

Klodt, Henning

**Working Paper — Digitized Version**

## Theorie der strategischen Handelspolitik und neue Wachstumstheorie als Grundlage für eine Industrie- und Technologiepolitik?

Kiel Working Paper, No. 533

**Provided in Cooperation with:**

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

*Suggested Citation:* Klodt, Henning (1992) : Theorie der strategischen Handelspolitik und neue Wachstumstheorie als Grundlage für eine Industrie- und Technologiepolitik?, Kiel Working Paper, No. 533, Kiel Institute of World Economics (IfW), Kiel

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/614>

**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.*

# Kieler Arbeitspapiere Kiel Working Papers

---

Arbeitspapier Nr. 533

**Theorie der strategischen Handelspolitik und neue  
Wachstumstheorie als Grundlage für eine Industrie-  
und Technologiepolitik?**

Henning Klodt

**Institut für Weltwirtschaft an der Universität Kiel**

**The Kiel Institute of World Economics**

ISSN 0342-0787

Institut für Weltwirtschaft  
Düsternbrooker Weg 120  
2300 Kiel 1

Arbeitspapier Nr. 533

**Theorie der strategischen Handelspolitik und neue  
Wachstumstheorie als Grundlage für eine Industrie-  
und Technologiepolitik?**

Henning Klodt

Oktober 1992

AG 3997 / 92  
Weltwirtschaft  
Kiel

Für den Inhalt und Verteilung der Kieler Arbeitspapiere ist der jeweilige Autor allein verantwortlich, nicht das Institut.

Da es sich um Manuskripte in einer vorläufigen Fassung handelt, wird gebeten, sich mit Anregungen und Kritik direkt an den Autor zu wenden und etwaige Zitate vorher mit ihm abzusprechen.

## Inhalt

I. Einführung.....	1
II. Theoretische Grundlagen für eine wohlfahrtsfördernde Industrie- und Technologiepolitik.....	3
1. Strategische Handelspolitik.....	3
a) Das Grundmodell von Spencer und Brander.....	4
b) Erweiterungen und Kritik.....	6
2. Neue Wachstumstheorie.....	10
a) Die Rolle von Skalenerträgen und Externalitäten für die Erklärung endo- genen Wachstums .....	10
b) Wohlfahrtswirkungen von Subventionen und Handelsbeschränkungen ....	14
III. Ist die Mikroelektronik eine strategische Industrie?.....	18
a) Oligopolrenten und Externalitäten als Ansatzpunkte einer wohlfahrtsför- dernden Industriepolitik.....	18
b) Skalenerträge und Marktstrukturen bei der Produktion elektronischer Halbleiter.....	19
c) Externe Erträge der Forschung.....	27
IV. Schlußbemerkung .....	32
Literatur.....	33

## I. Einführung

Seit den frühen achtziger Jahren ist es die Theorie der strategischen Handelspolitik, seit den späten achtziger Jahren die neue Wachstumstheorie, die den traditionellen Konsens unter den Ökonomen in Frage stellt, nach dem Freihandel und Verzicht auf staatliche Marktinterventionen in der Regel zur besten aller möglichen Welten führen. In der Theorie der strategischen Handelspolitik wurde gezeigt, daß es in oligopolistisch strukturierten internationalen Märkten unter bestimmten Bedingungen möglich ist, durch gezielte Protektionsmaßnahmen die nationale Wohlfahrt zu erhöhen; in den Modellen der neuen Wachstumstheorie hängt es ganz entscheidend von den produktionstechnischen Parametern ab, ob staatliche Markteingriffe zur Realisierung der gesamtwirtschaftlich optimalen Wachstumsrate erforderlich sind oder nicht.

Von der Wirtschaftspolitik sind diese neuen Ansätze dankbar aufgegriffen worden, da sie sich ohnehin stets schwergetan hat mit den Politikempfehlungen der herkömmlichen Wirtschaftstheorie, die der "sichtbaren Hand" des Staates eher mißtraut. Von wissenschaftlicher Seite ist dagegen immer wieder darauf hingewiesen worden, daß das Aufzeigen modelltheoretischer Möglichkeiten für den wohlfahrtsfördernden Einfluß staatlicher Markteingriffe nicht verwechselt werden dürfe mit praktischen Handlungsanweisungen für die Politik. Um eine erfolgreiche Wirtschaftspolitik im Sinne der neuen Handels- oder der neuen Wachstumstheorie konzipieren zu können, seien vielfältige und detaillierte Informationen nötig, die in der Praxis kaum verfügbar sein dürften. Die allgemeine Kritik von Hayek (1945), nach der staatliche Wirtschaftsplanung zwangsläufig am Informationsproblem scheitern wird, gilt nach Ansicht vieler Autoren auch und gerade für die strategische Handelspolitik und die Wachstumspolitik (Krugman, 1986; Grossman, 1986; Bhagwati, 1989; Grossman, Helpman, 1990a; Baldwin, 1992; Shaw, 1992).

In Abschnitt II dieses Beitrages werden die vorliegenden theoretischen Ansätze daraufhin analysiert, nach welcher Art von Informationen der Staat denn überhaupt suchen muß, wenn er eine wohlfahrtsfördernde Politik betreiben will. Dabei wird allerdings kein vollständiger Überblick über sämtliche Modelle zur neuen Handels- und neuen Wachstumstheorie angestrebt, sondern es wird gezielt geprüft, welche Bedingungen erfüllt sein müssen, damit eine Beschränkung der

Importe technologieintensiver Güter oder eine staatliche Förderung technologieintensiver Industrien nationale Wohlfahrtsgewinne erbringt. Diese Schwerpunktsetzung läßt sich damit begründen, daß die Argumente der neuen Handels- und der neuen Wachstumstheorie bislang vor allem in die technologiepolitische Diskussion Eingang gefunden haben.

Abschnitt III konzentriert sich auf die Frage, ob und inwieweit die im vorangegangenen Abschnitt identifizierten Bedingungen in jener Branche erfüllt sind, die gegenwärtig im Brennpunkt der industriepolitischen Diskussion steht: die Mikroelektronik. Mit Blick auf diese Industrie gibt es eine intensive politische Auseinandersetzung darüber, ob mit staatlichen Fördermaßnahmen auf nationaler oder europäischer Ebene in den Markt eingegriffen werden soll, um ein Gegengewicht gegen die Dominanz japanischer und amerikanischer Anbieter zu schaffen. Es geht also um die Frage, ob die Mikroelektronik im Sinne der neuen Theorieansätze eine strategische Industrie darstellt, deren gezielte Unterstützung nationale Wohlfahrtsgewinne verspricht.

Die wirtschaftspolitische Tragweite der neuen Handels- und der neuen Wachstumstheorie ist damit natürlich keineswegs erschöpfend behandelt. Wenn etwa in Abschnitt III die Erfolgsaussichten einer Industriepolitik zugunsten der Mikroelektronik eher kritisch beurteilt werden, so folgt daraus keineswegs, daß aus den neuen Theorien gar keine Argumente für staatliche Markteingriffe abgeleitet werden könnten. In diesem Beitrag geht es allein darum, ob diese Theorien Anlaß zu einem Überdenken der ökonomischen Beurteilung selektiver industriepolitischer Maßnahmen geben.

## II. Theoretische Grundlagen für eine wohlfahrtsfördernde Industrie- und Technologiepolitik

### I. Strategische Handelspolitik<sup>1</sup>

Nach der traditionellen Außenhandels­theorie, die durchweg von der Annahme vollkommener Konkurrenz auf allen Märkten ausging, waren es im Grunde nur das Optimalzoll- und das Erziehungszollargument, mit denen staatliche Eingriffe in die Handelsströme gerechtfertigt werden konnten. In allen anderen Fällen entspricht das Marktgleichgewicht nach dieser Theorie zugleich dem gesamtwirtschaftlichen Optimum, und Protektionsmaßnahmen können nur vom Optimum weg, aber nie zu ihm hinführen. Selbst wenn im Ausland Protektion betrieben wird, ist es für die inländische Wohlfahrt immer noch am günstigsten, an der Freihandels-Doktrin festzuhalten, anstatt protektionistische Gegenmaßnahmen zu ergreifen (vgl. z.B. Corden, 1974).

Die Frage, ob dieses Ergebnis auch dann noch Bestand hat, wenn auf einzelnen Märkten Skalenerträge realisierbar sind, war bereits in den zwanziger Jahren Gegenstand einer lebhaften Kontroverse. Frank Graham (1923, 1925) argumentierte, daß Freihandel für ein Land nachteilig sein könnte, wenn es sich infolge des Handels auf Industrien mit abnehmenden Skalenerträgen spezialisiert. "A tariff to build up industries of declining unit cost in these countries might well be advantageous to them, tho their comparative advantages were permanently to remain in industries of increasing unit cost". (1923, S. 217). Damit geht er eindeutig über Friedrich List hinaus, der Zölle nur zum Ausgleich eines vorübergehenden komparativen Nachteils für sinnvoll hielt. Die Gegenposition zu Graham wurde von Frank Knight (1924, 1925) vertreten, der die Argumente von Graham zwar nicht aus theoretischer Sicht anzweifelte, aber ihre praktische Relevanz betritt. Im weiteren Verlauf dieses Beitrages wird sich zeigen, daß dieser Streit auch heute noch aktuell ist.

