
Forschungs-, Technologie- und Industriepolitik

**Referat auf der Informationsveranstaltung des Wissenschafts- und Handelsausschusses des Nationalrates und des Österreichischen Forschungszentrums Seibersdorf
am 6. November 1991 in Wien**

Gunther Tichy

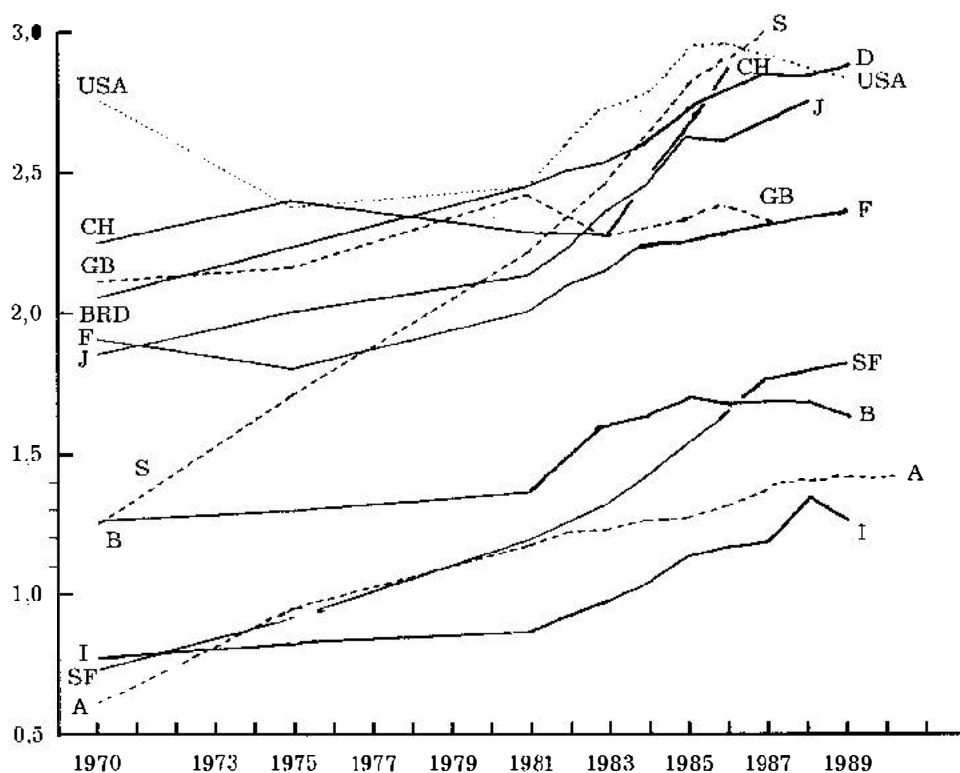
Richtig gesehen, ist der Titel dieser Veranstaltung eigentlich eine Tautologie; denn Industriepolitik ist in entwickelten Industriestaaten, – damit natürlich auch in Österreich – fast ausschließlich Technologiepolitik und ihre Vorstufe Forschungs- und Bildungspolitik. Industriepolitik mag einmal anderes gewesen sein; Zollpolitik, (materielle) Infrastrukturpolitik, Branchensubventionspolitik, Investitionsförderung, staatliche Beschaffungspolitik usw.; in unseren Tagen und für entwickelte Industriestaaten ist sie fast ausschließlich Technologiepolitik. Alle anderen Instrumente haben sich weitgehend überholt oder als ineffizient erwiesen. Die Industriepolitik ist dadurch allerdings nicht einfacher geworden, denn die Innovation, ihre Bestimmungsgründe und ihre Förderung gehören zwar zu den meist untersuchten Gebieten (seit Schumpeter vor mehr als einem halben Jahrhundert ihre Bedeutung erkannt hatte), die gesicherten Ergebnisse sind bis jetzt allerdings bescheidener, als die Zahl der Untersuchungen vermuten ließ. Eines allerdings wissen wir mit Sicherheit: Es ist ein wichtiges Gebiet.

F&E-Aufwendungen in Österreich

Es ist üblich und wohl auch unvermeidlich an den Beginn eines Referates über F&E-Politik auf die niedrige Forschungsquote in Österreich hinzuweisen: Österreich gibt derzeit etwa 25 Milliarden Schilling für Forschung und Entwicklung aus, rund 1,4 Prozent des Bruttoinlandsproduktes, weniger als die meisten anderen Staaten. Zwar steigt die Quote leicht an, doch keineswegs rascher als in anderen Staaten: von ei-

nem Aufholen kann nicht gesprochen werden (siehe Abb. 1). Im allgemeinen bleibt die F&E-Quote der Wirtschaft in Österreich noch stärker unter dem internationalen Durchschnitt als die der Öffentlichen Hand, und dafür gibt es auch manche Gründe, wie die Branchenstruktur, das überdurchschnittliche Gewicht forschungsferner Bereiche wie Grundstoffindustrie, Fremdenverkehr oder Bauwirtschaft, die bescheidenen Forschungsaufwendungen der Verstaatlichen Industrie, das Fehlen von multinationalen Konzernen oder die Unterschätzung von F&E in Kleinfirmen. Dennoch wuchsen die Aufwendungen der Wirtschaft überproportional – in den letzten sieben Jahren nominell um 77 Prozent – wegen die Öffentliche Hand ihre Ausgaben bloß um 54 Prozent ausweitete (Tabelle 1).

Abbildung 1 Entwicklung der F&E-Quote



Die Aufteilung der Forschungsquote auf Öffentliche Hand und Wirtschaft wird gerne falsch interpretiert: Fast ein Drittel der F&E-Aufwendungen des Bundes dient der Bildung im weiteren Sinn (general advancement of knowledge), ein starkes Viertel dem Gesundheitswesen (●ECD 1988, 32 f.), beides außerordentlich wichtige Gebiete, doch nicht F&E-Ausgaben i. e. S. Von den F&E-Ausgaben der Wirtschaft stammen bloß etwa 10 Prozent, rund 1,3 Milliarden Schilling aus staatlichen Töpfen im

Tabelle 1

F&E-Quote¹ nach Trägern

	1985	1989	1990	1991	Veränderungen der F&E-Ausgaben in Prozent 1985/91
Bund	0,53	0,54	0,53	0,56	+54%
Länder	0,07	0,08	0,08	0,08	+64%
Unternehmen	0,63	0,73	0,75	0,77	+77%
Sonstige	0,05	0,05	0,05	0,05	+43%
Insgesamt	1,27	1,40	1,41	1,46	+65%

