternehmen und Forschungs- und Ausbildungszentren,
- Bereitstellung von Information über neue Technologien, insbesondere an kleine und mittlere Unternehmen.

Speziell die Bildung von Netzwerken ist nach Erfahrungen in Japan als bedeutender Spin-off des Prozesses zu sehen (MEA, 1990A, S. 31). Im Rahmen des eigentlichen Vorschau-Prozesses wurde in Zusammenarbeit mit Experten (überwiegend Manager in Forschung und Entwicklung und Wissenschaftler) nach folgenden Kriterien eine Liste von 15 neuen Technologien erstellt (van Dijk, 1990, S. 10):

- Anwendungspotential in den nächsten fünf bis zehn Jahren,
- Relevanz für die Diffusion an kleine und mittlere Unternehmen als Produzenten bzw. Anwender,
- Vorhandensein einer kritischen Masse in Industrie, Forschungs- und Ausbildungsinfrastruktur,
- multidisziplinärer, „Cross-road“-Charakter der Technologien.

Durch diesen Selektions- und Konsensbildungsprozeß wurden drei Technologiefelder herausgefiltert, für die schließlich auch Surveys durchgeführt wurden, und zwar (MEA, 1990A, S. 31f) Mechatronics bzw. Aktivatoren und Sensoren, Klebe- und Verbundtechnologie sowie „Smart-card“- und Identifikationstechnologie.

Die eigentlichen Fallstudien führten Beratungsfirmen durch, jede Studie wurde von einem Komitee aus Vertretern der beteiligten Akteure überwacht. Gegen Mitte 1990 veranstaltete das Ministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten unter Beteiligung der betroffenen Gruppen drei „strategische Konferenzen“, in die die Ergebnisse der Fallstudien als Input eingebracht wurden.

In der Nachbereitung wurde ein Spektrum von Handlungsmöglichkeiten (von der Lehrplanentwicklung, der Schaffung von „Centers of Excellence“ bis hin zu Demonstrationsprojekten) formuliert und die Ergebnisse veröffentlicht. Das Experiment wurde als erfolgreich eingestuft, so daß die Untersuchung weiterer Technologiefelder bereits beschlossen wurde.

Nach van Dijk (1990, S. 7) geht es nicht darum, ein deterministisches Modell zu schaffen, sondern eine Antenne im strategischen Management und ein Instrument zur Herstellung von Konsens in der Auswahl und in der Prioritätensetzung. Van Dijk (1990) gibt einen Überblick über den Prozeß der Projektformulierung und -durchführung, der hier kurz zusammengefaßt wird (siehe Kasten „Das Experiment der 'Technology Surveys' in den Niederlanden“).

<sup>5)</sup> Vor kurzem legten van den Berg – van Dijk – van Hulst (1990) die Ergebnisse der jüngsten Evaluierung von INSIIR vor. Die Resultate verschiedener früherer Evaluierungsstudien sind in OECD (1990A) zusammengefaßt. Die bislang publizierten Bewertungsstudien wurden zum einen Teil intern, zum anderen Teil durch externe Institutionen durchgeführt.

Trotz einiger Gemeinsamkeiten (kleine, offene Volkswirtschaft, große Zahl von Klein- und Mittelbetrieben mit zum Teil geringer Forschungs- und Entwicklungsintensität) unterscheidet sich die Ausgangslage der Niederlande auf wirtschaftlichem und technologischem Gebiet deutlich von jener in Österreich. So verfügen die Niederlande über

## Zusammenfassende Bewertung und Schlußfolgerungen für Österreich

eine breitere Basis der Forschungs- und Entwicklungsinfrastruktur und vor allem über „heimische“ multinationale Unternehmen mit umfangreichen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten. Finnland scheint es von einer Österreich ähnlichen Ausgangslage aus gelungen zu sein, durch den Aufbau einer klaren, von allgemein anerkannten Zielen geleiteten Wissenschafts- und Technologiepolitik die technologische Position des Landes zu verbessern.