---

<sup>1</sup> Dieser Abschnitt stützt sich im wesentlichen auf Bletschacher, Klodt (1992). Für einen Überblick über die Theorie der strategischen Handelspolitik siehe auch Baldwin (1992) und Walz (1991).

a) **Das Grundmodell von Spencer und Brander**

In der Außenhandelstheorie wurde die Graham/Knight-Kontroverse zunächst nicht weiter verfolgt. Stärkere Beachtung fanden Marktunvollkommenheiten erst seit Erscheinen des grundlegenden Aufsatzes von Barbara Spencer und James Brander (1983). Die beiden Autoren gehen in ihrem Modell davon aus, daß ein bestimmtes Produkt von nur zwei Unternehmen produziert wird, wobei das eine im Inland und das andere im Ausland angesiedelt ist. Unter der Cournot-Annahme werden die Unternehmen ihre Produktionsmengen so festsetzen, daß der eigene Gewinn bei gegebener Produktionsmenge des Konkurrenten maximiert wird. Das Ergebnis ist die bekannte Cournot'sche Oligopolösung (Schnittpunkt a in Schaubild 1), bei der beide Unternehmen einen positiven Gewinn erzielen, der allerdings kleiner ist als der durch Kooperation zu erzielende Monopolgewinn.<sup>2</sup> Wird die Produktion des inländischen Unternehmens vom Staat subventioniert, wird es seine Produktion und seinen Oligopolgewinn erhöhen, während Produktion und Gewinn des ausländischen Unternehmens zurückgehen (Schnittpunkt b in Schaubild 1).

Zur Vereinfachung unterstellen Spencer und Brander, daß sowohl das inländische als auch das ausländische Unternehmen ausschließlich für den Export in ein Drittland produzieren, so daß die Preiseffekte der Subventionierung keinen Einfluß auf die inländische Konsumentenrente haben.<sup>3</sup> Außerdem unterstellen sie implizit, das Faktorangebot des Inlandes sei unendlich elastisch, so daß aus dem erhöhten Faktoreinsatz des inländischen Unternehmens keine wohlfahrtsmin-

---

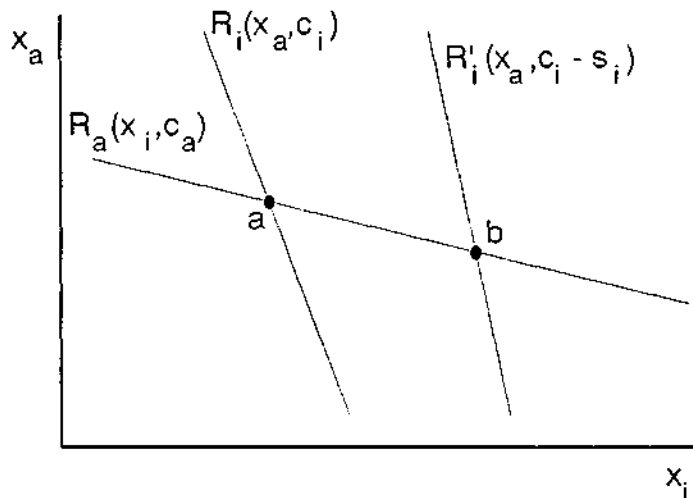
<sup>2</sup> Im Schaubild bezeichnen  $x_i$  und  $x_a$  die Produktionsmengen des inländischen und des ausländischen Unternehmens sowie  $R_i$  und  $R_a$  die entsprechenden Reaktionsfunktionen, die die Höhe der eigenen Produktion in Abhängigkeit von der Produktion des jeweiligen Konkurrenten ( $x$ ) und den eigenen Produktionskosten ( $c$ ) angeben.  $R'_i$  gibt die Reaktionsfunktion des inländischen Unternehmens an, wenn es Subventionen in Höhe von  $s_i$  erhält.

<sup>3</sup> Für eine Einbeziehung inländischen Konsums in das Spencer/Brander-Modell siehe Krugman (1984); Dixit (1984), Eaton, Grossman (1986).



dernde Verzerrung der gesamtwirtschaftlichen Faktoreinsatzstruktur resultiert.<sup>4</sup> Die Erhöhung der Produzentenrente des Inlands, d.h. die Differenz zwischen dem erhöhten Unternehmensgewinn und der Subvention, kann daher in diesem Modell mit einer Erhöhung der nationalen Wohlfahrt gleichgesetzt werden. Die Subvention ist optimal dosiert, wenn die Reaktionsfunktion  $R_a$  im Schnittpunkt mit  $R'_i$  gerade eine (im Schaubild nicht eingezeichnete) Isoprofitlinie des inländischen Unternehmens aus der Ausgangssituation tangiert. Dann entspricht Punkt b der Oligopollösung, die sich ohne Staatseingriff einstellen würde, wenn sich das inländische Unternehmen als Stackelberg-Führer und das ausländische Unternehmen als Stackelberg-Folger verhalten würde.<sup>5</sup>

Schaubild 1 - Cournot-Gleichgewicht im Spencer/Brander-Modell



Quelle: Helpman, Krugman (1989, S. 91).

Im Spencer/Brander-Modell, das als Grundstein der Theorie der strategischen Handelspolitik angesehen werden kann, ist es also möglich, durch gezielte Staatseingriffe die inländische Wohlfahrt auf Kosten des Auslandes zu erhöhen - internationales rent-shifting wird zu einem lohnenden Ziel für die Wirt-

<sup>4</sup> Nur unter dieser Bedingung ist es zulässig, die partialanalytisch abgeleiteten Wohlfahrtseffekte von Spencer und Brander mit gesamtwirtschaftlichen Wohlfahrtseffekten gleichzusetzen. - Für eine explizite Berücksichtigung der Auswirkungen der erhöhten Faktornachfrage des geförderten Sektors auf andere Sektoren vgl. Dixit, Grossman (1986).

<sup>5</sup> Siehe auch Brander, Spencer (1985).

schaftspolitik. Ob die Intervention in Form einer Produktions- oder Exportsubvention erfolgt, ist in diesem Modell gleichgültig, da die gesamte inländische Produktion annahmegemäß in den Export geht. Wird dagegen inländischer Konsum zugelassen, ist der Subventionsbedarf für eine erfolgreiche Rentenumlenkung bei einer Exportsubvention geringer als bei einer Produktionssubvention. Dafür muß allerdings eine Verzerrung der inländischen Produktionsstruktur in Kauf genommen werden, die bei einer allgemeinen Produktionssubvention nicht auftritt. Auch die Behinderung von Importen kann in einem derart erweiterten Modell die nationale Wohlfahrt erhöhen, und zwar dann, wenn die Grenzkosten des inländischen Unternehmens unter denen des ausländischen liegen (Dixit, 1984). Schließlich läßt sich die Rentenumlenkung auch mit Hilfe von Forschungssubventionen erreichen, wenn in forschungsintensiven Industrien überdurchschnittlich hohe Oligopolrenten zu erzielen sind (Spencer, Brander, 1983). Die Theorie der strategischen Handelspolitik bietet also eine ganze Palette möglicher Staatseingriffe, mit denen die nationale Wohlfahrt erhöht werden kann.

#### **b) Erweiterungen und Kritik**

Bislang wurde offengelassen, wie es überhaupt zur Entstehung der Oligopolrenten kommt, die durch strategische Handelspolitik umgelenkt werden sollen. Aus der Theorie der contestable markets ist bekannt, daß Barrieren für den Markteintritt oder -austritt existieren müssen, damit die Renten nicht durch neu in den Markt eintretende Unternehmen wegkonkurriert werden. Wirksame Marktschranken können beispielsweise hohe sunk costs sein, wie sie bei Forschung und Entwicklung auftreten. In forschungsintensiven Industriezweigen ist es in der Regel nicht möglich, kurzfristig in den Markt einzudringen und ebenso kurzfristig wieder ohne Verlust auszuscheiden. Die zum Markteintritt nötigen Forschungsinvestitionen lassen sich zumeist nur über einen längeren Produktionszeitraum amortisieren. Dies gibt den im Markt etablierten Unternehmen einen gewissen Schutz vor der potentiellen Konkurrenz und erlaubt möglicherweise das Erzielen dauerhaft überdurchschnittlicher Gewinne. Das Ausnutzen derartiger statischer Skalenerträge ist in dem Grundmodell von Spencer und Brander die wesentliche Ursache für das Entstehen der Oligopolrenten.