1 F&E-Ausgaben in Prozent des Brutto-Inlandsprodukts

Quelle: Statistisches Zentralamt; 1991 Schätzung des ÖStZA

weitesten Sinn¹ (siehe Tabelle 2), und davon gehen 130 Millionen Schilling, also rund ein Zehntel an die ESA. Im internationalen Vergleich ist das außerordentlich wenig, nämlich (einschließlich ESA) bloß 0,6 Promille des Bruttoinlandsproduktes gegen 1-2 Promille in den meisten Industriestaaten und 3-4 Promille in den Staaten mit nennenswerter Militärforschung. Zu diesen direkten Aufwendungen der Öffentlichen Hand für F&E der Wirtschaft kommt zwar noch die steuerliche Forschungsförderung (Forschungsfreibetrag gemäß § 4, Abs. 4, Z. 4 Einkommensteuergesetz), doch ist andererseits zu berücksichtigen, daß die staatlichen Zuwendungen für Forschung bei gewinnbringenden Unternehmungen versteuert werden müssen, wodurch der Nettoförderungsbeitrag merklich gemindert wird. Es ist daher nicht verwunderlich, daß

Tabelle 2

Staatsbeitrag zu den F&E-Aufwendungen der Wirtschaft

Land	Forschungsausgaben der Wirtschaft in Prozent des BIP	Staats- beitrag ¹	Staatsbeitrag ¹ BIP
USA	1,32	33%	0,44%
Großbritannien	1,36	25%	0,34%
Frankreich	0,93	29%	0,27%
Deutschland	1,70	11%	0,19%
Schweden	1,77	10%	0,18%
Niederlande	1,09	12%	0,13%
Italien	0,51	26%	0,13%
Österreich	0,63	10%	0,06%

1 Anteil der vom Staat finanzierten F&E-Ausgaben der Wirtschaft

Quelle: Eigene Berechnungen aufgrund von Steinhöfler 1991

kaum mehr als 700–1000 österreichische Unternehmungen² Forschung und Entwicklung halbwegs systematisch betreiben und daß insbesondere die Ausgaben für vorwettbewerbliche Forschung mit einem Anteil von bloß 5 Prozent bestenfalls ein Drittel der wünschenswerten Aufwendungen erreichen.

Die Bedeutung von F&E im Lichte von Theorie und Empirie

Die niedrige F&E-Quote in Österreich wird zwar bei der Einweihung von Universitätsgebäuden oder bei Sitzungen wissenschaftlicher Gremien lautstark beklagt, sie scheint Entscheidungsträger und Öffentlichkeit aber nicht wirklich zu bewegen. Österreichs Wirtschaft wächst kräftig, zuletzt sogar wieder rascher als die der übrigen europäischen Staaten, Österreich hat keine Leistungsbilanzprobleme und weniger Arbeitslose als andere Länder. Auch international läßt sich kein eindeutiger Zusammenhang zwischen Forschungsaufwendungen und Wirtschaftswachstum feststellen. Das hat mehrere Ursachen:

- Zunächst einmal hängt es damit zusammen, daß manche Staaten ein Viertel bis ein Drittel ihrer Forschungsausgaben der Militärforschung widmen; deren Wachstumswirkungen sind jedoch äußerst bescheiden, da die vielerwarteten spin offs fast überall ausgeblieben sind und selbst Exporte von Militärgütern selten kommerziell ertragreich sind (zwar möglicherweise für die Firmen, die zu Grenzkosten kalkulieren können, kaum jedoch für die Staaten, die die vollen Entwicklungskosten tragen und überdies die Militärprodukte häufig auf Kredit liefern oder verschenken müssen).
- Zweitens ist die Forschungsquote, das übliche Maß der Forschungsintensität, eine Inputgröße, mißt also bloß die Aufwendungen und nicht den Erfolg. Gerade im Bereich der Forschung können Aufwendungen jedoch mehr oder weniger erfolgreich eingesetzt werden und auch Verluste bringen. Es kommt auf die Art der Verwendung, auf die Effizienz des F&E-Systems an, auf das Zusammenspiel von Wissenschaft, Forschungsinstituten und Wirtschaft. Dieses Zusammenspiel ist in den einzelnen Staaten natürlich sehr unterschiedlich gut entwickelt.
- Drittens muß auch erfolgreiche F&E nicht zu einer Erhöhung der Wachstumsrate führen: Die Innovation mag in ausländischen Zweigwerken angewendet werden, oder – wahrscheinlicher – das neue Gut wird zwar im Inland erzeugt aber anstelle seines weniger raffinierten Vorgängers, dessen Produktion in das billigere Ausland verlagert wird; oder die Innovation führt dazu, daß nicht mehr, aber besseres erzeugt wird, zu einem besseren Preis (oder daß ein Preisverfall vermieden wird). In diesen Fällen fördert Innovation zwar nicht das Wachstum, aber Gewinnlage und Wohlstand, und zwar nicht nur unmittelbar, sondern auch auf längere Frist. Der Zusammenhang besteht also nicht zwischen F&E und Wachstum, sondern zwischen F&E und Wohlstand.

Der mangelnde Zusammenhang zwischen F&E und Wachstum hat zu Überlegungen geführt, wieweit eine billige Imitationsstrategie einer teureren F&E-Strategie überlegen wäre; die Erfolge Österreichs und mehr noch Südasiens scheinen für den Erfolg einer Imitationsstrategie zu sprechen. In den Lehrbüchern findet sich eine solche Strategie unter dem Titel des Schnellen Zweiten: beobachten, abwarten und rasch zuschlagen, wenn ein neues Produkt auf den Markt kommt. Der Schnelle Zweite kann aus den Fehlern des selbstentwickelnden Ersten lernen und Anlaufschwierigkeiten vielfach vermeiden. Mindestens drei Argumente sprechen jedoch dagegen, daß eine solche Strategie für Österreich eine echte Alternative zu eigenen F&E-Anstrengungen sein könnte:

- Erstens, daß die Strategie des Schnellen Zweiten vor allem von Unternehmen mit Marktmacht, mit einem ausgebauten Vertriebsapparat, und bei Massengütern Erfolg verspricht. Die innovativen Firmen sind vielfach klein, oft von der Entwicklung des Produktes erschöpft, auch von ihrer Größe her vielfach gar nicht in der Lage, den ganzen Markt zu bedienen. Der große Schnelle Zweite kann den kleinen Innovator aufkaufen oder ihm infolge seiner größeren Produktionskapazität erhebliche Konkurrenz machen. Es bedarf kaum einer Erwähnung, daß Österreichs Firmenstruktur keineswegs durch Firmen geprägt ist, die dem Typ des Schnellen Zweiten entsprechen.
- Zweitens sind die Märkte neuer Produkte in der Regel durch einen sehr raschen Preisverfall bald nach der Produkteinführung gekennzeichnet: Bloß in der ersten Phase lassen sich gute Gewinne machen, sobald Imitatoren in größerem Umfang auftreten, verfallen die Preise sehr rasch. Ist das Lohnniveau des Imitators sehr niedrig, mag die Imitationsstrategie auch dann rentabel sein; doch wiederum: Das ist nicht die Situation Österreichs.
- Drittens abstrahiert das Lehrbuchmodell des Schnellen Zweiten zwangsläufig von vielen Details der Wirklichkeit: Bloß in ganz seltenen Fällen und bloß bei eher einfachen Produkten gibt es reine Imitation ohne eigene Forschung und Entwicklung. Meist handelt es sich bei Imitationen um Modifikationen, in der Regel um Anpassungen eines Produktes an einen breiteren und billigeren Markt. Überdies bedarf es zur raschen Aufnahme der Massenproduktion eines nicht selbstentwickelten Produktes erheblichen technischen Wissens, das ohne eigene Entwicklungsabteilung in den seltensten Fällen vorhanden sein wird. Auch insofern ist Imitation keine echte Alternative zu eigener Entwicklung.