Aus der Analyse der Erfahrungen der Niederlande und Finnlands auf dem Gebiet der Technologiepolitik lassen sich Anregungen für die weitere Ausgestaltung der österreichischen Technologiepolitik ableiten:

- Das technologische Niveau eines Landes muß kurzfristig als gegeben betrachtet werden. Technologiepolitische Eingriffe zeigen ihre Wirkung erst mittel- bis langfristig. Der Einsatz technologiepolitischer Instrumente sollte daher auf einem langfristigen Konzept beruhen. Die Festlegung von langfristigen Oberzielen sowie die Formulierung von Anspruchsniveaus der Zielvariablen (soweit dies möglich ist) sind notwendige Voraussetzungen für spätere Detailentscheidungen und die Überprüfung der Zielerreichung.
- Obwohl in die Definition der Ziele der Technologiepolitik möglichst viele interessierte Gruppen eingebunden werden sollten, gilt es bei der Umsetzung Reibungsverluste zwischen den Akteuren zu minimieren. Es sind daher klare organisatorische Strukturen zu schaffen, die eine effiziente Umsetzung der Maßnahmen gewährleisten. Unerläßliche Voraussetzung für diese Konzeption sind übergeordnete Zielvorstellungen und ausreichende vertikale und horizontale Kommunikationsstrukturen zwischen den Akteuren. Letztlich sollte es möglich sein, dezentrale Entscheidungen zu treffen, die dennoch den in den Oberzielen festgelegten Intentionen entsprechen.
- Die technologiepolitischen Instrumente greifen in unterschiedliche Phasen des Innovationsprozesses ein. Für die Gestaltung des gesamten Förderungssystems ist es unerläßlich, die Wirkungen der Instrumente zu analysieren und die Mittel entsprechend dem erwarteten Zielerreichungsbeitrag der Instrumente zu verteilen. Durch die zunehmende Internationalisierung der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit ist darüber hinaus eine Abstimmung der nationalen und internationalen Förderungsinstrumente zur optimalen Zielerreichung notwendig.
- Den Unternehmen stellen sich während des Innovationsprozesses je nach Branchenzugehörigkeit, Firmengröße, Technologiefeld usw. unterschiedliche Probleme. Dem sollte die Ausgestaltung der Technologie-

politik durch die Möglichkeit der Kombination verschiedener Instrumente Rechnung tragen.

- Ein wesentliches Element eines diffusionsorientierten Innovationsförderungssystems ist ein vereinfachter Zutritt zu den Förderungen, insbesondere für Klein- und Mittelbetriebe. Zutrittsbarrieren werden verringert durch Vermeidung institutioneller Mehrgleisigkeiten (überschaubare Zahl von Instrumenten und damit befaßten Institutionen) sowie durch eine Stärkung der Dienstleistungsfunktionen der Abwicklungsorganisationen gegenüber den Förderungsadressaten.
- Die internationalen Erfahrungen zeigen, daß eine stärkere Verankerung der Technologiepolitik in der öffentlichen Wahrnehmung, d. h. die Herstellung eines adäquaten Problembewußtseins ein wesentliches Element einer erfolgsversprechenden technologiepolitischen Strategie ist. Der Berichterstattung der befaßten Institutionen kommt dabei besondere Bedeutung zu.