In die gleiche Richtung wirken dynamische Skalenerträge, die durch Lerneffekte im Produktionsprozeß entstehen. Wenn die technologische Effizienz in einem

Unternehmen beispielsweise davon abhängt, welche Erfahrungen dieses Unternehmen im vorangegangenen Perioden bei der Produktion des betreffenden Gutes sammeln konnte, dann haben die im Markt etablierten Unternehmen einen Kostenvorteil, der von potentiellen Konkurrenten nur schwer oder gar nicht aufzuholen ist. In derartigen Industrien sind also ebenfalls dauerhafte Oligopolrenten möglich, die wiederum dem Staat einen Anreiz geben, die Weltmarktposition heimischer Unternehmen in diesen Industrien zu stärken. Je besser es gelingt, den Output der heimischen Unternehmen mit Protektionsmaßnahmen zu steigern, desto höher der Anteil an den in diesen Industrien weltweit zu erzielenden Renten.

Paul Krugman (1984) diskutiert in diesem Zusammenhang die Wirkung eines Importzolls, der heimischen Unternehmen das Realisieren von Lerneffekten auf dem geschützten Inlandsmarkt ermöglicht.<sup>6</sup> Diese Politik wirkt allerdings nur, wenn der Inlandsmarkt hinreichend groß ist, um hohe Stückzahlen erzielen zu können. Doch auch jede andere Politikmaßnahme, die geeignet ist, die Talfahrt heimischer Produzenten auf der Lernkurve zu beschleunigen (beispielsweise eine Subventionierung des Exports), wird zu einer Verlagerung von Oligopolrenten aus dem Ausland ins Inland führen. Solange die auf den Weltmärkten zu erzielenden Grenzerlöse nicht unter die Grenzkosten fallen, wird dadurch auch die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt des Inlands erhöht.<sup>7</sup> Mit dem Lernkurveneffekt läßt sich also - genau wie mit den statischen Skalenerträgen des Spencer/Brander-Modells - die Erhebung eines Importzolls ebenso rechtfertigen wie die Gewährung von Subventionen für die Produktion, die Forschung oder den Export.

---

<sup>6</sup> Damit führt er das klassische Erziehungszollargument in die Theorie der strategischen Handelspolitik ein, geht allerdings insofern über dieses Argument hinaus, als nach seinem Modell ein Importschutz auch für bereits etablierte Unternehmen sinnvoll ist, wenn diese dadurch ihren Lernkostenvorteil gegenüber anderen Unternehmen weiter vergrößern können.

<sup>7</sup> Wie sich die gesamtwirtschaftlich Wohlfahrt des Auslandes verändert, hängt davon ab, ob der Verlust an Produzentenrente infolge der verringerten Produktion oder der Gewinn an Konsumentenrente infolge der niedrigen Preise dominiert. Es ist also durchaus denkbar, daß strategische Handelspolitik eines Landes die nationale Wohlfahrt sowohl des Inlandes als auch des Auslandes erhöht.

Als dritte Art von Marktschranken werden in der Theorie der strategischen Handelspolitik schließlich die Auswirkungen von Netzwerk-Externalitäten diskutiert. Auch hier geht es um Skalenerträge, die allerdings nicht auf der Angebots- sondern auf der Nachfrageseite wirksam werden. Wenn der Nutzen eines bestimmten Gutes für den Konsumenten davon abhängt, wieviele andere Konsumenten dieses Gut bereits gekauft haben, dann können über den Grenzkosten liegende Preisaufläge um so eher durchgesetzt werden, je größer der Marktanteil des betreffenden Unternehmens bereits ist (Katz, Shapiro, 1985). Falls Konkurrenzunternehmen (etwa aus Gründen des Patentschutzes) nicht in der Lage sind, identische oder kompatible Produkte anzubieten, dann wird die Erhöhung des Marktanteils inländischer Produzenten durch die damit verknüpfte Vergrößerung ihres Netzwerks zu einem lohnenden Ziel für die strategische Handelspolitik (Krishna, 1987).

Als Zwischenergebnis bleibt festzuhalten, daß es für die wirtschaftspolitischen Implikationen keinen großen Unterschied macht, ob die Oligopolrenten, um deren Umverteilung es geht, von statischen oder dynamischen Skalenerträgen oder von Netzwerk-Externalitäten herrühren. Für alle drei Fälle lassen sich Modelle konstruieren, nach denen staatliche Markteingriffe die nationale Wohlfahrt erhöhen. Eine andere Frage ist allerdings, wie robust die Politikempfehlungen dieser Modelle sind, wenn die zugrundegelegten Verhaltensannahmen geändert werden.

Im Spencer/Brander-Modell beispielsweise hängen die wohlfahrtsfördernden Wirkungen der Subventionierung entscheidend davon ab, daß die beiden im Markt vertretenen Unternehmen jeweils erwarten, das andere Unternehmen werde mit seiner Outputmenge nicht auf Änderungen des eigenen Output reagieren. Sie schätzen also die Absatzmöglichkeiten bei einer Erhöhung des eigenen Output zu pessimistisch ein und produzieren weniger, als zum Erreichen des Gewinnmaximums erforderlich wäre.<sup>8</sup> Wird diese Cournot-Annahme ersetzt durch die Bertrand-Annahme, nach der eigene Preisänderungen keinen Einfluß auf die

---

<sup>8</sup> Daraus folgt allerdings nicht, daß sich die Unternehmen in diesem Modell nicht rational verhalten würden. Denn wenn jedes Unternehmen vom anderen weiß, daß es sich entsprechend der Cournot-Annahme verhält, dann ist nur das Cournot-Gleichgewicht zugleich ein Nash-Gleichgewicht. Der einseitige Versuch eines der beiden Unternehmen, ohne staatliche Subventionierung die Position eines Stackelberg-Führers zu erreichen, würde nicht zu einem Nash-Gleichgewicht führen.

Preisentscheidung des Konkurrenten haben, haben die Unternehmen zu optimistische Erwartungen über ihre Absatzmöglichkeiten und produzieren dementsprechend zu viel. In diesem Fall kehrt sich die Politikempfehlung um, d.h. das inländische Unternehmen muß besteuert anstatt subventioniert werden, um die nationale Wohlfahrt zu erhöhen. In dem Fall schließlich, in dem die erwartete Reaktion der tatsächlichen Reaktion genau entspricht (konsistente Erwartung), ist gar kein Staatseingriff erforderlich, um das nationale Wohlfahrtsmaximum zu erreichen (Eaton, Grossman, 1986; Siebert, 1988). Wenn der Staat nicht in der Lage ist, das Wettbewerbsverhalten der Unternehmen exakt vorherzusagen, kann er somit auch keine optimale strategische Handelspolitik betreiben.

Stark beeinträchtigt werden die Erfolgsaussichten der strategischen Handelspolitik auch dann, wenn es zu Vergeltungsmaßnahmen des Auslandes kommt. Bei Spencer und Brander (1983) wird gezeigt, daß die Regierungen in ein Gefangenendilemma geraten können, in dem beide die Forschung ihrer inländischen Unternehmen subventionieren, während die nationale Wohlfahrt in jedem Land geringer ist als bei Freihandel (siehe auch Brander, Spencer, 1985; Stegemann, 1988). Von einem einseitigen Verzicht auf Protektionsmaßnahmen rechnet sich jede Regierung Nachteile aus, und nur ein international koordinierter Subventionsabbau könnte dieses Dilemma auflösen. Entsprechende Schlußfolgerungen gelten im allgemeinen auch für die übrigen Modelle, in denen einseitige Protektionsmaßnahmen wohlfahrtssteigernd wirken können, internationale Subventionswettläufe oder Handelskriege aber die Wohlfahrt aller Beteiligten beeinträchtigen.

Zu berücksichtigen ist außerdem, daß die Unternehmen ihrerseits versuchen können, auf die Politik des Staates Einfluß zu nehmen. Wenn der Staat beispielsweise zu erkennen gibt, daß er prinzipiell zu einer strategischen Handelspolitik bereit ist, werden die Unternehmen dadurch möglicherweise veranlaßt, so stark in Lobbyaktivitäten zu investieren, daß die potentiellen gesamtwirtschaftlichen Wohlfahrtsgewinne aufgezehrt oder gar überkompensiert werden (Bletschacher, 1991). Außerdem können die Unternehmen, bevor die Entscheidung über wirtschaftspolitische Maßnahmen gefallen ist, sunk costs für den eigenen Markteintritt aufwenden, die eine staatliche Unterstützung vorteilhaft erscheinen lassen, auch wenn diese Unterstützung ohne die vorherige Festlegung der Unternehmen auf den Markteintritt nicht sinnvoll gewesen wäre (Dixit, Kyle, 1985).

Ein letzter Punkt schließlich, der in der Literatur zur strategischen Handelspolitik kaum beachtet worden ist, betrifft die Existenz multinationaler Unternehmen. Wenn die in einem Markt tätigen Unternehmen international verflochten sind, so läßt sich kaum kontrollieren, ob die durch strategische Handelspolitik erzielten Oligopolrenten aus inländischer Produktion tatsächlich im Inland verbleiben und damit zur Erhöhung der nationalen Wohlfahrt beitragen oder ob sie ins Ausland transferiert werden (Walz, 1991; Klodt, 1991). Unter diesen Bedingungen hat die strategische Handelspolitik möglicherweise nur noch Auswirkungen auf die internationale Verteilung von Produktionskapazitäten und Arbeitsplätzen in den geförderten Industrien, während ihr eigentliches Ziel - die internationale Rentenumlenkung - nicht mehr durchsetzbar ist.