In Kleinstaaten mit im Durchschnitt kleinen Firmen und mindestens mittlerem Lohnniveau wird die Strategie des Schnellen Zweiten somit wohl selten aufgehen, ganz im Gegenteil, die Industriepolitik eines solchen Staates wird eher darauf achten müssen, daß nicht die Entwicklungstätigkeit der eigenen Firmen und damit die eigene F&E-Förderung von ausländischen Schnellen Zweiten in großem Umfang imitiert wird. Selbst wenn daher das rasche Wachstum Österreichs in der Vergangenheit auf erfolgreiche Übernahme ausländischer Technologie – durch Imitation oder Lizenzen – zurückzuführen gewesen wäre – was durchaus

fraglich ist – wird eine solche Strategie in Zukunft immer weniger erfolgreich angewendet werden können. Schon jetzt gibt es genügend Indikatoren dafür, daß die Firmen, die glauben auf eigene Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen verzichten und Lizenzen und Patente ankaufen zu können, zwar Beschäftigung und Umsätze halten können, keineswegs jedoch ihre Gewinne. Auf die verschiedenen Probleme, die sich für Österreich aus zu geringer F&E ergeben, wurde schon oft genug hingewiesen; es genügt, sie hier kurz zu wiederholen (siehe dazu Tichy 1986; Steinhöfler 1991):

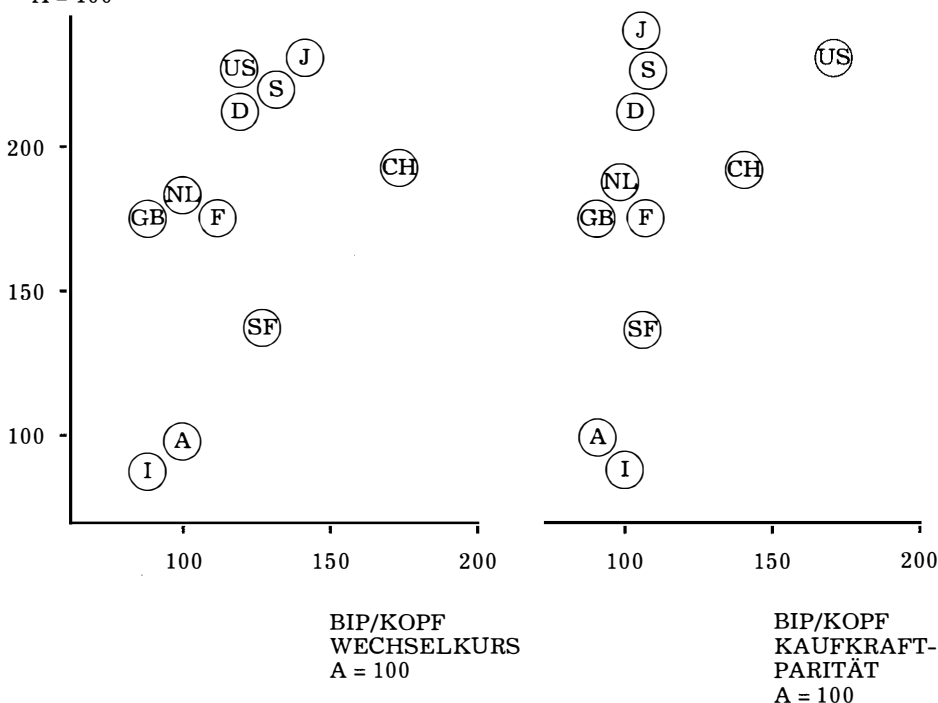
- negative Patent- und Lizenzbilanz;
- niedrige Pro-Kopf-Exporte technischer Fertigwaren;
- Nettoimporte hochtechnologischer und Nettoexporte niedrigtechnologischer Produkte;
- niedrige Unit values im Export;
- Exporterfolge eher auf schrumpfenden als auf expandierenden Märkten;
- (bis vor kurzem) stark negative Bilanz der Auslandsinvestitionen;
- nach wie vor überproportionaler Basissektor und unterentwickelter Spezialitätensektor in bezug auf Produktion wie Investition.

Die empirische Evidenz in Österreich – trotz niedriger F&E rasches Wachstum, doch bei gedrückten Erträgen – entspricht den neuesten Ergebnissen der Industrieökonomie und der Wachstumsforschung: Cantwell (1989, 126 ff.) fand zwar keinen direkten Zusammenhang zwischen Technologiegrad und Außenhandel (und damit Wachstum), sehr wohl aber eine relativ deutliche Beziehung zwischen Technologiegrad und *gesamter* internationaler Aktivität des Landes, also Außenhandel plus Produktion heimischer Firmen im Ausland. Bloß in der frühen Produktzyklusphase führt hohe Forschungs- und Entwicklungstätigkeit zu erhöhter Produktion im Inland und zu entsprechend hohen Exporten, in der späten Produktzyklusphase führt sie eher zu Produktion im Ausland, um Lokalisationsvorteile zu lukrieren. Aber auch in diesem zweiten Fall wird das Inland in der Regel profitieren, und zwar durch Gewinntransfers, durch Beschäftigung qualifizierten Forschungs- und Führungspersonals im Inland und meist auch durch Arbeitsteilung: hochlohnintensive Produkte der frühen Produktzyklusphase im Inland, kapital- und niedriglohnintensive der späten Phase im Niedriglohn-Ausland. Bartel/Lichtenberg (1990) konnten zeigen, daß Industrien in der frühen Produktzyklusphase (mit junger Technologie) höhere Löhne zahlen als solche der späten Phase (mit reifer Technologie), und zwar nicht bloß deswegen, weil sie qualifiziertere Arbeitskräfte beschäftigen; auch alters- und ausbildungsspezifisch zahlen sie besser, wenn auch die Differenz im hochqualifizierten Bereich größer ist als im weniger qualifiziertem.

Dementsprechend besteht ein guter Zusammenhang nicht zwischen F&E-Aufwendungen und Wachstum, sondern zwischen F&E-Aufwendungen und Wohlstandsniveau: Die F&E-Quote kann gut ein Viertel der Wohlstandsunterschiede zwischen den Ländern erklären: Reiche Länder brauchen mehr F&E, weil sie infolge ihres hohen Lohnniveaus bloß bei technologie-, know-how- und skillintensiven Spezialitäten konkurrenz-

Abbildung 2

F & E-Quote und Wohlstand

F & E-Quote
A = 100

fähig sein können; umgekehrt aber wirkt sich ihre qualifizierte Produktion und das dadurch ermöglichte hohe Lohnniveau auch wohlstandsteigernd aus.

