

Klodt, Henning

Book Part — Digitized Version

Gerät Europa in eine technologische Abhängigkeit?

Provided in Cooperation with:

Kiel Institute for the World Economy – Leibniz Center for Research on Global Economic Challenges

Suggested Citation: Klodt, Henning (1992) : Gerät Europa in eine technologische Abhängigkeit?, In: Grewlich, Klaus W. Weidenfeld, Werner Coy, Wolfgang (Ed.): Europa im globalen Technologiewettbewerb: der Weltmarkt wird zum Binnenmarkt. Eine Veröffentlichung der Bertelsmann Stiftung, ISBN 3-89204-054-0, Verl. Bertelsmann-Stiftung, Gütersloh, pp. 299-312

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/2017>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

Gerät Europa in eine technologische Abhängigkeit?

Henning Klotz

Wirtschaftlicher und technischer Wandel hängen seit jeher eng zusammen. So wie die Dampfmaschine und der Webstuhl die Wirtschaftsstrukturen des vorigen Jahrhunderts umwälzten, so wie der Elektromotor, das Automobil und die Petrochemie seit den 20er Jahren die Entstehung neuer und den Untergang alter Branchen verursachten, so wird die Wirtschaftsentwicklung seit Beginn der 70er Jahre von der Mikroelektronik geprägt. Es scheint nicht übertrieben, die Mikroelektronik als Motor der »dritten industriellen Revolution« zu bezeichnen.¹

Ein Kennzeichen dieser Revolution ist es, daß sie nahezu sämtliche Wirtschaftsbereiche erfaßt. Kaum ein Industrieprodukt kommt heute ohne die Mikroelektronik aus, sei es durch den Einsatz elektronisch gesteuerter Maschinen in der Fertigung oder die Integration elektronischer Komponenten in das Produkt selbst. Auch in den Dienstleistungssektor hat die Mikroelektronik auf breiter Front Einzug gehalten, in erster Linie in Form von modernen Informations- und Kommunikationstechniken. Der Chip ist quasi der Rohstoff, von dem mittlerweile das Funktionieren ganzer Volkswirtschaften abhängt.

Diese Entwicklung hat allerdings nicht nur Hoffnungen auf das Erschließen gänzlich neuer Wachstums- und Wohlstandspotentiale, sondern vielerorts auch Befürchtungen geweckt – nicht zuletzt in Westeuropa. Die Sorge ist, daß jene Länder, die mit dem raschen Tempo des technischen Fortschritts in der Mikroelektronik nicht mithalten können, in eine technologische Abhängigkeit zu den Chip-

¹ Für einen brillanten Überblick über die Wechselwirkungen zwischen technologischer und ökonomischer Entwicklung seit Mitte des vorigen Jahrhunderts vgl. David S. Landes, *The Unbound Prometheus. Technological Change and Industrial Development in Western Europe from 1750 to the Present*, Cambridge 1969. Speziell zur Mikroelektronik vgl. François Bar u.a., *The Evolution and Growth Potential of Electronic-Based Technologie*, in: OECD, *STI Review*, April 1989, S. 7–58.

Produzenten geraten und damit zu Industrieländern zweiter Klasse degradiert werden. Nachdem die technologische Vormachtstellung der US-amerikanischen Unternehmen viel von ihrem früheren Schrecken verloren hat², sind es heute vor allem die japanischen Mikroelektronik-Konzerne, denen sich die Konkurrenten aus Westeuropa (aber auch aus Nordamerika) immer weniger gewachsen fühlen.

Diese Diskussion greift Grewlich in seiner Studie auf. Dabei stehen drei Aspekte im Mittelpunkt:

- Erstens belegt er auf überzeugende Weise, daß die Mikroelektronik zum Dreh- und Angelpunkt der Wirtschaftsentwicklung geworden ist. Besondere Aufmerksamkeit wird dabei der internationalen Dimension gewidmet, also der Globalisierung der Märkte und der Internationalisierung der Produktion, die beide ohne mikroelektronische Informations- und Kommunikationstechnologien nicht vorstellbar wären.
- Zweitens legt er dar, weshalb seiner – und nicht nur seiner – Ansicht nach die technologische Abhängigkeit von mikroelektronischen Bauelementen aus Japan eine wirtschaftliche und eventuell sogar eine politische Abhängigkeit nach sich ziehen könnte.
- Drittens geht es um die Frage, welche Rolle die staatliche Technologiepolitik unter den veränderten Rahmenbedingungen spielen soll. Dabei wird Technologiepolitik nicht auf die Forschungsförderung reduziert, sondern es werden auch die Normengebung, die Regulierung des Telekommunikationsbereichs oder internationale Handelsvereinbarungen mit in den Blick genommen.

Zum erstgenannten Aspekt ist den Ausführungen von Grewlich wenig hinzuzufügen. Das Heranziehen weiterer empirischer Informationen würde sicherlich den Eindruck bestätigen, den Grewlich von der umfassenden Bedeutung der Mikroelektronik vermittelt. Reizvoller erscheint es, sich aus ökonomischer Sicht mit den Thesen zu den anderen beiden Aspekten auseinanderzusetzen, also mit den Fragen, ob die Mikroelektronik nicht nur im technologischen, sondern auch im wirtschaftlichen Sinne eine strategische Bedeutung hat und wie der Staat die heimischen Unternehmen bei ihren Auseinandersetzungen mit der Konkurrenz unterstützen könnte und sollte.