Aus all diesen Einwänden folgt, daß eine erfolgreiche strategische Handelspolitik an äußerst restriktive Bedingungen geknüpft ist, die in der Praxis kaum zu erfüllen sein dürften. In den Worten von Robert Baldwin (1992): "The new trade theorists are very much aware of the practical limitations of their arguments, and they believe that, as a rule of thumb, free trade is the best policy for countries to follow." Der eingangs erwähnte traditionelle Konsens unter den Wirtschaftswissenschaftlern ist also durch die Theorie der strategischen Handelspolitik zwar ins Wanken, aber nicht zum Einsturz gebracht worden.

## **2. Neue Wachstumstheorie**

### **a) Die Rolle von Skalenerträgen und Externalitäten für die Erklärung endogenen Wachstums**

Die wirtschaftspolitischen Implikationen der neuen Wachstumstheorie sind ungleich schwerer zu erfassen als die der neuen Handelstheorie, und zwar aus zwei Gründen: Zum einen ist die neue Wachstumstheorie noch relativ jung, und es ist nicht leicht abschätzbar, ob und in welche Richtung die vielfältigen modelltheoretischen Ansätze im weiteren Verlauf der Forschung konvergieren werden. Zum anderen, und das erscheint wichtiger, zielt die neue Wachstumstheorie nicht explizit darauf ab, Bedingungen für eine wohlfahrtsfördernde Wirtschaftspolitik zu formulieren, sondern sie bemüht sich vorrangig darum, in der realen Welt zu beobachtende Wachstumsphänomene besser als die traditionelle Wachstumstheorie zu erklären.

Die Kritik an der traditionellen (neoklassischen) Wachstumstheorie richtet sich vor allem dagegen, daß langfristiges Wachstum dort nur mit einem exogenen technischen Fortschritt erklärt werden kann, dessen Herkunft letztlich im Dunkeln bleibt.<sup>9</sup> Es ist das konstituierende Merkmal sämtlicher Modelle der neuen Wachstumstheorie, daß langfristiges wirtschaftliches Wachstum auch ohne exogenen technischen Fortschritt möglich ist, also endogen aus dem Modell heraus erklärt wird. Der Beginn der neuen Wachstumstheorie wird markiert durch die Artikel von Paul Romer (1986) und Robert Lucas (1988), die mittlerweile eine Fülle weiterer Veröffentlichungen nach sich gezogen haben.<sup>10</sup>

Möglichkeiten für wohlfahrtsfördernde Staatseingriffe bieten sich nach der neuen Wachstumstheorie vor allem deshalb, weil in den meisten vorliegenden Modellen externe Effekte und öffentliche Güter eine zentrale Rolle spielen. Dabei ist die Existenz von Externalitäten oder öffentlichen Gütern weder eine notwendige noch eine hinreichende Bedingung für endogenes Wachstum (Maurer, 1992). Weshalb ihre Bedeutung dennoch in der neuen Wachstumstheorie so stark betont wird, soll im folgenden kurz erläutert werden.

Der Prototyp der Modelle zur neuen Wachstumstheorie ist das sogenannte AK-Modell von Rebelo (1990), dessen Eigenschaften durch folgende Produktionsfunktion gekennzeichnet sind:

$$(1) \quad Y = AK$$

Y bezeichnet den Output, A einen Effizienzparameter und K einen akkumulierbaren Produktionsfaktor. Die Skalenerträge dieser Funktion sind konstant, d.h. jede Erhöhung des Faktoreinsatzes um einen bestimmten Prozentsatz erhöht den Output um den gleichen Prozentsatz. Da K unbegrenzt akkumulierbar ist, kann die Ökonomie dieses Modells auch ohne technischen Fortschritt mit einer langfristig

---

<sup>9</sup> Dieser Rückgriff auf den deus ex machina ist auch von neoklassischen Wachstumstheoretikern stets als unbefriedigend empfunden worden. Balogh und Streeten (1963) beispielsweise haben den Koeffizienten, der in neoklassischen Produktionsfunktionen den exogenen technischen Fortschritt repräsentiert, dementsprechend als "coefficient of ignorance" bezeichnet.

<sup>10</sup> Einen Überblick zur neuen Wachstumstheorie bieten z.B. Sala-i-Martin (1990), Maurer (1992), Stolpe (1992), Shaw (1992).

positiven Rate in der Zeit wachsen. Falls K ein privates Gut ist, gibt es keinen Anlaß für wirtschaftspolitische Eingriffe des Staates. Die langfristige Wachstumsrate hängt allein von den Präferenzen der Bürger über die optimale Aufteilung zwischen gegenwärtigem und künftigem Konsum ab und ist identisch mit der gesamtwirtschaftlich optimalen Wachstumsrate.

Die Annahme konstanter Skalenerträge ist im Rahmen dieses Modells durchaus plausibel, denn wenn K tatsächlich der einzige Produktionsfaktor ist, dann ist nicht einzusehen, weshalb etwa eine Verdoppelung des Faktoreinsatzes nicht auch zu einer Verdoppelung des Output führen soll. Weniger plausibel ist dagegen, daß nicht-akkumulierbare Produktionsfaktoren überhaupt keine Rolle spielen sollen. In der traditionellen Neoklassik ist es üblicherweise der Faktor Arbeit, der nicht beliebig vermehrbar ist und dessen Wachstumsrate deshalb die Wachstumsrate des Output langfristig an eine Grenze stoßen läßt, die nur durch technischen Fortschritt hinausgeschoben werden kann. Wird ein derartiger nicht-akkumulierbarer Faktor (L) in (1) integriert und der Einfachheit halber eine Funktion vom Cobb-Douglas-Typ unterstellt, ergibt sich folgende Produktionsfunktion:<sup>11</sup>

$$(2) \quad Y = AKL^\alpha ; \quad 0 < \alpha < 1$$

Auch bei dieser Funktion ist endogenes Wachstum möglich, denn die Grenzerträge des Faktors K sind nach wie vor konstant. Die Funktion hat jedoch die unangenehme Eigenschaft, daß das Sozialprodukt mehr als ausgeschöpft wird, wenn sowohl K als auch L nach ihrem Grenzprodukt entlohnt werden sollen. Sie ist also nicht mit einem allgemeinen Gleichgewichtsansatz vereinbar, in dem die Produzenten Preisnehmer sind.

Um dieses Problem zu umgehen, kann etwa die Annahme getroffen werden, daß der Faktor K nur mit einem Teil seines Grenzprodukts entlohnt wird, während die übrigen Erträge aus der Sicht des einzelnen Produzenten (i) externe Erträge darstellen. Dessen einzelwirtschaftliche Produktionsfunktion lautet dann wie folgt:

$$(3) \quad Y_i = A_i K_i^\beta L_i^{1-\beta} K^\gamma ; \quad 0 < \beta, \gamma < 1; \quad \beta + \gamma = 1$$

---

<sup>11</sup> Die nachfolgende Darstellung folgt im wesentlichen Stolpe (1992).



Dabei steht  $\gamma$  für die partielle Produktionselastizität desjenigen Teils des gesamtwirtschaftlichen Kapitalstocks, dessen Erträge dem einzelnen Produzenten als externe Erträge zufließen, dessen Erhöhung durch eine Erhöhung von  $K_i$  jedoch im einzelwirtschaftlichen Kalkül nicht berücksichtigt wird. Aus (3) ergibt sich die folgende gesamtwirtschaftliche Produktionsfunktion (Romer, 1986):

$$(4) \quad Y = AK^{\beta+\gamma}L^{1-\beta}$$

Bei dieser Funktion ist das Euler'sche Ausschöpfungstheorem erfüllt, d.h. die Entlohnung der Faktoren nach ihrem privaten Grenzprodukt entspricht genau dem Sozialprodukt, doch es ist nach wie vor endogenes Wachstum möglich, da die gesamtwirtschaftlichen Grenzerträge von  $K$  konstant sind. Die gesamtwirtschaftliche Wachstumsrate, die sich im Marktprozeß einstellt, ist jedoch suboptimal, da die Produzenten die externen Erträge von  $K$  außer acht lassen und dementsprechend zu wenig investieren. Der Staat kann die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt erhöhen, indem er den Konsum besteuert und daraus die Investition in  $K$  subventioniert. Werden durch die Subvention die externen Erträge von  $K$  gerade kompensiert, dann erreicht die gesamtwirtschaftliche Wachstumsrate durch diesen Staatseingriff ihr optimales Niveau.