Die moderne Wachstumstheorie (siehe dazu Tichy 1991) erklärt die Wohlstandsunterschiede zwischen den Ländern aus akkumuliertem Wissen, aus Lernkurveneffekten (Lucas 1988) oder aus spezifischer Arbeitsteilung im Bereich der höchstqualifizierten Produktion (Romer 1987). Das Wissen wird durch F&E, aber auch durch Produktionstätigkeit und Investitionen gewonnen und akkumuliert; je länger die Produktionsgeschichte eines Landes, je mehr bereits produziert wurde, desto mehr Wissen wurde angesammelt, desto weiter oben auf der Lernkurve befindet sich das Land bzw. seine Bevölkerung. Natürlich muß auch berücksichtigt werden, daß das Wissen veraltet und bei Strukturbrüchen verlorengehen kann. Aber: Je mehr F&E und je mehr qualifizierte Produktion, desto mehr akkumuliertes Wissen und desto größer der Vorsprung; wer zurückfällt, tut sich schwer wieder aufzuholen.

Noch interessanter – und auch für Fragen der Industriepolitik noch relevanter – sind die Überlegungen von Romer (1987): Ihm zufolge setzt Wettbewerbsfähigkeit ein reiches Potential an spezialisierten Zulieferern voraus. Deren Zahl ist allerdings – wie Stigler schon 1951 feststellte – durch die Größe des Marktes und den Technologie- und Spezialisierungsgrad der Produktion begrenzt. Insofern bieten größere Märkte

und Agglomerationen – aber auch Spezialisierung – Wachstumsvorteile. Ähnlich besteht für Porter (1991) die Wettbewerbsfähigkeit in der Verflechtung, in der Stärke von „Wirtschaftskomplexen“ aus verwandten Branchen, Zulieferern und nachgelagerten (Dienstleistungs-)Zweigen. Die Empirie zeigt, daß sich die wichtigsten Wettbewerber in vielen Branchen auf wenige Länder, sogar auf wenige Regionen konzentrieren. Außerdem stehen in den wettbewerbsfähigen Branchen jeweils mehrere international erfolgreiche Inlandsunternehmen in heftiger Konkurrenz zueinander. Unternehmen erzielen dort einen Wettbewerbsvorteil, wo ihr einheimischer Standort die rascheste Anhäufung spezialisierter Anlagen und Kenntnisse begünstigt. Sie sind der Konkurrenz überlegen, wenn ihr heimischer Stützpunkt laufende Informationen über gewünschte Produkte und Verfahren besser liefert, wenn Besitzer, Manager und Beschäftigte ständig innovieren und investieren und wenn sie von inländischem Wettbewerb dazu auch gezwungen werden. Länder haben nicht mit einem einzelnen Unternehmen oder einer einzelnen Branche internationalen Erfolg, sondern mit „Wirtschaftskomplexen“, die durch vertikale und horizontale Lieferbeziehungen eng miteinander verknüpft sind.

Forschungspolitisch ist das besonders interessant, weil das Zulieferwesen generell stark zugenommen hat und die Zulieferer zunehmend auch die Entwicklung der Komponenten übertragen erhalten. Das knüpft das Netz innerhalb der „Wirtschaftskomplexe“ natürlich noch viel enger und verstärkt den Bedarf nach einer breiten und höchst qualifizierten Infrastruktur von Zulieferern verschiedenster Art. Industriepolitisch gilt es aber auch das Umfeld für eine solche Vielfalt an Zulieferern aufzubereiten, eine Aufgabe, die innerhalb der Agglomerationen wohl leichter fallen dürfte, als auf dem weniger entwickelten flachen Land³.

Es ist wichtig, darauf hinzuweisen, daß diese neueren Entwicklungen die Vorstellungen über das für Innovationen nötige Umfeld stark gewandelt haben. Schumpeter (1942) war davon ausgegangen, daß zur Förderung der Innovation große monopolistische Einheiten geschaffen werden müssen; nur sie wären bereit und in der Lage, Innovationen durchzuführen. Wohl auch durch Galbraith (1952) gefördert, wird diese Meinung in industriepolitischen Kreisen noch heute vielfach vertreten, nicht zuletzt auch in Österreich. Die moderne Industrieökonomie konnte diese Vorstellung jedoch keineswegs bestätigen, die Beziehung zwischen F&E und Marktkonzentration ist keine ansteigende Funktion, sondern eher ein auf den Kopf gestelltes U (Cohen/Levin 1989, 1075); gerade mittlere Marktkonzentration fördert effiziente F&E am meisten. Zwischen F&E und Firmengröße besteht kein signifikanter Zusammenhang (Cohen/Levin 1989, 1969); Acs/Audretsch (1987) fanden starke Evidenz dafür, daß eine gute *Mischung von Firmengrößen* F&E am stärksten stimuliert: Wenige große Unternehmen, die von einer erheblichen Zahl kleinerer gejagt werden. Aber auch die innere Organisation der Firmen dürfte von ausschlaggebender Bedeutung sein und wichtiger als Größe als solche (Williamson 1985; Clark et al. 1987).

Industrie- und technologiepolitische Konsequenzen

Theorie und Empirie lassen somit klar erkennen, daß es für einen kleinen, entwickelten Industriestaat wie Österreich keine Alternative zur Produktion technologie- und skillintensiver Spezialitäten gibt. Solche können aber bloß mit Hilfe selbstentwickelter, nicht mit zugekaufter Technologie erarbeitet werden. An eigenen F&E-Anstrengungen führt somit kein Weg vorbei. Zugleich muß aber betont werden, was an anderer Stelle breit ausgeführt wurde (Tichy 1986), daß F&E auch externe Effekte hat, daß also diejenigen, die F&E-Ausgaben tätigen nicht selbst in den vollen Genuß der Ergebnisse kommen, stets partizipieren an ihren Ausgaben zwangsläufig auch andere. Die völlig un gelenkte Marktwirtschaft unterdotiert F&E demgemäß, da der einzelne seine F&E-Aufwendungen nach der einzelwirtschaftlichen Rentabilität bestimmt, nicht nach der höheren gesamtwirtschaftlichen; demgemäß wird weniger geforscht und entwickelt als gesamtwirtschaftlich zweckmäßig wäre. In diesem Marktversagen liegt die Begründung und auch die Rechtfertigung für die Förderung von F&E durch die Öffentliche Hand.