² Die gegenwärtige Diskussion weist tatsächlich einige Parallelen zu den Auseinandersetzungen um die »technologische Lücke« zwischen Westeuropa und Nordamerika in den 60er Jahren auf. Vgl. Jean-Jacques Servan-Schreiber, *Le Défi Américain*, Paris 1967 sowie OECD, *Gaps in Technology. Final Report*, Paris 1969.

1. Technologische Abhängigkeit aus ökonomischer Sicht

Die These von der technologischen Abhängigkeit besagt in ihrer schlichtesten Version, daß einzelne Länder in der Lage sind, aufgrund ihrer Monopolstellung bei bestimmten Produkten andere Länder auszubeuten, wobei unter Ausbeutung das Erzielen eines über die Stückkosten hinausgehenden Preises verstanden wird. Das ausbeutende Land ist also in der Lage, so wird argumentiert, Monopolgewinne auf Kosten des Auslandes zu erzielen. Beispiele für Monopolstellungen einzelner Länder und Ländergruppen gibt es etwa im Rohstoffbereich, wo derartige Positionen jedoch nicht technologische, sondern geologische Ursachen haben.

Soweit die Monopolposition auf der ausschließlichen Verfügbarkeit bestimmter Technologien in einzelnen Ländern beruht, stellt sich sofort die Frage, wodurch denn die Anwendung dieser Technologien in den anderen Ländern verhindert wird. Eine Ursache dafür könnte sein, daß das technologisch führende Land die Imitation durch einen umfassenden, den gesamten in Rede stehenden Technologiebereich abdeckenden Patentschutz unmöglich macht. Eine derartige Position wäre jedoch nur eine Führungsposition auf Zeit, denn erstens ist die Laufzeit von Patenten begrenzt, und zweitens lehrt die Erfahrung, daß es immer wieder gelingt, um die Patente der Konkurrenz »herumzuforschen« und den Patentschutz durch eigene Innovationsleistungen zu umgehen. Im übrigen ist das internationale Patentrecht nicht so gut ausgebaut, daß es als unantastbare Rechtsgrundlage eines breit angelegten Ausbeutungsverhältnisses zwischen ganzen Volkswirtschaften dienen könnte³.

Eine zweite Ursache könnte darin liegen, daß es dem rückständigen Land selbst bei freier Verfügbarkeit des technischen Wissens nicht gelingt, die Technik erfolgreich anzuwenden, etwa weil es den verfügbaren Arbeitskräften an der dafür nötigen Qualifikation mangelt. Diese Situation ist typisch für die Wirtschaftsbeziehungen zwischen hochentwickelten und weniger entwickelten Ländern. Dabei geht es jedoch nicht um Ausbeutung, sondern um eine internationale Arbeitsteilung nach den jeweiligen komparativen Vorteilen. In dieser schlichten Version ist die These von der technologischen Abhängigkeit also wenig überzeugend.

In einer modifizierten Version wird argumentiert, daß in bestimmten Industrien die Kostenvorteile der Großserienproduktion (stati-

³ Für einen Überblick über Art und Umfang des internationalen Patent- und Lizenzverkehrs vgl. Graham Vickery, A Survey of International Technology Licensing, in: OECD, STI Review, December 1988, S. 7-49.

sche Skalenerträge) so bedeutsam seien, daß langfristig nur ein einziges Unternehmen in der Lage sei, im Weltmarkt zu überleben. Dieses Unternehmen könne Monopolgewinne erzielen, wenn die Konkurrenz erst einmal erfolgreich verdrängt ist. In welchem Land die betreffende Industrie letztlich überlebt, ist a priori ungewiß, denn ausschlaggebend dafür sind nicht »natürliche« komparative Vorteile, sondern Zufälligkeiten, die von Grewlich als »willkürliche« komparative Vorteile bezeichnet werden. Für die Wirtschaftspolitik ist die Versuchung groß, dem Zufall etwas nachzuhelfen und durch eine gezielte »strategische« Industriepolitik die Ansiedlung derartiger Industrien im eigenen Lande zu fördern.

Als Beispiel für eine Industrie mit hohen statischen Skalenerträgen wurde in den 70er Jahren oftmals die Automobilproduktion genannt, doch mittlerweile ist deutlich geworden, daß die stark differenzierte Weltnachfrage vielfältigen Raum für Produzenten unterschiedlicher Größe und unterschiedlicher Produktpalette läßt. Heute wird das Argument der statischen Skalenerträge vor allem im Flugzeugbau angeführt, und zwar insbesondere als Rechtfertigung für die umfangreichen Airbus-Subventionen.