Als Fazit bleibt festzuhalten, daß endogenes Wachstum nicht von der Existenz von Externalitäten abhängt, sondern allein davon, ob die Grenzerträge der akkumulierbaren Faktoren konstant sind. Sollen jedoch nicht-akkumulierbare Faktoren in die Modelle endogenen Wachstums integriert werden, dann ist die Annahme der Faktorentlohnung nach dem privaten Grenzprodukt nur aufrechtzuerhalten, wenn zumindest ein Faktor externe Erträge verursacht.<sup>12</sup> Diese Externalitäten wiederum geben den Ansatzpunkt für wohlfahrtsfördernde wirtschaftspolitische Maßnahmen, für die in der traditionellen Neoklassik kein Raum war.

---

<sup>12</sup> Statt dessen kann natürlich auch die Annahme der Grenzproduktivitätsentlohnung aufgegeben werden. Romer (1987) ersetzt sie beispielsweise durch die Annahme der monopolistischen Konkurrenz, bei der die Produktionsfaktoren nur mit einem Teil ihres Grenzprodukts entlohnt werden. So kann er ein Modell mit endogenem Wachstum konstruieren, in dem auch ohne externe Effekte ein Marktgleichgewicht möglich ist. Zu diesem Modell siehe auch Romer (1989a, S. 108 ff.).

**b) Wohlfahrtswirkungen von Subventionen und Handelsbeschränkungen**

Die verschiedenen Modelle endogenen Wachstums unterscheiden sich vor allem dadurch, bei welchen Faktoren konstante Skalenerträge unterstellt werden und wie diese Annahme mikroökonomisch begründet wird. Eine ganze Reihe unterschiedlicher Modellvarianten präsentiert Romer (1989a), wobei er in der Regel auf ältere theoretische Arbeiten zurückgreift und diese in die neue Wachstumstheorie integriert:

- In dem klassischen Modell von Arrow (1962b) erbringt die Investition in Sachkapital externe Erträge, die dadurch verursacht werden, daß mit dem Einsatz neuer Maschinen Lerneffekte erzielt werden, die nicht nur dem Investor, sondern der gesamten Volkswirtschaft zugute kommen. Daraus hatte bereits Arrow geschlossen, daß die Investitionsquote in einer Marktwirtschaft suboptimal ist und somit wohlfahrtsfördernde Staatseingriffe möglich sind. Romer zeigt darüber hinaus, daß diese Externalitäten endogenes Wachstum bewirken können, wenn sie groß genug sind, um die gesamtwirtschaftliche Produktionselastizität des Kapitals den Wert eins erreichen zu lassen.
- In dem Modell von Lucas (1988, 1990) wird der nicht-akkumulierbare Faktor Arbeit in der herkömmlichen Zwei-Faktoren-Produktionsfunktion ersetzt durch den akkumulierbaren Faktor Humankapital, so daß das Wachstum nicht mehr an physische Grenzen stößt. Dabei wird unterstellt, daß die gesamtwirtschaftlichen Erträge des Humankapitals zumindest teilweise als externe Erträge anfallen, wodurch die marktwirtschaftliche Wachstumsrate hinter der gesamtwirtschaftlich optimalen Rate zurückbleibt.
- In einem dritten Modell schließlich (Romer, 1989b, 1990b) wird unterstellt, daß endogenes Wachstum durch einen industriellen Innovationsprozeß verursacht wird, und zwar letztlich dadurch, daß neues technisches Wissen zum Teil als nicht-rivalisierender Input allen Unternehmen zur Verfügung steht. Das Modell hat zwei Sektoren, wobei in dem einen Sektor geforscht und im anderen Sektor der Output produziert wird. Die Forschungstätigkeit eines Unternehmens bewirkt nun zweierlei: Zum einen erhöht sie die Produktivität des Produktionssektors (durch Produkt- und Prozeßinnovationen), zum anderen erhöht sie die Produktivität der Forschung bei anderen Unternehmen, da

der gesamtwirtschaftlich verfügbare Bestand an technischem Wissen zunimmt. Im Marktprozeß wird das Unternehmen aber nur für den ersten Effekt entgolten, nicht dagegen für den zweiten, der somit als positive Externalität anzusehen ist.

Bei allen drei Modell-Varianten gibt es Gründe für staatliche Markteingriffe, um die Investitionen in Sachkapital (Arrow), in Humankapital (Lucas) oder in die Forschung (Romer) auf die gesamtwirtschaftlich optimale Höhe zu bringen. Dadurch wird nicht nur das Niveau des Wachstumspfades angehoben, sondern der Pfad wird auch steiler, da Romer all diese Modelle als Modelle endogenen Wachstums formuliert hat.<sup>13</sup> Mit keinem dieser Modelle läßt sich jedoch eine sektorspezifische Industrie- oder Technologiepolitik begründen, und zwar schon deshalb nicht, weil diese Modelle gar nicht zwischen verschiedenen Produktionssektoren unterscheiden.

Eine derartige Unterscheidung nehmen dagegen Grossman und Helpman vor, die eine Vielzahl von Aufsätzen publiziert haben, deren Ergebnisse in Grossman, Helpman (1991a) umfassend dargestellt sind. Sie verknüpfen die neue Wachstumstheorie mit der Außenhandelstheorie, um die Auswirkungen von Handelsströmen auf internationale Wachstumsunterschiede erfassen zu können. Die Grundidee dieser Ansätze läßt sich erläutern für ein Modell mit zwei Ländern, zwei Faktoren und zwei Sektoren, wobei der High-tech-Sektor bei der Produktion seines Gutes als positive Externalität neues technisches Wissen hervorbringt, das die Produktivität in beiden Sektoren des betreffenden Landes steigert (Grossman, Helpman, 1990b). Endogenes Wachstum entsteht in diesem Modell dadurch, daß die Skalenerträge bei der Produktion neuen Wissens konstant sind. Wenn im High-tech-Sektor relativ mehr Humankapital eingesetzt wird als im Low-tech-Sektor, dann führt internationaler Handel zu einer Spezialisierung des humankapitalreichen Landes auf High-tech-Produkte und des humankapitalarmen Landes auf Low-tech-Produkte. Beide Länder profitieren zwar kurzfristig von der Aufnahme des Handels, da sie Handelsgewinne à la Ricardo realisieren können, aber für das humankapitalarme Land verschlechtern sich die langfristigen Wachs-

---

<sup>13</sup> Bei Arrow (1962b) hat die staatliche Investitionsförderung dagegen nur einen Niveaueffekt, da die Learning-by-doing-Effekte nicht groß genug sind, um eine langfristige Abnahme der gesamtwirtschaftlichen Grenzerträge des Kapitals zu verhindern.

tumperspektiven, da sich die positiven externen Erträge aus der inländischen High-tech-Produktion verringern.<sup>14</sup> Unter diesen Bedingungen kann es sinnvoll sein, den Import technologieintensiver Güter zu beschränken oder die Produktion dieser Güter zu subventionieren, um den heimischen High-tech-Sektor zu stärken und damit die langfristige Wachstumsrate zu erhöhen.

Von den Politikimplikationen her ist dieses Modell recht ähnlich zu dem oben diskutierten Modell von Krugman (1984) zur strategischen Handelspolitik, bei dem es ebenfalls darum ging, durch gezielte Protektionsmaßnahmen die komparativen Vorteile eines Landes günstig zu beeinflussen (dynamic comparative advantage). Die dadurch ermöglichten nationalen Wohlfahrtsgewinne haben jedoch unterschiedliche Ursachen: Bei Krugman entstehen sie durch internationale Rentenumlenkung, bei Grossman/Helpman dagegen durch die Erhöhung der langfristigen Wachstumsrate.

Genau wie in der Theorie der strategischen Handelspolitik hängen die Politikempfehlungen, die sich aus der neuen Wachstumstheorie ableiten lassen, entscheidend von der jeweiligen Modellkonstruktion ab:

- Wird zusätzlich zu den beiden Produktionssektoren noch ein dritter Sektor eingeführt, in dem die Forschung stattfindet, dann führt die Protektion des humankapitalintensiven Produktionssektor dazu, daß Humankapital aus dem Forschungssektor abgezogen und die langfristige Wachstumsrate reduziert wird (Grossman, Helpman, 1991b). In diesem Modell läßt sich die nationale Wohlfahrt steigern, indem der weniger humankapitalintensive Sektor protektioniert wird.
- Wird die Innovationstätigkeit als Schumpeter'scher Prozeß der schöpferischen Zerstörung modelliert, bei dem die Innovationsrenten eines Unternehmens zumindest teilweise aus reduzierten Renten anderer Unternehmen entstehen, dann investieren die Unternehmen im Marktprozeß möglicherweise zu viel in

---

<sup>14</sup> Nach diesem Muster erklärt Grossman (1990) das rasche Wirtschaftswachstum in Japan, das er auf die relativ reichliche Ausstattung dieses Landes mit Humankapital zurückführt.

die Forschung (Aghion, Howitt, 1992).<sup>15</sup> Aus diesem Modell folgt die Politikempfehlung, die gesamtwirtschaftliche Wachstumsrate durch eine Besteuerung der Forschung auf ein optimales Maß zu reduzieren.