Wenn es aber notwendig und sinnvoll ist, F&E staatlich zu fördern, stellt sich die Frage, wie das am besten erfolgen soll. Wieder will und kann ich in dem gegebenen Rahmen nicht auf den gesamten Komplex eingehen. Natürlich bedarf es einer gewissen Basisförderung, aber die lasse ich beiseite, ich will mich auf die Setzung von Förderungsschwerpunkten konzentrieren. Wie die Arbeiten von Romer (1987), Lucas (1988) und Porter (1991) gezeigt haben, hängt die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft, damit Beschäftigung und Wohlstand der Bewohner, von der Akkumulation von Wissen auf ganz bestimmten Gebieten, von der Schaffung einer *hochspezialisierten Zulieferstruktur* und einer *Minstdichte von Konkurrenten* ab. Fast überall, besonders aber in Österreich, hält man es – im Gegensatz dazu – für einen Nachteil, wenn zwei Fabriken in unmittelbarer Nachbarschaft ähnliche Produkte erzeugen: „Die sollen doch zusammengehen und sich nicht gegenseitig Konkurrenz machen, dann leben sie doch beide besser.“ Die Wortwahl schon ist enthüllend: Sie leben besser – vielleicht, kurzfristig; der Druck wird von ihnen genommen, sie müssen sich weniger anstrengen, langfristig verlieren sie ihre Wettbewerbsfähigkeit. Statisch mag die Effizienz gesteigert werden, dynamisch geht sie verloren. Eine reich gegliederte qualifizierte Zulieferstruktur, ein qualifiziertes Angebot von Entwicklungsleistungen und von qualifiziertem Personal, setzt die Existenz mehrerer konkurrierender Produzenten voraus – die Fluktuation von Personen und vielleicht auch von Führungskräften zwischen ihnen führt zur gegenseitigen Befruchtung. Es ist kein Zufall, daß die traditionellen deutschen Automobilhersteller Mercedes, Porsche, BMW, Audi in Süddeutschland, die Chemiefirmen BASF, Hoechst, Bayer und andere im Rhein-Main-Gebiet angesiedelt sind, daß Messerwaren aus Solingen kommen, Druckerpressen aus dem Raum Nürnberg, Autowaschanlagen aus dem Raum Memmingen. Die Elektronikindustrie im Silicon Valley konkurriert sich nicht gegenseitig, sondern sie fördert sich, daß es mehrere Pkw-Firmen gibt, hat

der japanischen Autoindustrie außerordentlich gutgetan, wogegen die englische Automobilindustrie an ihrer Fusion zu British Leyland eingegangen ist. Ich verweise auch auf die diesbezüglichen Erfahrungen der österreichischen Verstaatlichen Industrie.

Wenn aber eng verflochtene Industriekomplexe bestimmter Spezialisierung entstehen sollen, also eine deutliche Schwerpunktsetzung im Bereich der Produktion, kommt man auch um eine Schwerpunktsetzung im Bereich der F&E-Politik wie der Industriepolitik nicht herum, und es stellt sich natürlich die Frage: Wer bestimmt die Schwerpunkte? Auf welchen Gebieten sollen sie gewählt werden? Kritische Stimmen, daß die Setzung von Schwerpunkten unmöglich oder zumindest kontraproduktiv wäre, sind nicht zu überhören. So etwa O. E. Buckley, der Präsident der Bell Telephone Laboratories: „One sure way to defeat the scientific spirit is to attempt to direct inquiry from above. All successful industrial research directors know this and have learned by experience that what one single director of research must never do is to direct research, nor can it permit direction of research by any supervising board.“ Und noch deutlicher C. E. K. Mees von Kodak: „The best person to decide what research work shall be done is the man who is doing the research. The next best is the head of the department. After that you leave the field of best persons and meet increasingly worse groups. The first of this is the research director, who is probably wrong more than half the time. Then comes the committee, which is wrong most of the time. Finally there's a committee of company vice-presidents which is wrong all the time.“ (Jewkes et al. 1969, 111).

Wenn die Vize-Präsidenten immer irren, müssen wir einerseits dankbar sein, wenn sie den ganzen Tag Golf oder Tennis spielen und die Entscheidungen anderen überlassen, und wir müssen andererseits überlegen, wie es dann mit den Entscheidungen von Ministerialbeamten, Universitätsgremien und Parlamenten aussieht – irren sie noch öfter als „all the time“? Und wenn sie öfter als „all the time“ irren, wirkt das dann vielleicht wieder positiv? Glücklicherweise zitieren Jewkes et al. (1969, 111) auf der selben Seite auch Sir Alexander Fleming, den Erfinder des Penizillins: „A team is fine when you have something to go on, but when you have nothing to go on, well, I should think the team is the worst possible way of starting, it is impossible to start out to find something grand new with a team.“ Hier scheint der Ansatzpunkt zu liegen: Etwas wirklich neues kann allein das Individuum initiieren, aber „a team is fine if you have something to go on“.

An dieses Konzept haben wir uns gehalten, als wir das Technologiekonzept der österreichischen Bundesregierung erstellt haben: Nicht Neues durch Gremien schaffen und schon gar nicht Schwächen stützen, sondern Stärken ausbauen. Demgemäß sollen Schwerpunkte dort gesetzt werden, wo mindestens zwei Forschergruppen hervorragende Ergebnisse ausweisen können und zwei oder mehr gute österreichische Unternehmen existieren, die interessiert und in der Lage sind, die Forschungsergebnisse in Produkte umzusetzen. Die Schwerpunkte sollen nicht allzugroß sein, weil eingedenk der Aussagen von Buckley und Mees

nur etwa die Hälfte der Forschungsförderungsmittel verplant werden soll und etwa fünf Schwerpunkte zugleich gefördert werden sollen, um der Vielfalt wenigstens einigermaßen gerecht zu werden. Die Schwerpunkte sollen zeitlich begrenzt sein – fünf Jahre mit einmaliger Verlängerungsmöglichkeit – und zwar aus zwei Gründen: Erstens, weil sie bloß eine konzentrierte Starthilfe bzw. einen Schub auf ein höheres Niveau geben sollen und danach die Förderung auf einem anderen Gebiet konzentriert werden soll; und zweitens, noch viel wichtiger: weil gerade im Gegensatz zur Meinung der Betroffenen, eingespielte Teams nach Ablauf der Förderungsperiode zerschlagen werden *sollen*; eingespielt sein tendiert zwangsläufig zur Routine, die Herausforderung muß nachlassen. Erst durch die Sprengung der Teams kann deren Wissen über die ganze Volkswirtschaft diffundieren. Es wandert mit seinen Trägern in ganz andere Unternehmungen, teilweise sogar in neu gegründete Unternehmungen, es wandert in andere Forschungsinstitute, wird dort mit anderen Aufgaben konfrontiert und diffundiert damit auf andere Gebiete. Der Ursprung der U. S.-Laser-Industrie war die Beendigung eines großen Pentagon-Programms, das die Forscher zwang, neue Wirkungsstätten und neue Anwendungsbereiche für ihr Wissen zu suchen. (Leider haben wir in Österreich derzeit keine großen Forschungsprojekte und können daher auch nicht durch ihre Beendigung einen mächtigen industriellen Impuls setzen.)

Erste Erfahrungen mit den ersten Forschungsschwerpunkten liegen bereits vor. Im Bereich der *Lasertechnologie*, des ersten Schwerpunktes, bei dem es zunächst noch wenig qualifizierte inländische Anwender gab und der für die Industrie mehr Startcharakter hatte als bei den Technologieschwerpunkten eigentlich geplant war, hat die Verbindung der Universitätsforschung mit der Schaffung von praxisnahen, anwendungsorientierten Einrichtungen sehr gute Anfangserfolge gebracht. Ein zweiter Schwerpunkt, *flexible Automation* dessen Feinkonzept erst seit wenigen Wochen vorliegt, ist bereits auf sehr großes Interesse gestoßen.