Für den Flugzeugbau wird überdies mit sogenannten dynamischen Skalenerträgen argumentiert, d.h. mit im Zeitverlauf eintretenden Kostensenkungen, die im wesentlichen auf Lerneffekten beruhen. Wer in einer solchen Situation als erster mit der Produktion beginnt, hat einen Kostenvorteil, der von später in den Markt eintretenden Unternehmen nie mehr aufgeholt werden kann.⁴

Die Existenz derartiger Lernkurven im Flugzeugbau ist unter Branchenexperten unbestritten.⁵ Ob daraus folgt, daß langfristig nur ein einziges Unternehmen im Weltmarkt überleben kann, ist aber mehr als fraglich. Die Airbus-Subventionen beispielsweise, die die Existenz eines Konkurrenten zu Boeing sichern sollten, haben letztlich nichts daran geändert, daß der Weltmarkt für zivile Passagierflugzeuge von drei Großunternehmen beherrscht wird. Nur heißen diese Unternehmen heute nicht mehr Boeing, McDonnell-Douglas und Lockheed, sondern Boeing, McDonnell-Douglas und Airbus-Industrie. Überdies drängen neue Anbieter in den Markt, etwa aus Bra-

⁴ Welche Ansatzmöglichkeiten sich aus einer derartigen Situation für eine »strategische« Industriepolitik ergeben, wird umfassend analysiert von Elhanan Helpman, Paul Krugman, Trade Policy and Market Structure, Cambridge 1989.

⁵ Vgl. Hartmut Berg, Notburga Thielke-Hosemann, Luftfahrtindustrie, in: Peter Oberender (Hrsg.), Marktökonomie. Marktstruktur und Wettbewerb in ausgewählten Branchen der Bundesrepublik Deutschland, München 1989, S. 109-166 und Gernot Klepper, Industrial Policy in the Transport Aircraft Industry, Kieler Arbeitspapiere, Nr. 399, November 1989.

silien oder Japan, so daß die Gefahr der Monopolisierung der Weltmärkte im Zeitablauf eher geringer als größer wird.⁶

In einer anderen Version besagt das Argument von der technologischen Abhängigkeit, daß nationale Monopolstellungen in bestimmten Schlüsselindustrien dazu genutzt werden können, in nachgelagerten Industriezweigen ebenfalls Monopolstellungen aufzubauen. So seien etwa die Unterhaltungselektronikindustrie oder der Werkzeugmaschinenbau auf die Lieferung hochwertiger Chips angewiesen, wenn sie nicht ins technologische Abseits geraten wollten. Wer bei der Chip-Produktion eine Monopolstellung hat, könne somit auch bei jenen Produkten, für die Chips benötigt werden, eine marktbeherrschende Stellung aufbauen.⁷

Längerfristig dürfte eine derartige Situation aber nur stabil sein, wenn die Chip-Produzenten auch bei den nachgelagerten Produkten über komparative Vorteile verfügen. Denn wenn ein ausländisches Unternehmen beispielsweise Geräte der Unterhaltungselektronik kostengünstiger produzieren kann als die Unternehmen, die im Lande der Chip-Produktion angesiedelt sind, könnten diese ausländischen Unternehmen einen Preis für die Chips zahlen, der höher liegt als der Gewinn, den die Chip-Produzenten bei der Verwendung der Chips im eigenen Lande erzielen könnten. Wenn die Chip-Produzenten es dennoch vorziehen würden, ausländische Abnehmer bei der Belieferung mit hochwertigen Chips zu diskriminieren, würden sie also auf mögliche Gewinne verzichten.⁸

Zusammenfassend läßt sich festhalten, daß ein Monopolist in der Chip-Produktion auf Dauer nicht in der Lage sein dürfte, einen Preisaufschlag für Chips am Weltmarkt durchzusetzen, der über seinen Kostenvorteil gegenüber Konkurrenzunternehmen hinausgeht. Anders als bei natürlichen Rohstoffen, bei denen der Zugang zu den Lagerstätten darüber entscheidet, wie viele Anbieter auf dem Markt sind, stehen die Preise auf den Märkten für Industriewaren stets unter dem latenten Druck der potentiellen Konkurrenz. Nur bei Rohstoffen sind demnach dauerhafte ökonomische Abhängigkeitsverhältnisse zwischen Ländern vorstellbar; bei Industriewaren macht

⁶ Vgl. Artemis March, The Future of the U.S. Aircraft Industry, in: Technology Review, January 1990, S. 27–36.

⁷ Vgl. Hans Weinert, Schlüsseltechnologie Mikroelektronik. I. Teil: Volkswirtschaftliche Bedeutung, in: Elektronik, Nr. 26/1988.

⁸ Eine entsprechend negative Erfahrung mußten diejenigen Länder der OPEC machen, die ihre starke Marktposition bei Rohöl dazu nutzen wollten, auch bei verarbeiteten Mineralölzeugnissen Monopolgewinne zu erzielen. Da diese Länder offenbar keine komparativen Vorteile in der Mineralölverarbeitung hatten, traten derart hohe Verluste auf, daß diese Industrialisierungsvorhaben rasch wieder aufgegeben wurden, vgl. Hugo Dicke, Hans-Hinrich Glismann, Industrialisierungsbemühungen arabischer OPEC-Staaten. Rückwirkungen auf die Bundesrepublik. Kieler Studien, Nr. 200, Tübingen 1986.

die Ausnutzung von Monopolstellungen durch überhöhte Preise automatisch den Markteintritt potentieller Konkurrenten rentabel, so daß eine monopolistische Ausbeutung der Abnehmerländer sich selbst die eigene Basis entziehen würde.⁹

Die Monopolstellung eines Landes bei einzelnen Produkten schafft noch längst keine Abhängigkeitsverhältnisse, die ein Land zur Hegemonialmacht und andere zu »Wirtschaftskolonien« macht. Wirtschaftliche und politisch-militärische Macht sind eben zweierlei. Das krieglerische Vokabular bei der Diskussion um die Mikroelektronik, das »die Mentalitäten der Akteure prägt – auch verrät« (Grewlich), erscheint in diesem Lichte wenig sachgerecht.