- Wird technisches Wissen als öffentliches Gut modelliert, das bei freiem Handel allen Ländern zur Verfügung steht, dann würde sich ein Land, das den Import technologieintensiver Waren beschränkt, selbst vom internationalen Technologietransfer abschneiden (Romer, 1990a). Nach diesem Modell wird die nationale Wohlfahrt - im Gegensatz zu Grossman, Helpman (1990b) - durch Handelshemmnisse im High-tech-Bereich vermindert. Außerdem kann die Umlenkung von Humankapital aus der Forschung in die Produktion - im Gegensatz zu Grossman, Helpman (1991b) - wohlfahrtssteigernd wirken, da das Land auch ohne eigene Forschung als free-rider Zugang zu den Forschungsergebnissen aller anderen Länder hat.

Insgesamt gesehen sind also die Politikempfehlungen aus den Modellen der neuen Wachstumstheorie vermutlich nicht viel robuster als die aus der neuen Handelstheorie.<sup>16</sup> Die eigentliche Bedeutung der neuen Wachstumstheorie liegt wohl darin, daß sie das Augenmerk verstärkt auf die Externalitäten humankapitalintensiver Aktivitäten gelenkt hat, die in mikroökonomischen Analysen schon seit langem eine große Rolle spielen, deren potentielle Bedeutung in der makroökonomischen Produktionsfunktion jedoch durchweg vernachlässigt wurde. Diese Externalitäten sind zwar, wie oben erwähnt, weder notwendig noch hinreichend zur Erklärung endogenen Wachstums, aber sie stellen in den meisten Modellen das Bindeglied dar, mit dem die Annahme konstanter Grenzerträge der akkumulierbaren Faktoren mit der Annahme eines allgemeinen Wettbewerbsgleichgewichts in Einklang gebracht wird. Welche Wachstumstheorie die überlegene ist, muß letztlich im empirischen Test entschieden werden, bei dem die gesamtwirtschaftliche Bedeutung positiver Externalitäten im Mittelpunkt stehen sollte.

---

<sup>15</sup> Außerhalb der Wachstumstheorie ist zu dem potentiellen Wohlfahrtsverlusten infolge ineffizienter "Patentrennen" eine ganze Reihe von Arbeiten entstanden, die ausgelöst wurden von Dasgupta, Stiglitz (1980).

<sup>16</sup> Ausführlich diskutiert werden die unterschiedlichen Bedingungen, bei denen die eine oder die andere Politik wohlfahrtssteigernd wirkt, bei Grossman, Helpman (1990a).

### **III. Ist die Mikroelektronik eine strategische Industrie?**

#### **a) Oligopolrenten und Externalitäten als Ansatzpunkte einer wohlfahrtsfördernden Industriepolitik**

Wenn eine sektorale Industriepolitik nach Maßgabe der neuen Handels- oder der neuen Wachstumstheorie konzipiert werden soll, so muß dafür grundsätzlich in zwei aufeinanderfolgenden Schritten vorgegangen werden. Erstens muß ermittelt werden, welche Industrien überhaupt als Objekt einer solchen Politik in Frage kommen, bevor zweitens entschieden werden kann, wie die wirtschaftspolitischen Maßnahmen konkret auszugestalten sind, um die gesamtwirtschaftliche Wohlfahrt zu erhöhen. Daß die praktischen Probleme bei dem zweiten Schritt immens sind, wurde im vorangegangenen Abschnitt bereits mehrfach betont. Es soll in diesem Abschnitt gar nicht erst versucht werden, sie zu lösen. Die nachfolgenden Ausführungen konzentrieren sich auf den vermutlich leichteren Teil der Aufgabe, d.h. auf die Beurteilung der grundsätzlichen Eignung einer Branche für industriepolitische Eingriffe. Dabei wird jene Branche herausgegriffen, bei der gegenwärtig besonders intensiv über den Einsatz industriepolitischer Maßnahmen diskutiert wird, und zwar die Mikroelektronik. Dabei stehen vor allem die elektronischen Halbleiter im Mittelpunkt, bei denen eine technologische Abhängigkeit Westeuropas von japanischen und amerikanischen Produzenten befürchtet wird.<sup>17</sup>

Vorrangiges Ziel der strategischen Handelspolitik ist es, die Marktposition inländischer Unternehmen so zu stärken, daß sie Oligopolrenten erzielen können oder daß der Abfluß von Oligopolrenten an ausländische Unternehmen verhindert wird. Voraussetzung dafür ist allerdings, daß in dem betreffenden Industriezweig überhaupt Renteneinkommen zu erzielen sind. Die Aussichten dafür hängen wiederum entscheidend von der Stabilität der Marktstruktur ab, denn wenn die Marktstruktur in ständigem Umbruch ist und neue Unternehmen die Möglichkeit haben, auch ohne staatliche Unterstützung in den Markt einzudringen, werden die möglichen Oligopolgewinne aller Voraussicht nach schon bald durch potentielle

---

<sup>17</sup> Auf wirtschaftspolitischer Ebene ist die Diskussion dazu vor allem von Seitz (1990) geprägt worden. Zum gegenwärtigen Stand der industriepolitischen Diskussion in Europa vgl. Klodt, Stehn et al. (1992).

Wettbewerber wegkonkurriert. Eine Analyse der Marktstruktur in der Mikroelektronik kann also zumindest Hinweise dafür liefern, ob überhaupt mit dem Auftreten von Oligopolrenten zu rechnen ist, die den Einsatz strategischer industriepolitischer Instrumente lohnend machen.

Ob aus der neuen Wachstumstheorie Argumente für sektorspezifische Interventionen abgeleitet werden können, hängt entscheidend davon ab, ob es sektoral unterschiedliche externe Erträge gibt. Wenn die wirtschaftlichen Aktivitäten eines Industriezweiges in überdurchschnittlichem Maße positive Externalitäten verursachen, dann sind die marktwirtschaftlichen Investitionen in diesem Bereich aus gesamtwirtschaftlicher Sicht vermutlich suboptimal, und eine selektive industriepolitische Förderung kann zur Erhöhung der nationalen Wohlfahrt beitragen. Die empirischen Meßprobleme sind natürlich bei der Analyse von Externalitäten ungleich größer als bei der Analyse von Marktstrukturen, denn wenn externe Erträge leicht meßbar wären, wären sie vermutlich auch leicht internalisierbar und damit nicht mehr vorhanden. Dennoch lassen sich auch in diesem Bereich zumindest Indizien dafür sammeln, wie fundiert die Argumente für eine selektive Industriepolitik sind.

**b) Skalenerträge und Marktstrukturen bei der Produktion elektronischer Halbleiter<sup>18</sup>**

Die Produktion elektronischer Halbleiter erfordert ohne Zweifel eine technische Präzision, wie sie in der Industrie sonst kaum erreicht wird. Die Verfeinerung der Strukturbreiten bis in Bruchteile des Mikrometerbereichs hinein und die immer komplexeren Schaltstrukturen lassen sich nur mit aufwendigen Verfahren realisieren, deren Entwicklung hohe Kosten verursacht. Intel wendet heute beispielsweise dreistellige Millionenbeträge für die Entwicklung neuer Mikroprozessoren auf, und für die Entwicklung eines 256M-Speicherchips, der bis Ende der neunziger Jahre von IBM, Toshiba und Siemens zur Marktreife gebracht werden soll, sind rund 1 Mrd. US-\$ veranschlagt. Diese hohen Fixkosten führen zu statischen Skalenerträgen, die als Marktschranken wirken können.

---

<sup>18</sup> Dieser Abschnitt basiert vor allem auf Bletschacher, Klodt (1992, S. 95 ff.).