Ich will auf Details des Technologiekonzepts der österreichischen Bundesregierung nicht weiter eingehen. Ich möchte im Rahmen des mir zustehenden Gebietes der Theorie bleiben. Von dieser Warte aus läßt sich sagen, daß mit den Technologieschwerpunkten offenbar ein befriedigender Kompromiß gefunden werden konnte. Es wird Aufgabe der künftigen Jahre sein, von der deutlichen Anwendungsorientierung, die derzeit noch unvermeidlich ist, stärker in den vorwettbewerblichen Bereich vorzudringen. Der Anteil der Ausgaben für vorwettbewerbliche Forschung, der in Österreich derzeit noch bei etwa 5 Prozent liegt, wird wohl auf den drei- bis vierfachen Wert gesteigert werden müssen.

Am Rande soll noch erwähnt werden, daß Schwerpunktsetzungen, so wie im Bereich der angewandten Forschung durch das Technologiekonzept, auch im Bereich der Grundlagenforschung unvermeidlich sein werden – infolge der Knappheit der Mittel, aber – noch wichtiger – auch deswegen, weil das Argument der kritischen Dichte notwendig verflochtener Infrastruktur für die Grundlagenforschung gleichermaßen gilt wie für die angewandte Forschung und für die Produktion. Selbst hervorra-

gende Einzelleistungen müssen ohne weitere Konsequenzen bleiben, wenn das Umfeld fehlt, das sie kommentierend, kritisierend und weiterführend aufnimmt.

Konsequenzen für die Forschungsorganisation

Was sind die Folgen dieser Überlegungen für die Forschungsorganisation? Ziel der österreichischen F&E-Politik wie der österreichischen Industriepolitik ist, die im Durchschnitt kleineren bis mittleren Unternehmen, deren Wettbewerbsfähigkeit bisher zum Teil noch immer auf Lizenzen und Imitationen, auf relativ niedrigen Löhnen und auf einer gut, aber traditionell ausgebildeten Facharbeiterschaft beruhte, beim Übergang zu wissens- und (hoch)technologieorientierten Spezialitäten zu helfen. Das kann bloß dann gelingen, wenn nicht bloß die einzelnen Unternehmungen ihre Entwicklungsanstrengung verstärken, sondern darüber hinaus eine breite Infrastruktur von höchst qualifizierten „Zulieferindustrien“ im weitesten Sinn aufgebaut wird, von der Produktion komplexer Komponenten über Service- und Wartungseinrichtungen, Beratungsfirmen, private, halbstaatliche und staatliche Forschungseinrichtungen, Informationstransfersysteme usw. Selbst bei einfachen Produkten der Massenproduktion wurde in der jüngeren Vergangenheit die Fertigungstiefe stark reduziert, um die Konkurrenzfähigkeit zu erhalten; noch viel entscheidender sind qualifizierte Zulieferungen – auch von Forschungs- und Entwicklungstätigkeit – im Spezialitätenbereich skill- und hochtechnologieintensiver Produktion. In diesem Rahmen geht es natürlich um die Schaffung der entsprechenden F&E-Struktur. Um hier die Bedürfnisse zu erkennen, ein Blick auf die Art, wie erfahrene und erfolgreiche Firmen ihre Forschungs- und Entwicklungsarbeit betreiben:

„Ich möchte vor allem eines betonen, wir sind sicherlich ein sehr oder ganz forschungs- und entwicklungsorientiertes Unternehmen. Von unseren 800 Mitarbeitern sind rund 500 Mitarbeiter direkt in Forschung und Entwicklung beschäftigt, und zwar sowohl für Erstellung von Forschungs- und Entwicklungsleistung für die internationale Motorenindustrie als auch für hochspezialisierte Meßgeräte und Meßanlagen für dieselbe Industrie bzw. andere Anwendungen. Das Wesentliche scheint mir, daß man Technologie aus der Warte des Unternehmens nicht getrennt vom Marketing betrachten kann. Es ist technisches Wissen und wird im Unternehmen nur dann lebendig, wenn es auf ein bestimmtes Entwicklungsziel hin angewandt wird, und hier ist die Festlegung des Entwicklungszieles ein entscheidender Prozeß und wesentlich, daß man im internen Ablauf sicherstellt, daß das Entwicklungsziel wirklich vom Markt, und hier möchte ich sogar noch spezifischer sagen, vom zukünftigen Anwender und Benützer dieser Leistungen oder Produkte erstellt wird. Ich glaube, man muß sich viele Organisationsformen überlegen, daß man sicherstellt, daß Entwicklungsziele vom Markt bzw. unter Einbeziehung der Benützer und Verwender dieser Geräte oder Forschungsleistungen erstellt werden. Es ist oft die Erfindung eines Benutzervor-

teils das Wichtigste, die Realisierung dann aber manchmal gar nicht so schwer. Wir suchen daher in all unseren Sparten immer wieder neue Organisationsformen. So bilden wir Projektteams, in denen sich Mitarbeiter aus verschiedenen Fachrichtungen mit bestimmten bevorzugten Kunden zusammensetzen. Ein entscheidender praktischer Weg ist, daß man bei der Erstellung von neuen Pflichtenheften sicherstellt, daß sie sowohl von der Entwicklungsabteilung als auch vom Markt bzw. von Mitarbeitern, die den Markt – den Kunden – vertreten, formuliert werden. Das klingt sehr einfach, ist aber meiner Meinung nach ganz entscheidend. Wichtig ist auch, daß man sich genau überlegt, welche Art von Produkt man erzeugt. Hier ist die Grundbedingung, daß wir nur sehr hochspezialisierte, um nicht zu sagen höchstspezialisierte Produkte und Leistungen ins Auge fassen. Hier können wir einen wirklich hohen Weltmarktanteil erreichen, so daß wir typischerweise nur zwei oder drei Konkurrenten auf der ganzen Welt haben. Das setzt voraus, daß man höchste Technologie für dieses Ziel anwendbar macht. Es ist aber auch wesentlich, daß man die Zahl der bearbeiteten Marktsegmente wirklich nur sehr vorsichtig ausweitet. Wir überlegen uns sehr, bevor wir in ein neues Marktsegment einsteigen, weil dann neues Applikationswissen, neue Vertriebskanäle erforderlich sind, es ist viel besser, man versucht bestehende Marktsegmente systematisch auszuweiten, bevor man in ganz neue hineinspringt. Doch wird das sicherlich auch manchmal erforderlich sein.