## Literaturhinweise

- Advisory Committee on Technology Policy Reinforcement (Dekker Commission), *Interplay between Knowledge and Market*. Den Haag, 1987.
- ATMOS Entscheidungsgrundlagen für die Schwerpunktpolitik des Innovations- und Technologiefonds für die beginnenden 90er Jahre. Wien, 1990.
- Austrian Industries AG, *Annual Report 1989*. Wien, 1990.
- Van den Berg, M., van Dijk, A., van Hulst, N., *Evaluating a Dutch Scheme for Encouraging Research and Development*, *Small Business Economics*, 1990, 2, S. 199-211.
- Van Dijk, J. W. A., *Foresight Studies: A New Approach in Anticipatory Policy Making*. Vortrag anläßlich des Seminars „On the Role of Long-Term Forecasting in the Formulation of Science and Technology Policies“. ECE, Prag, 1990.
- Glatz, H., Latzer, M., Polt, W., Schedler, A., *Kleinstaaten im wirtschaftlichen Strukturwandel: Industrie- und technologiepolitische Strategien ausgewählter Industrieländer*. Wien, 1991.
- Hutschenreiter, G. (Projektleiter), *Evaluierung der Technologieförderungsprogramme der Bundesregierung 1985/1987*. Gutachten des WIFO im Auftrag der Bundesministerien für öffentliche Wirtschaft und Verkehr sowie für Wissenschaft und Forschung. Wien, 1991.
- Kuusi, J., *Rahmenbedingungen und Richtlinien der finnischen Technologiepolitik*. Vortrag anläßlich der Informationsveranstaltung des Wissenschafts- und Handelsausschusses des Nationalrates zum Thema „Technologie und Wirtschaft“, Wien, 1990.
- Loikkanen, T., *The Role of Long-Term Forecasting in the Formulation of Science and Technology Policies: Overview of Finland*, Vortrag anläßlich des Seminars „On the Role of Long-Term Forecasting in the Formulation of Science and Technology Policies“. ECE, Prag, 1990.
- Ministry of Economic Affairs (MEA) (1989A), *Networking for Strategic Research — Innovation-oriented Programmes (IOPs)*. Den Haag, 1989.
- Ministry of Economic Affairs (MEA) (1989B), *Technology Policy Survey 1989-1990*. Den Haag, 1989.
- Ministry of Economic Affairs (MEA) (1990A), *Technology Policy Survey 1990-1991*. Den Haag, 1990.
- Ministry of Economic Affairs (MEA) (1990B), *Economy with Open Frontiers: Strength and Weaknesses of the Netherlands' Economy — Summary and Policy Conclusions*. Den Haag, 1990.
- Netherlands Organisation for Technology Assessment (NOTA), *Technology Assessment: To Adjust or to Channel?*. Den Haag, 1990.
- OECD (1987A), *Review of National Science and Technology Policy — Netherlands*, Paris, 1987.
- OECD (1987B), *Review of National Science and Technology Policy — Finland*. Paris, 1987.
- OECD, *OECD Science and Technology Indicators Report No. 3*. Paris, 1989.
- OECD (1990A), *Evaluation of Programmes Promoting Technological Innovation*, *Public Management Studies*, 1990, (6).
- OECD (1990B), *Industrial Policy in OECD Countries — Annual Review 1989*. Paris, 1990.

- OECD (1990C) Industrial Policy in OECD Countries — Annual Review 1990. Paris, 1990.
- Ormala, E. (Hrsg.) Evaluation of Technical Research and Development Experience of Practices and Methods in the Nordic Countries. Espoo 1987
- Ormala, E. „Nordic Experiences of the Evaluation of Technical Research and Development“. Research Policy, 1989, 18, S. 333-342
- Pichl, C. „Integrationseffekte aus der Sicht der österreichischen Industrieunternehmen“. WIFO-Monatsberichte, 1989, 62(11), S. 668-678
- Pichl, C., Szopo, P., Industrieentwicklung und Wirtschaftspolitik in Skandinavien und in Österreich. Ein Vergleich. WIFO-Gutachten, Wien, 1988
- Roobeek, A. J. M. The Formulation of Technology Policy in the Netherlands Placed in an International Perspective. Amsterdam 1990
- Schulmeister, St. Das technologische Profil des österreichischen Außenhandels“. WIFO-Monatsberichte, 1990, 63(12), S. 663-675
- TEKES. Outlines of the Science and Technology Policies of Finland. Helsinki, 1990.
- The Science and Technology Policy Council of Finland. Science and Technology Policy Review 1987. Helsinki, 1987
- The Science and Technology Policy Council of Finland. Science and Technology Policy Review 1990. Helsinki, 1990
- Volk, E. Die Innovationstätigkeit der österreichischen Industrie. Technologie- und Innovationstest 1985, WIFO-Gutachten, Wien, 1988
- VTI. Annual Report 1989, Espoo, 1990
- Zegveld, W. „Changing Views on Science, Technology and Innovation Policy Consequences for Small Industrial Countries“ in van Tulder, R. (Hrsg.) „Small Industrial Countries and Economic and Technological Development“. NOTA Werkdocument 1989 (W9)