Aus dem bisher Gesagten folgt, daß eine beherrschende Stellung einzelner Unternehmen auf den Weltmärkten für Mikroelektronik allenfalls für die unmittelbar betroffenen Konkurrenzunternehmen, nicht jedoch für ganze Volkswirtschaften ernsthafte Probleme aufwerfen würde. Eine andere Frage ist, ob derartige Monopolstellungen in der Realität überhaupt anzutreffen sind. Grewlich weist beispielsweise darauf hin, daß weltweit nur sechs Unternehmen in der Lage seien, Hochleistungschips zu produzieren. Eine derartige Zahl reicht aber ohne weiteres aus, einen lebhaften Wettbewerb in Gang zu setzen. Selbst wenn diese Unternehmen alle in einem Lande (Japan) angesiedelt wären, wäre die Gefahr einer Monopolisierung erst dann gegeben, wenn es gelänge, diese Unternehmen zu einem dauerhaften Kartell zusammenzuschließen.

Einer der größten und leistungsfähigsten Chip-Produzenten ist jedoch – und das wird oftmals übersehen – der US-amerikanische Elektronikkonzern IBM. In den internationalen Handelsstatistiken für Chips tritt dieses Unternehmen praktisch nicht in Erscheinung, da es nahezu ausschließlich für den eigenen Bedarf produziert. Sollten japanische Anbieter ihre starke Stellung im internationalen Handel jedoch zu starken Preisanhebungen ausnutzen, wäre es für IBM wesentlich rentabler als heute, auch für den Fremdbedarf zu produzieren. Die oben angesprochene potentielle Konkurrenz ist also im Bereich der Chip-Produktion nicht nur eine theoretisch-abstrakte Möglichkeit, sondern in Form von IBM durchaus Realität.

Die starke Betonung der disziplinierenden Rolle potentieller Konkurrenz steht in Einklang mit neueren Entwicklungen der Wettbewerbstheorie. Nach der Theorie der bestreitbaren Märkte (contestable markets) kommt der Zahl der in einem Markt tatsächlich agieren-

⁹ In gewissem Umfang gilt dies selbst bei natürlichen Rohstoffen. So ist der Preissetzungsspielraum der OPEC letztlich dadurch begrenzt, daß hohe Preise die Suche nach Lagerstätten außerhalb der OPEC anregen, den Ersatz von Öl durch andere Energieträger fördern und die Entwicklung alternativer Energiequellen forcieren.

den Anbieter nur eine untergeordnete Rolle zu; selbst ein Monopolist wird sich wettbewerbskonform verhalten, wenn er ständig vor potentiellen Konkurrenten auf der Hut sein muß.¹⁰ Entscheidend für Marktverhalten und -ergebnis sind demnach nicht die aktuellen Marktstrukturen, sondern die Höhe der Marktzutrittsschranken, d. h., wie schnell und zu welchen Kosten potentielle Konkurrenten in den Markt eintreten können. In der Chip-Produktion sind es zum einen die japanischen Anbieter untereinander, die sich Konkurrenz machen, zum anderen droht stets der Markteintritt amerikanischer Produzenten. Schließlich dürfte auch die westeuropäische Konkurrenz noch nicht völlig abgehängt sein, und die bisher eher auf Standardchips spezialisierten Unternehmen aus Südkorea sind auf dem Sprung in die oberen Marktsegmente.

Als Gegenbeispiel zu dieser optimistischen Interpretation der Wettbewerbsverhältnisse in der Mikroelektronik wird immer wieder auf die Situation im Sommer 1988 verwiesen, als ehemals preiswerte Chips aus Fernost plötzlich knapp und teuer wurden. Auch Grewlich teilt offenbar die Einschätzung, daß diese Verknappung von den japanischen Produzenten gezielt als »strategische Waffe im Kampf um Machtpositionen im Weltmarkt« eingesetzt worden sei. Für andere Beobachter waren die Engpässe dagegen in erster Linie das Ergebnis von Handelsvereinbarungen zwischen Japan und den Vereinigten Staaten, die eine mengenmäßige Begrenzung der japanischen Chip-Produktion vorsahen. Da gerade in dieser Zeit die Nachfrage unerwartet rasch stieg, seien starke Preisausschläge unausweichlich gewesen.¹¹ Nicht privatwirtschaftliche Monopolmacht, sondern marktwidrige Staatseingriffe seien somit die eigentliche Ursache der Angebotsverknappung gewesen.