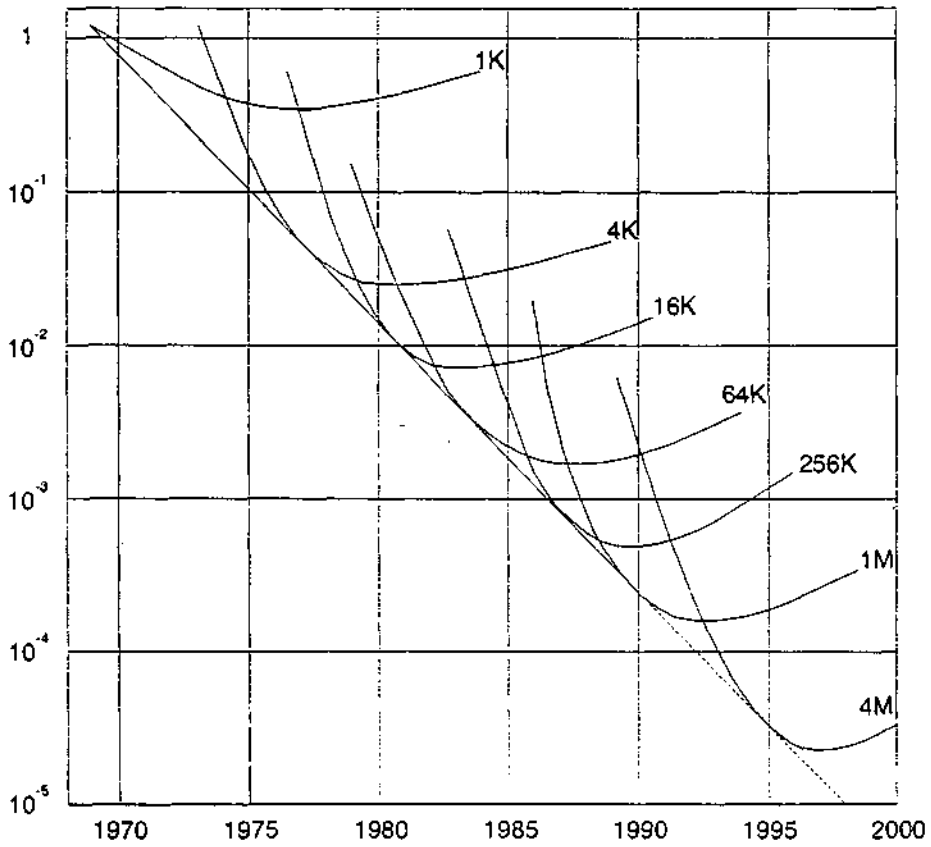
Darüber hinaus wird immer wieder auf die Existenz dynamischer Skalenerträge hingewiesen, die in Form von Lerneffekten auftreten und die den Marktzutritt potentieller Konkurrenten noch stärker behindern würden als die statischen Skalenerträge. Die Ursache für das Auftreten von Lerneffekten bei der Chipherstellung liegt vor allem darin, daß die optimale Produktionstechnik nur durch wiederholten Versuch und Irrtum herausgefunden werden kann. Beim Start einer neuen Produktionslinie, wenn erst wenige Erfahrungen vorliegen, ist die Ausbeute an funktionsfähigen Chips meist sehr gering, oftmals unter 10 Prozent. Im Zuge der weiteren Produktion steigt der Anteil funktionsfähiger Chips (yield ratio) laufend an, bis bei ausgereiften Chips schließlich ein Niveau von 60 bis 90 Prozent erreicht ist. In den frühen Stadien der Lernphase ist nach einer Faustregel damit zu rechnen, daß die Durchschnittskosten pro funktionsfähigem Chip bei einer Verdoppelung des kumulierten Output um ein Drittel fallen.

Über den präzisen Verlauf der Lernkurven sind keine genauen Angaben zu erhalten, da sich die Hersteller darüber aus Wettbewerbsgründen ausschweigen. Einen Eindruck von den möglichen Größenordnungen im Bereich der Speicherchips vermittelt jedoch Schaubild 2, das auf Schätzungen des Marktforschungsunternehmens Dataquest beruht. Es zeigt, daß neue Generationen von DRAMs (dynamic random access memory) zunächst einen Preisnachteil gegenüber älteren Generationen haben, da die yields noch gering sind. Diese Nachteile werden jedoch in der Regel innerhalb von ein bis zwei Jahren wettgemacht, so daß ältere DRAMs dann nur noch mit erheblichen Preisabschlägen absetzbar sind. Die Lerneffekte machen es also schwer, eine rentable Produktion aufzubauen, wenn die Konkurrenz erst einmal einen zeitlichen Vorsprung hat. Hohe Gewinne werden bei einzelnen Chip-Generationen nur über einen relativ kurzen Zeitraum erzielt, und wer es nicht schafft, in dieser Phase eine hohe yield ratio zu erzielen, wird seine Entwicklungskosten kaum noch am Markt hereinholen können.

Die Halbleiterindustrie ist jedoch nicht nur durch hohe statische und dynamische Skalenerträge gekennzeichnet, sondern auch durch extrem kurze Lebenszyklen der einzelnen Produktgenerationen. Mit verblüffender Regelmäßigkeit ist beispielsweise in den vergangenen Jahrzehnten alle drei Jahre ein neuer Speicherchip auf den Markt gekommen, der gegenüber seinem Vorgänger jeweils die vierfache Leistung aufweist. Auch bei Mikroprozessoren erfolgt der Generationswechsel bislang etwa im Dreijahrestakt; der Marktführer Intel plant jedoch, ihn künftig



Schaubid 2 - Durchschnittliche Stückkosten pro Bit bei der Produktion von DRAMs



Quelle: Bletschacher, Klodt (1992).

noch weiter zu verkürzen.<sup>19</sup> Wie stabil die Marktposition eines dominanten Anbieters ist, hängt also entscheidend davon ab, ob es gelingt, die bei der gegenwärtigen Chip-Generation erzielten Lernkostenvorteile auf die nächste Generation zu übertragen.

<sup>19</sup> Der 286er Mikroprozessor wurde im Jahre 1983 auf den Markt gebracht, der 386er im Jahre 1986 und der 486er im Jahre 1990. Die Markteinführung des 586er ist für 1993 vorgesehen, die des 686er für 1994 und die des 786er für 1996 (Hof, 1992).

Eine solche Übertragung würde beispielsweise bedeuten, daß ein Unternehmen, das bei der einen Generation aufgrund hoher Stückzahlen eine yield ratio von 80 oder 90 Prozent erreicht hat, bei der nächsten Generation von vornherein mit einer höheren yield ratio starten könnte als ein anderes Unternehmen, das bei der alten Generation zu spät auf den Markt gekommen ist und deshalb die potentiellen Lerneffekte nicht vollständig ausschöpfen konnte. Die tatsächliche Situation sieht jedoch anders aus: Wenn eine neue Chip-Generation in die Produktion geht, starten alle Produzenten mit einer ähnlich niedrigen yield ratio, unabhängig davon, wie hoch die Stückzahlen sind, die sie bei der vorangegangenen Generation erzielen konnten. Die Lerneffekte sind also nicht übertragbar, stellen somit auch keine dauerhaften Marktschranken dar.<sup>20</sup>

Daraus folgt natürlich nicht, daß jedes beliebige Unternehmen zu jedem beliebigen Zeitpunkt in den Markt eindringen könnte. In der Halbleiterproduktion dürfte es - wie in anderen technisch anspruchsvollen Produktionsbereichen auch - schwierig sein, eine rentable Produktion aufzubauen, wenn ein Unternehmen die grundlegenden Techniken der Chip-Fertigung nicht beherrscht. Um derartiges "Blaupausen-Wissen" zu erwerben, sind hohe Anlaufkosten nötig, die zu dem oben erwähnten Fixkosten beitragen. Beim Start jeder neuen Chipgeneration fallen erneut Fixkosten aus dem Forschungs- und Entwicklungsbereich an, die vermutlich für neu in den Markt eintretende Unternehmen höher sein dürften als für etablierte Unternehmen, die teilweise auf Blaupausen-Wissen aus früheren Generationen zurückgreifen können. Derartige Startnachteile junger Unternehmen gibt es mehr oder weniger ausgeprägt in vielen Branchen; sie sind jedoch nicht unüberwindbar. Wer es schafft, sich bei einer Chip-Generation an die Spitze zu setzen, kann keineswegs sicher sein, auch bei der nächsten Generation einen Wettbewerbsvorsprung zu behalten. Eine jahrzehntelange Vormachtstellung auf dem Weltmarkt, wie sie beispielsweise Boeing auf dem Flugzeugmarkt hält,

---

<sup>20</sup> Die mangelnde Übertragbarkeit rührt letztlich daher, daß die Lerneffekte vor allem beim Optimieren der Dotierungsintensitäten, Belichtungszeiten, Backtemperaturen, chemischen Konzentrationen und ähnlichem auftreten, die bei jeder Chip-Generation anders sind. Für eine ausführliche Beschreibung der technischen Verfahren in der Chipherstellung siehe Bletschacher, Klodt (1992, S. 104 ff.).

konnte bislang von keinem einzigen Chiphersteller erreicht werden.<sup>21</sup> Außerdem ist es wiederholt zu Neueintritten von Unternehmen gekommen, ohne daß es einer massiven Anschubfinanzierung durch den Staat bedurft hätte.