Es ergibt sich nun die Frage, wie schafft man es, unsere Ziele gleichzeitig zu erreichen: Hohe Spezialisierung, weltweiter Absatz, Hochtechnologie und eine möglichst breite technologische Basis. Das ist natürlich bei uns im Unternehmen teilweise dadurch sukzessiv entstanden, daß wir eine ganze Reihe von verschiedenen Fachrichtungen haben, wie die verschiedenen Disziplinen des Motorenbaus, Feinmechanik, Elektronik, Computertechnik, Physik, Chemie. Man bildet dann project teams aus verschiedenen Abteilungen für ganz bestimmte Ziele, die vom Markt festgelegt werden. Um diese technologische Basis zu erweitern ist es wichtig, daß man in das Team immer wieder Schlüsselfachleute auch von außen hereinnimmt. Wir nehmen sehr viele Leute von den Hochschulen und auch von anderen Schulen auf. Wenn man in neue Technologien einsteigt, ist es zweckmäßig, einen wirklich erfahrenen Mann her-einzuholen, damit man einen neuen Brückenkopf in einer neuen Technologie bilden kann. Die Zusammenarbeit mit Universitäten ist für uns ein sehr wichtiger Faktor, für eine Kooperation mit einem Universitätsinstitut muß man aber im allgemeinen einen Fachmann der gleichen Disziplin im Hause haben, weil es sonst sehr schwer ist, das Basistechnologie-wissen auf ein bestimmtes marktorientiertes Entwicklungsziel auszu-richten. Ich glaube auch, daß Universitätsinstitute, vor allem der Technischen Universitäten und der naturwissenschaftlichen Fakultäten, die auf einem bestimmten Technologiegebiet wirken, sich mehr als bisher an Einzelunternehmen orientieren sollten. Ich meine das in dem Sinne, daß der Unternehmer aus Marketinggesichtspunkten seine Zielsetzungen nun sehr schwer verändern kann. Es ist im Prinzip viel leichter, Techno-

logie, die auf einem Universitätsinstitut vorhanden ist, auf eine bestimmte Produktentwicklung hin neu auszurichten. Ich glaube, hier sollten Universitätsinstitute manchmal etwas aufgeschlossener sein, um mit einem bestimmten Unternehmen, meistens in einer bestimmten Abteilung eines Unternehmens, eine wirklich langfristige, für beide Seiten erfolgreiche Partnerschaft eingehen zu können.“ (Dipl.-Ing. Helmut List, AVL, List GesmbH in Aiginger 1984, 131 f).

Wir können aus dieser Analyse zweierlei lernen: Erstens, daß am Anfang der Entwicklung immer ein Bedarf eines *Kunden* stehen muß, eine Voraussetzung, die auch Freeman (1973) ganz generell als Kriterium erfolgreicher Innovation gefunden hat. Gerade dieses Kriterium wird aber von vielen, auch und gerade österreichischen, Unternehmungen immer wieder verstoßen. Allzu oft führt die technische Faszination zur Entwicklung neuer Produkte nach *rein technischen* Kriterien, nicht nach einem Kundenbedürfnis. Die Förderungsbükratien werden diesem Aspekt in Zukunft vielmehr Beachtung schenken müssen, um Flops zu vermeiden und ihre Mittel effizient einzusetzen.

Zweitens aber, und zentraler ist die Erkenntnis von Dipl.-Ing. List, daß das *Entwicklungsteam im eigenen Unternehmen* eingegliedert sein und aus Vertretern verschiedener eigener Abteilungen – einschließlich Produktion, Marketing und Verkauf – bestehen soll. Diesem firmeninternen Team können und müssen „Schlüsselfachleute“ von außen beigegeben werden: doch diese Schlüsselfachleute arbeiten im firmeninternen Team mit, in der Firma, an den Zielen der Firma. Das kontrastiert scharf mit dem Bild, demzufolge der Unternehmer den Wunsch nach einem neuen Produkt beim Außeninstitut der Technischen Universität abgibt und gleich den Termin erhält, an dem er die Blaupause abholen kann. Das firmeninterne Team holt Schlüsselfachleute herein, um einen Brückenkopf in einer neuen Technologie zu schaffen. Bei einem erfahrenen Unternehmen wie AVL, das zwei Drittel seiner Mitarbeiter in der Entwicklung beschäftigt, kommen diese Schlüsselfachleute natürlich von den Universitäten. In Forschung und Entwicklung weniger erfahrene „typische“ Produktionsunternehmen, insbesondere wenn sie nicht über breit ausgebaute Forschungs- und Entwicklungsabteilungen verfügen, werden sich oft schwertun, mit Universitätsforschern eine gemeinsame Sprache zu finden und ihre Marktkennntnisse und ihre Kundenbedürfnisse gegen die Forschungsinteressen der Hochschulakademiker durchzusetzen. Das firmeninterne Team muß es dennoch auch in kleineren Firmen und bei weniger raffinierten Aufgaben geben; aber der Schlüsselfachmann wird oft nicht ein Hochschulprofessor oder ein Assistent sein, sondern eher ein Mitarbeiter eines stärker anwendungsorientierten Forschungsinstitutes oder einer solchen Beratungseinrichtung. Das können und werden vielfach *private* Institute sein, und es ist der staatlichen Forschungspolitik zu empfehlen, solche Institute auf den Gebieten der Technologieschwerpunkte zu fördern. Besondere Bedeutung wird aber auf absehbare Zeit halbstaatlichen außenuniversitären Instituten zukommen, die es schon seit langem gibt (Seibersdorf, Joanneum, Arsenal usw.). Diese Institute wurden in den letzten Jahren meist umor-

ganisiert, effizienter gestaltet, doch es wird zu überlegen sein, wieweit weitere Anpassungen an die Bedürfnisse der österreichischen Technologiepolitik erforderlich sind. Dabei ist insbesondere die Spezialisierung, die Konzentration auf bestimmte hochspezialisierte Aktivitäten in bestimmten Regionen und die Verstärkung der Mitwirkung in firmeninternen Teams zu erwähnen. Selbstverständlich gibt es keine Patentvorschläge, wie das geschehen kann, doch lohnt es sich, in diese Richtung weiterzudenken. Es darf aber keineswegs um eine Senkung des Niveaus der Tätigkeit dieser Institute gehen, sondern bloß um eine stärkere Spezialisierung, um eine stärkere Dezentralisierung und um eine teilweise Verlagerung der Tätigkeit von den Institutsschreibtischen in die Betriebe, in die Teams der Firmen.

Die nötige breite Zuliefer-Infrastruktur von qualifizierten Komponenten und Entwicklungsleistungen setzt jedoch „unterhalb“ eine weitere Ebene von noch stärker anwendungsbezogenen Beratungs- und Entwicklungseinrichtungen voraus. Sie müßten grundsätzlich kommerziell geführt werden, haben aber zwangsläufig erhebliche Startschwierigkeiten. Denn solange es die differenzierte Struktur von Produktionsunternehmungen nicht gibt, die ihre Dienste nachfragen, kann es diese spezialisierten Entwicklungs- und Beratungseinrichtungen nicht geben; solange es sie aber nicht gibt, gibt es auch keine differenzierte Struktur von Produktionsunternehmungen – die Katze beißt sich in den Schwanz! Es wird Teil der Industriepolitik und der Technologieförderung sein müssen, solche Entwicklungs- und Beratungsunternehmungen auf den Gebieten der Förderungsschwerpunkte temporär zu unterstützen, teils durch direkte Starthilfe und Subventionen, vor allem aber durch temporär subventionierte Aufträge; allerdings muß sichergestellt sein, daß die Unterstützung bloß temporär erfolgt.