Ähnlich kontrovers wird diskutiert, wie wichtig für die Anwender der Mikroelektronik die räumliche Nähe zu den Herstellern ist. In einer Branchenstudie für den Werkzeugmaschinenbau wurde dieser Frage anhand eines konkreten Beispiels nachgegangen.¹² Mikroelektronische Komponenten werden hier vor allem für die CNC-Steuerung benötigt (computerized numerical control), mit der die NC-Steuerung (numerical control) abgelöst wurde. US-amerikanische Werkzeugmaschinenhersteller vollzogen diesen Schritt bereits im

¹⁰ Vgl. William J. Baumol, Contestable Markets: An Uprising in the Theory of Industry Structure, in: American Economic Review, Vol. 72, 1982, S. 1-15 sowie William J. Baumol, John C. Panzar, Robert D. Willig, Contestable Markets and the Theory of Industry Structure, San Diego 1982.

¹¹ Vgl. Economist, A Survey of World Trade. Beilage vom 22. September 1990.

¹² Vgl. Henning Klodt, Deutsche Investitionsgüter auf dem Weltmarkt - Ist die Wettbewerbsfähigkeit bedroht? in: Die Weltwirtschaft, Nr. 1/1984, S. 64-78.

Laufe der ersten Hälfte der 70er Jahre, während deutsche Hersteller noch bis in die späten 70er Jahre hinein an der NC-Technik festhielten. Dann wurde der technologische Rückstand jedoch in kürzester Zeit abgebaut, so daß zu Beginn der 80er Jahre nahezu sämtliche in der Bundesrepublik produzierten Werkzeugmaschinen mit der CNC-Technik ausgestattet waren. Daß die dafür benötigten Steuerungselemente ganz überwiegend importiert werden mußten, hat die führende Stellung deutscher Werkzeugmaschinenhersteller auf den Weltmärkten offenbar nicht beeinträchtigt.¹³

Es sei nochmals betont: Keinen Dissens gibt es über die Schlüsselrolle der Mikroelektronik für die technische und wirtschaftliche Entwicklung der Gegenwart. Der Mikro-Chip ist aus der modernen Industriegesellschaft nicht mehr wegzudenken. Doch während Grewlich daraus den Schluß zieht, daß hochentwickelte Industrieländer darauf angewiesen seien, eine leistungsfähige Chip-Produktion im eigenen Lande zu halten, wird hier die Position vertreten, daß ein Rückstand in diesem Teilbereich eher unerheblich für die technologische Wettbewerbsfähigkeit eines Landes insgesamt ist.

Die Auffassungsunterschiede zur strategischen Bedeutung der Mikroelektronik reflektieren meines Erachtens in erster Linie die unterschiedlichen Blickwinkel, die sich aus politischer und ökonomischer Warte ergeben. Aus politischer Sicht werden Abhängigkeiten zwischen Ländern immer wieder als bedrohlich empfunden, wobei offenbar auch Aspekte der nationalen Souveränität mitschwingen. Aus ökonomischer Sicht dagegen sind starke Abhängigkeiten von anderen Ländern ein Zeichen für eine ausgeprägte internationale Arbeitsteilung, die als wesentliche Quelle wirtschaftlichen Wohlstands gilt. Solange die Wirtschaftsbeziehungen zwischen den Ländern auf freiwilligem Tausch und nicht auf Zwang beruhen, werden die Abhängigkeiten niemals einseitig, sondern stets wechselseitig sein, so daß alle Beteiligten von einer Intensivierung der Abhängigkeiten profitieren.

2. Die Rolle der Technologiepolitik im internationalen Standortwettbewerb

Der von der Mikroelektronik geprägte technologische Wandel erfordert nicht nur von den Unternehmen, sondern auch von der Wirtschaftspolitik eine Anpassung an veränderte Bedingungen. Mit der

¹³ Auch in anderen Branchenstudien zum Werkzeugmaschinenbau wird bestätigt, daß deutsche Hersteller weltweit eine technologische Spitzenposition einnehmen; vgl. dazu Stephen T. Parkinson, *New Product Development in Engineering. A Comparison of the British and West German Machine Tool Industries*, Cambridge 1984. Ähnliches dürfte für den Automobilbau gelten, der ebenfalls zu den wichtigsten Anwendern der Mikroelektronik zählt.

Verbreitung moderner Informations- und Kommunikationstechnologien ist die Bedeutung räumlicher Entfernungen geschrumpft. So ist es möglich geworden, ein Automobil mit deutscher Technik und italienischem Design in Spanien oder in Mexiko für den nordamerikanischen Markt zu produzieren. Globalisierung der Märkte und Internationalisierung der Produktion sind die Schlagworte. Oder, in Grewlichs Worten: Der Weltmarkt wird zum Binnenmarkt.

Diese Entwicklung hat weitreichende Konsequenzen für den internationalen Wettbewerb. Traditionelle Vorstellungen, nach denen nationale Unternehmen mit ihren Exportprodukten auf den Weltmärkten konkurrieren, verlieren zusehend an Bedeutung. Der Export von ausländischen Tochtergesellschaften US-amerikanischer Konzerne ist heute schon fast so hoch wie der gesamte Export der Vereinigten Staaten.¹⁴ Auch für japanische und europäische Unternehmen wird die Strategie der Internationalisierung immer wichtiger.

Die Entscheidungen darüber, wo investiert wird, werden heute im weltweiten Maßstab getroffen. Damit hängt auch die Frage, wo neue Einkommen und Arbeitsplätze geschaffen werden, immer mehr davon ab, wie attraktiv ein Standort für internationale Investoren ist. Wenn die Wirtschaftspolitik Wachstum und Beschäftigung im eigenen Lande fördern will, muß sie sich also dem Wettbewerb mit der Wirtschaftspolitik anderer Länder stellen. Der internationale Wettbewerb zwischen Unternehmen wird zunehmend überlagert durch den Standortwettbewerb zwischen Regionen und Ländern.¹⁵ Theoretisch ausgedrückt geht es beim Standortwettbewerb im Kern darum, in welchem Ausmaß es den immobilen Produktionsfaktoren eines Landes gelingt, mobile Produktionsfaktoren an sich zu binden. Je mehr mobile Faktoren attrahiert werden, desto höher ist die Produktivität der immobilen Faktoren. Höhere Produktivität wiederum ist in aller Regel gleichbedeutend mit höheren Einkommen und besseren Beschäftigungschancen.¹⁶

Im internationalen Maßstab sind es vor allem die Arbeitskräfte, die als vergleichsweise immobil gelten können. International mobil ist dagegen das Kapital. Das war früher so und ist auch heute noch

¹⁴ Vgl. Irving B. Kravis, Robert E. Lipsey, *Technological Characteristics of Industries and the Competitiveness of the US and its Multinational Firms*. NBER Working Papers, Nr. 2933, April 1989.

¹⁵ Vgl. Henning Klodt, *Wettlauf um die Zukunft. Technologiepolitik im internationalen Vergleich*, Kieler Studien Nr. 206, Tübingen 1987 und ders., Klaus-Dieter Schmidt, *Internationaler Strukturwandel und Standortwettbewerb. Die deutsche Wirtschaft auf dem Prüfstand*, Kieler Studien Nr. 216, Tübingen 1989.

¹⁶ Für eine modelltheoretische Darstellung des Standortwettbewerbs vgl. David Dollar, *Technological Innovation, Capital, Mobility, and the Product Cycle in North-South Trade*, in: *American Economic Review*, Vol. 76, 1986, S. 177-190.

so. Wenn man verstehen will, warum der internationale Standortwettbewerb gerade in jüngerer Zeit so an Bedeutung gewonnen hat, muß ein dritter Faktor mit ins Bild genommen werden, und zwar der Produktionsfaktor technisches Wissen.

Technisches Wissen galt lange Zeit als ähnlich immobil wie der Faktor Arbeit. Da die industrielle Forschung und Entwicklung auf hochentwickelte Industrieländer konzentriert war, hatten diese Länder zugleich Wettbewerbsvorteile bei der Produktion forschungsintensiver Waren. Im Gegenzug dazu wurden aus den weniger entwickelten Ländern vorzugsweise arbeits- und rohstoffintensive Güter oder auch standardisierte kapitalintensive Güter importiert. Durch die Verbreitung moderner Informations- und Kommunikationstechnologien hat sich jedoch Entscheidendes verändert. Die Transaktionskosten im internationalen Technologietransfer sind im Laufe der 70er und 80er Jahre derart drastisch gesunken, daß es heute sehr viel leichter und kostengünstiger ist als früher, Produktionsprozesse weltweit zu organisieren. Zwar nehmen die fortgeschrittenen Industrieländer immer noch eine Schlüsselposition bei der Entwicklung neuer Technologien ein, aber die Produktion der neuen Güter findet oftmals woanders statt. Die räumliche Entkoppelung von Forschung und Produktion erfordert einen intensiven grenzüberschreitenden Informationsfluß, der durch die neuen Informations- und Kommunikationstechnologien überhaupt erst möglich geworden ist. Letztlich sind es die raschen Fortschritte in der Mikroelektronik, die das Vordringen multinationaler Unternehmen begünstigt haben und weiter begünstigen.

Wie schwer es der Wirtschaftspolitik immer noch fällt, auf den für sie neuen Wettbewerb angemessen zu reagieren, zeigt sich unter anderem in der Forschungsförderung. Das Bundesforschungsministerium, die EG-Kommission und die Forschungsministerien anderer EG-Länder sind seit Jahren bemüht, eine leistungsfähige Chip-Produktion in Westeuropa aufzubauen, um die Dominanz japanischer und amerikanischer Anbieter zu brechen. Jüngstes Beispiel ist das EUREKA-Projekt JESSI, bei dem mit einem Mitteleinsatz von acht Milliarden D-Mark ein europäischer Hochleistungschip entwickelt werden soll.

Dabei gibt es in der Bundesrepublik bereits ein Unternehmen, das sogar ohne Subventionen in der Lage ist, hochwertige Chips zu produzieren. Im Juli 1989 wurde im IBM-Werk Sindelfingen/Böblingen die erste Serienfertigung eines 4-Megabit-Speicherchips in Europa gestartet, und Bundeskanzler Helmut Kohl gab das offizielle Startsignal. In seiner Festrede erklärte Kohl, daß Entwicklungen wie diese essentiell seien »für die Sicherung der Zukunft des technologischen

und wirtschaftlichen Standorts Bundesrepublik Deutschland«. Dahinter steht offenbar die Einsicht, daß es für Wachstum und Beschäftigung unerheblich ist, ob High-Tech-Produkte aus der Bundesrepublik in Unternehmen mit amerikanischer oder mit deutscher Mehrheitsbeteiligung hergestellt werden. In Märkten, die von multinationalen Unternehmen geprägt sind, macht nationale Technologieförderung kaum noch Sinn.