Zusammenfassung

Das hier vorgestellte Konzept widerspricht einigen gängigen Vorstellungen der österreichischen Industriepolitik. Bekannte Wirtschaftsfachleute und Politiker aller politischen Richtungen fordern immer wieder die Schaffung von „Flaggschiffen“ der österreichischen Industrie, die Forschung und Entwicklung tragen, die Dynamik der österreichischen Wirtschaft sichern, als „Systemführer“ agieren, Klein- und Mittelunternehmungen als Subkontraktoren beschäftigen und weltweit erfolgreich tätig sind; sie fordern österreichische Multis, die international mitspielen können. Es wäre überaus erfreulich, wenn solche österreichischen Multis *entstehen*, und zwar dadurch entstehen, daß bestehende gute Unternehmungen zusätzliche Kompetenz erlangen, daß sie herausragende Spezialitäten entwickeln, die anderswo erzeugten überlegen sind, und mit ihrem selbsterworbenen technischen und organisatorischen Know-how weltweit erfolgreich sind und hohe Erträge erwirtschaften. Es wäre überaus erfreulich, wenn auf diese Weise Unternehmen entstehen, die *groß sind, weil sie erfolgreich sind*. Was kaum möglich ist, ist der umge-

kehrte Weg, der billige Abkürzer: „Erfolg durch Größe“ statt „Größe durch Erfolg“: Flaggschiffe dadurch zu kreieren, daß durch Fusion oder Subvention, durch Bankenmacht oder Staatsmacht große Einheiten geschaffen werden, in der Hoffnung, diese würden allein dadurch erfolgreich sein. Das mag in Ausnahmefällen funktionieren, in der Regel ist es der teuerste Weg zur Stagnation und Insolvenz (siehe dazu Tichy 1990). Statt Flaggschiffe künstlich aus Unternehmen zu kreieren, die es zuvor aus eigener Kraft nicht geschafft haben, international konkurrenzfähige Produkte oder besonderes organisatorisches Know-how zu schaffen und dadurch international bedeutsam zu werden, müssen wir den Weg gehen, den die moderne Wachstumstheorie und die moderne Betriebswirtschaft, den Lucas, Romer und Porter als den erfolversprechenden ansehen: „Wirtschaftskomplexe“ aus zahlreichen Unternehmen verwandter Branchen, Zulieferern und nachgelagerten (Dienstleistungs-)Zweigen zu schaffen, die Anhäufung spezialisierter Anlagen und Kenntnisse zu fördern und damit die Voraussetzungen zu schaffen, daß eine Gruppe gemeinsam mit ihrer Technologie, mit ihren Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen international bekannt und wettbewerbsfähig wird. Wenn aus dieser Gruppe Flaggschiffe entstehen – desto besser. Wenn daraus keine Flaggschiffe entstehen, sondern bloß hundert, der Presse unbekannte, aber international erfolgreiche Unternehmungen, so ist diese Situation derjenigen vorzuziehen, in der ein einziges, isoliertes und dadurch anfälliges Flaggschiff bei jedem Schlingern – ob zufällig, verschuldet oder unverschuldet – die gesamte Volkswirtschaft zum Erzittern bringt.

Anmerkungen

- 1 Aus Gründen der internationalen Vergleichbarkeit umfaßt die „Öffentliche Hand im weitesten Sinn“ alle nicht von der Wirtschaft selbst finanzierten F&E-Aufwendungen. Nach der – allein für Österreich möglichen – exakten Rechnung wurden (1985) von 7,99 Milliarden Schilling für firmeneigene Forschung 0,04 Milliarden Schilling vom Bund, 0,01 Milliarden Schilling von den Ländern und 0,34 Milliarden Schilling von den Fonds finanziert, zusammen ist das etwa $\frac{1}{3}$ Promille des BIP.
- 2 Das sind etwa 5 Promille der Produktionsunternehmungen mit mehr als 20 Beschäftigten.
- 3 Regionalpolitisch könnten diese Entwicklungen somit zu einer verstärkten regionalen Polarisierung führen; doch das steht nicht zur Diskussion und muß in anderem Rahmen behandelt werden.

Literatur

- Acs, Z. J./Audretsch, D. B., 1987, „Innovation, market structure, and firm size“, *Review of Economics and Statistics*, 567–74.
- Aiginger, K., Hrsg., 1986, *Weltwirtschaft und unternehmerische Strategien. Wirtschaftspolitik im Spannungsfeld zum Innovationsprozeß*, Stuttgart, Wien: G. Fischer, Wifo.
- Bartel, A. P., Lichtenberg, F. R., 1990, „The age of technology and its impact on employee wages“, *Economics of Innovation and New Technology* 1, 1–17.

- Clark, K. B., Chew, W. B., Fujimoto, T., 1987, „Product development in the world auto industry“, *Brookings Papers on Economic Activity*, 729–71.
- Cohen, W. M., Levin, R. C., 1989, „Empirical studies on innovation and market structure“, in Schmalensee, R., Willig, R. D., Eds., *Handbook of Industrial Organization*, Vol. II, 1060–1107.
- Cantwell, J., 1989, *Technological innovation and multinational corporations*, Oxford: Basil Blackwell.
- Freeman, C., 1973, „A study of success and failure in industrial innovation“ in Williams, B. R., Ed., *Science and technology in economic growth*, New York, 225–55.
- Galbraith, J. K., 1952, *American capitalism: The concept of countervailing power*, Boston: Houghton Mifflin.
- Jewkes, J., Sawers, D., Stillerman, R., 1969, *The sources of invention*, London: Macmillan.
- Lucas, R. E., 1988, „On the mechanism of economic development“, *Journal of Monetary Economics*, 22, 3–42.
- OECD, 1988, *Reviews of national science and technology policy: Austria*, Paris: OECD.
- Porter, M. E., 1991, *Nationale Wettbewerbsvorteile. Erfolgreich konkurrieren auf dem Weltmarkt*, München: Droemer Knaur.
- Romer, P. M., 1987, „Growth based on increasing returns due to specialization“, *American Economic Review* 77 (2), 86–62.
- Schumpeter, J. A., 1942, *Capitalism, socialism, and democracy*, New York: Harper.
- Steinhöfler, K. H., 1991, „Zur österreichischen Forschungspolitik“, *Wirtschaftspolitische Blätter* 38 (3), 292–310.
- Stigler, G. J., 1951, „The division of labor is limited by the extent of the market“, *Journal of Political Economy*, 59.
- Tichy, G., 1986, „Neue Anforderungen an die Industrie- und Innovationspolitik in Österreich“ in Aiginger, K., 65–90.
- Tichy, G., 1990, „Die wissenschaftliche Aufarbeitung der Merger-Mania. Neue Erkenntnisse für die Wettbewerbspolitik“, *Kyklos* 43 (3), 437–471.
- Tichy, G., 1991, „Wachstumstheorie und Makroökonomik: (K)ein neuer Anlauf“ in Gahlen, B., Hesse, H., Ramser, H. J., Hrsg., *Wachstumstheorie und Wachstumspolitik. Ein neuer Anlauf*, Tübingen: Mohr/Siebeck, 91–109.
- Williamson, O. E., 1985, *The economic institutions of capitalism. Firms, markets, relational contracting*, New York: Free Press.