Gerade in Westeuropa erhält der Standortwettbewerb zusätzlichen Schub durch die Vollendung des EG-Binnenmarktes. Der Abbau von Grenzkontrollen, die Globalisierung der Absatzmärkte und nicht zuletzt die Liberalisierung des Kapitalverkehrs werden die Verlagerung von Produktionsstätten zu den kostengünstigsten Standorten weiter fördern. Die Frage, welcher Nationalität weltweit operierende Elektronik-Konzernen zuzurechnen sind, wird immer unwichtiger.

Alle diese Argumente finden sich im Kern auch in der Studie von Grewlich. Er empfiehlt daher der EG-Kommission, Forschungsförderung nicht im Wettstreit mit Nordamerika und Japan zu betreiben, sondern ihre Aktivitäten verstärkt auf »globale bzw. auf in der Triade gerichtete Kooperationen« zu lenken. Auf Unternehmensebene sind derartige Kooperationen bereits in Gang gekommen; als Beispiel läßt sich die »strategische Allianz« zwischen Daimler-Benz und Mitsubishi nennen. Die Technologiepolitik hinkt dieser Entwicklung offenbar hinterher, denn sie zielt immer noch primär darauf ab, die technologische Wettbewerbsfähigkeit heimischer Unternehmen gegenüber der ausländischen Konkurrenz zu stärken.

Ausführlich widmet sich Grewlich einem besonders wichtigen Feld der internationalen Kooperation, und zwar dem Bereich technischer Normen und Standards. Eine normierte Technik bringt für den Konsumenten den Vorteil, daß die Kompatibilität verschiedener technischer Geräte erhöht wird, daß Reparatur und Wartung auch von nicht spezialisierten Fachkräften geleistet werden können und daß komplette Anlagen aus den jeweils preiswertesten Komponenten verschiedener Hersteller zusammengesetzt werden können. Im Bereich der Telekommunikation ist die Normung darüber hinaus eine Voraussetzung dafür, daß verschiedene Datenübertragungssysteme vernetzt werden können und die für einen Markt konstruierten Endgeräte auch in einem anderen Markt einsetzbar sind.

Für die Produzenten werden durch Normung die Absatzmärkte erweitert, so daß Skalenerträge realisiert werden können. Überdies ist der Markteintritt für Newcomer in aller Regel leichter, wenn die technischen Normen transparent und allgemeinverbindlich festgelegt sind. Da eine derartige Normung also im Interesse sowohl der Nachfrager als auch der Anbieter liegt, ist in funktionsfähigen Märkten

ten damit zu rechnen, daß sie auch ohne Staatseingriff zustande kommt. Die Ordnungspolitik hat hier somit in erster Linie eine flankierende Aufgabe.

Normen können allerdings als Protektionsinstrument mißbraucht werden, denn zumindest in manchen Bereichen gilt die Regel: »Wer die Norm hat, hat den Markt« (Grewlich). Marktbeherrschende Unternehmen könnten versuchen, durch schwer imitierbare Normen die Konkurrenz zurückzudrängen, und nationale Regierungen könnten durch die Festlegung speziell auf inländische Unternehmen zugeschnittener Normen den Import behindern. Derartigen Tendenzen läßt sich am besten mit multilateralen Verhandlungen auf internationaler Ebene begegnen. Problematisch ist dabei immer wieder die Identifizierung des optimalen Zeitpunkts für die Normung. Erfolgt sie erst dann, wenn sich bereits im Marktprozeß eine Standardisierung durchgesetzt hat, sind staatliche Normen überflüssig; erfolgt sie zu früh, werden möglicherweise erfolgversprechendere technische Alternativen blockiert.

Darüber hinaus lassen sich weitere Bereiche nennen, in denen der Staat mit ordnungspolitischen Maßnahmen die technologische Entwicklung fördern kann und sollte. Beispiele dafür sind die Patentgesetzgebung oder die internationalen Verhandlungen zur gegenseitigen Respektierung geistigen Eigentums, wie sie etwa auf der Tagesordnung der Verhandlungsgruppe zu den TRIPs (trade-related intellectual property) im Rahmen der Uruguay-Runde des GATT standen, oder auch die von Grewlich diskutierte Verteilung von Funkfrequenzen durch die ITU. Staatliche Eingriffe in die Forschungsaktivitäten von Unternehmen, die über die Setzung derartiger ordnungspolitischer Rahmenbedingungen hinausgehen, lassen sich dagegen ökonomisch kaum rechtfertigen.¹⁷

Die Praxis sieht allerdings anders aus. In nahezu allen Industrieländern steht die Unternehmensforschung zur Mikroelektronik im Zentrum staatlicher Forschungssubventionierung. Auch auf internationaler Ebene hat sie eine dominierende Stellung, etwa mit dem ESPRIT-Programm im Rahmen der EG-Forschungspolitik oder mit dem JESSI-Programm im Rahmen von EUREKA. ESPRIT beansprucht rund 30 Prozent aller EG-Mittel für die Forschungsförderung, und auf JESSI entfallen nach Grewlich mittlerweile gar 60 Prozent der gesamten EUREKA-Fonds.

Dabei hat sich in der Vergangenheit immer wieder gezeigt, daß die staatliche Förderung von Großprojekten einer Verschwendung von

¹⁷ Für eine ausführliche Auseinandersetzung mit den Argumenten für und wider eine staatliche Forschungsförderung vgl. Paul Stoneman, *The Economic Analysis of Technology Policy*, Oxford 1987.

Steuergeldern gleichkommt.¹⁸ Die britisch-französische Concorde oder der deutsche Schnelle Brüter, der amerikanische Clinch-River-Reaktor oder der britische AGR, der kanadische CANDU oder die deutsche Magnetschwebebahn, sie alle haben weit mehr Steuergelder verschlungen als geplant, und keines dieser Projekte wurde ein Markterfolg. Selbst der Airbus, der technisch gesehen ein Spitzenprodukt ist, muß aus ökonomischer Sicht eindeutig als Mißerfolg eingestuft werden, denn der Subventionsbedarf hat mittlerweile eine zweistellige Milliardenhöhe erreicht.

Mehrere Gründe lassen sich anführen, weshalb die Chronik staatlich geförderter Großprojekte eine Chronik der Fehlschläge ist:

- Rentabilitätsziele stehen meist im Schatten technischer Ziele. Stellt sich heraus, daß ein ursprünglich angestrebtes kommerzielles Ziel nicht erreicht werden kann, wird bei der staatlichen Forschungsförderung zumeist nicht das Projekt revidiert, sondern die Zielsetzung von der wirtschaftlichen auf die technische Ebene verlagert.
- Fehlentscheidungen, die sowohl bei privat als auch bei öffentlich finanzierten Vorstößen in technisches Neuland unvermeidbar sind, werden zu spät oder gar nicht korrigiert.
- Staatliche Hilfe wird bevorzugt bei jenen Produkten beantragt, deren Erfolgsaussichten den Unternehmen besonders unsicher erscheinen (adverse selection). Der Anreiz dazu ist insbesondere dann groß, wenn bei unvorhergesehenen Kostensteigerungen auf eine Nachsubventionierung vertraut werden kann.

Es ist nicht erkennbar, warum ausgerechnet JESSI zur Ausnahme von der Regel werden sollte. Realistischerweise muß davon ausgegangen werden, daß auch hier die (von vornherein recht großzügig veranschlagten) Mittel von rund 8 Milliarden DM nicht ausreichen werden, daß Termine überschritten werden und daß die Umsetzung der technischen Erkenntnisse in Markterfolge ausbleiben wird.

3. Koordinierungsaufgabe Subventionsabbau

Aus der von Grewlich so überzeugend vorgetragenen Argumentation, nach der die mikroelektronische Revolution den Weltmarkt zum Binnenmarkt werden läßt, folgt letztlich, daß es nicht ausreicht, herkömmliche nationale Konzepte der Forschungsförderung schlicht auf die europäische Ebene zu übertragen. Die erweiterten Möglichkeiten und die reduzierten Kosten der weltumspannenden

¹⁸ Vgl. Henning Klodt, Wettlauf um die Zukunft. a.a.O.

Kommunikation haben die Waffen der Industriepolitik stumpf werden lassen. Mit staatlichen Subventionen und Importbarrieren lassen sich keine Vorteile im Standortwettbewerb erzielen. Internationale Investoren sind weit mehr auf offene Märkte angewiesen als auf finanzielle Zuwendungen.

In dem Bemühen, bei vermeintlichen Schlüsseltechnologien einen Vorsprung gegenüber dem Ausland zu erlangen, sind die großen Industrieländer in einen regelrechten Subventionswettlauf geraten. Dabei setzen alle auf die gleichen Pferde: die Kernkraft (mit abnehmender Tendenz), die Luft- und Raumfahrt (mit steigender Tendenz) sowie die Mikroelektronik (mit anhaltend hohem Gewicht). Da alle das gleiche fördern, gibt es letztlich für keines der Länder etwas zu gewinnen. Sie werden sogar ärmer, da sich der erhoffte Ertrag der Subventionierung – die Abschöpfung von Monopolgewinnen aus dem Ausland – nicht einstellen will. Aus dieser Lage gibt es nur einen Ausweg – den international koordinierten Subventionsabbau. Hier sollte die eigentliche Aufgabe einer internationalen Koordinierung der Technologiepolitik gesehen werden.

Die lachenden Dritten sind derzeit in erster Linie die Schwellenländer, die beim Subventionswettlauf nicht mitmachen und staatlich geförderte Technologien auf den Weltmärkten günstig einkaufen können. Ohne die massive Subventionierung der Mikroelektronik in Nordamerika, Japan und Westeuropa wäre es ihnen wohl kaum möglich gewesen, mikroelektronische Bauelemente als derart preiswerte Vorprodukte für ihre eigene Industrie einzusetzen. Während die Industrieländer noch im Subventionswettlauf verstrickt sind, werden die Absatzmärkte für mikroelektronische Endprodukte längst von dynamischen Anbietern aus Fernost erobert.