Sichtbaren Ausdruck findet die starke Konkurrenz unter den Halbleiterherstellern in den ständigen Positionswechseln in der Unternehmenshierarchie, die sich beispielsweise bei DRAMs im Zeitablauf zeigen (Tabelle 1). Einige Unternehmen wie Hitachi oder Toshiba sind zwar seit Jahren schon auf den vorderen Rängen, aber es gibt auch Auf- und Absteiger. Beim 4M-DRAM beispielsweise konnte sich das koreanische Unternehmen Samsung auf Anhieb auf Rang 3 plazieren, und auch Siemens und Hyundai sind erstmals unter den Top-ten vertreten. Wenn die Marktführerschaft bei einer Chipgeneration auch einen gravierenden Kostenvorsprung bei nachfolgenden Generationen begründen würde, wären derart starke Umbrüche in den Marktanteilen kaum vorstellbar. Es kann also vermutet werden, daß die Marktmacht einzelner Unternehmen stets nur temporär ist und damit kaum dauerhafte Oligopolrenten zu erzielen sind.<sup>22</sup>

Die untere Hälfte von Tabelle 1 zeigt darüber hinaus, daß eine starke Position in einem Segment des Halbleitermarkts offenbar keine Auswirkungen auf die Position des betreffenden Unternehmen in anderen Marktsegmenten hat, denn die Rangfolge der jeweils größten Anbieter variiert beträchtlich zwischen den verschiedenen Chiptypen. Ein Unternehmen oder ein Land, das etwa bei Speicherchips den Anschluß verpaßt hat, braucht somit keineswegs zu fürchten, damit zwangsläufig auch bei Mikroprozessoren oder ASICs (application specific integrated circuits) ins Hintertreffen zu geraten. Von Seiten der Industrie ist dagegen immer wieder behauptet worden, ohne technologische Führerschaft bei den als

---

<sup>21</sup> Die Lerneffekte stellen bei der Flugzeugproduktion im Gegensatz zur Chipproduktion stabile Marktschranken dar, weil sie auch in späten Phasen des Produktzyklus noch anfallen und weil die einzelnen Produktzyklen eine Dauer von zwanzig bis dreißig Jahren haben.

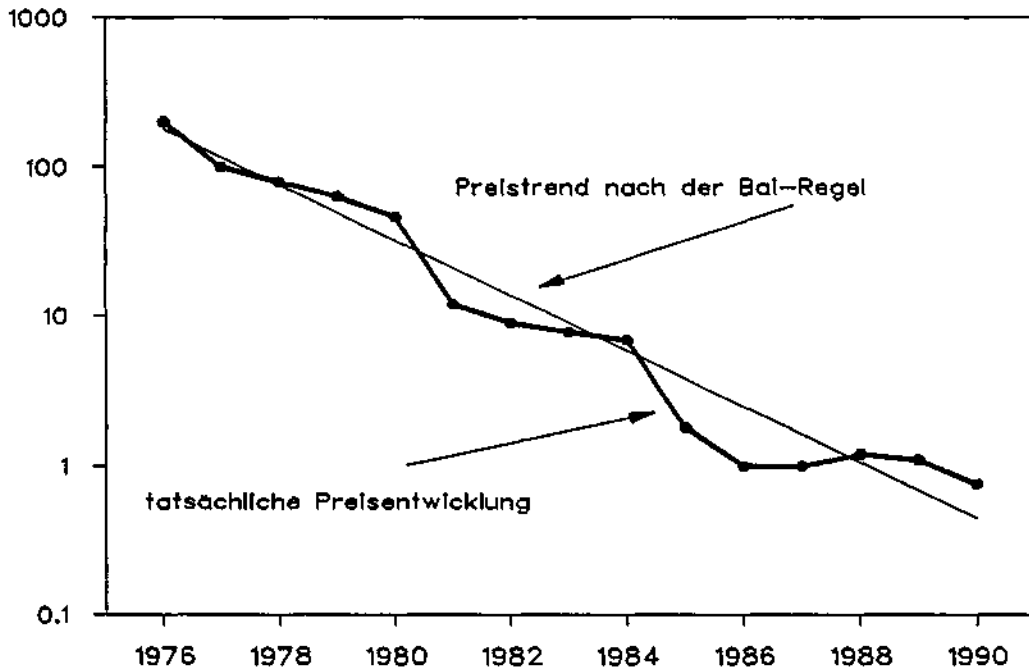
<sup>22</sup> Die Beurteilung der Wettbewerbsintensität anhand der Positionswechsel in der Unternehmenshierarchie wurde bereits von Bonini und Simon (1958) vorgeschlagen. Dort wird auch diskutiert, wie anhand dieser Positionswechsel eine empirische Meßziffer für die Höhe der Marktschranken berechnet werden kann. Siehe auch Schmalensee (1989, S. 999 f.).

Tabelle 1 - Rangfolge der zehn größten Unternehmen bei verschiedenen Halbleitern

Analoge ICs		Bipolare ICs		Speicher		Mikroprozessoren		ASICs	
1990									
Philips		Fujitsu		Toshiba		Intel		NEC	
Toshiba		Texas Instr.		NEC		NEC		Toshiba	
Nat. Semicon.		Hitachi		Hitachi		Motorola		Motorola	
SGS-Thompson		Nat. Semicon.		Fujitsu		Hitachi		Fujitsu	
Sanyo		Motorola		Mitsubishi		Mitsubishi		LSI Logic	
Motorola		AMD		Samsung		Toshiba		Oki	
Texas Instr.		Philips		Texas Instr.		Texas Instr.		Hitachi	
Mitsubishi		NEC		Sharp		Matsushita		Matsushita	
Matsushita		Mitsubishi		Motorola		Fujitsu		Texas Instr.	
Sony		Toshiba		Oki		Nat. Semicon.		Sharp	
1K-DRAM	4K-DRAM	16K-DRAM	64K-DRAM	256K-DRAM	1M-DRAM	4M-DRAM			
1972	1975	1978	1981	1984	1987	1991			
Texas Instr.	Texas Instr.	Texas Instr.	Motorola	Hitachi	Toshiba	Hitachi			
Motorola	Fairchild	Motorola	Texas Instr.	NEC	Hitachi	Toshiba			
Fairchild	Nat. Semicon.	Nat. Semicon.	NEC	Fujitsu	Mitsubishi	Samsung			
RCA	Intel	Intel	Hitachi	Toshiba	NEC	NEC			
Gen. Electric	Motorola	NEC	Nat. Semicon.	ATT Techn.	Oki	Fujitsu			
Nat. Semicon.	Rockwell	Fairchild	Toshiba	Mitsubishi	Fujitsu	Mitsubishi			
GI	GI	Hitachi	Intel	Oki	Texas Instr.	Oki			
Corning	RCA	Signetics	Philips	TCMC	Matsushita	Siemens			
Westingh.	Signetics	Mostek	Fujitsu	Texas Instr.	-	Hyundai			
AMD	AMD	Toshiba	Fairchild	Intel	-	Texas Instr.			

Quelle: Zusammengestellt nach Bletschacher, Klodt (1992); Dataquest.

Schaubild 3 - Weltmarktpreise für DRAMs 1976 bis 1990 (Millicent pro Bit)



Quelle: Bletschacher, Klodt (1992).

"Technologietreiber" anzusehenden Speicherchips sei auch in anderen Marktsegmenten keine Spitzenposition zu erreichen (vgl. z.B. Weinerth, 1988).

Als weiteres Indiz dafür, daß im Chipbereich keine dauerhaften Marktschranken aufgebaut werden können, die das Abschöpfen von Renten ermöglichen, kann auf den unverändert ausgeprägten Preisrückgang für mikroelektronische Bauelemente verwiesen werden (Schaubild 3).<sup>23</sup> Die Anbieter waren bislang offenbar gezwungen, technisch bedingte Kostensenkungen in Form niedriger Preise an die Abnehmer weiterzugeben, anstatt sie in Oligopolrenten umzumünzen. In dieses Bild paßt auch, daß japanische Anbieter, deren Vormachtstellung gerade bei

<sup>23</sup> Nach der sogenannten Bai-Regel (bai ist das japanische Wort für zwei) sind neue DRAM-Generationen nach Abschluß der Lernphase doppelt so teuer wie ältere Generationen. Da die Kapazität aber das vierfache beträgt und der Lebenszyklus durchschnittlich drei Jahre dauert, folgt aus dieser Faustregel ein Preisrückgang pro Bit von rund 25 Prozent pro Jahr.

DRAMs in Westeuropa immer wieder als besonders bedrohlich dargestellt wurde, in diesem Marktsegment bereits wieder auf dem Rückzug sind, während insbesondere Unternehmen aus Südkorea rasch an Boden gewinnen (Tabelle 2).

Tabelle 2 - DRAM-Weltmarktanteile 1981 bis 1991 (vH)

Herkunft des Anbieters	1981	1986	1991
Japan	44,5	78,0	56,4
Nordamerika	50,3	15,0	19,3
Asien/Pazifik	-	3,3	20,3
Europa	5,2	2,9	4,0

Quelle: Handelsblatt vom 17. Juni 1992.

Von den Befürwortern einer aktiven Industriepolitik zugunsten der Halbleiterproduktion wird als zusätzliches Argument vorgebracht, eine Abhängigkeit deutscher Anwender von japanischen Chiplieferanten sei auch deshalb bedenklich, weil mit den in Auftrag gegebenen Chips zumindest teilweise offenbart werden müsse, welche Konstruktionsprinzipien dem Endprodukt zugrundeliegen. Da japanische Chiphersteller oftmals auch in nachgelagerten Märkten tätig sind, komme beispielsweise das Offenlegen der Konstruktionsprinzipien einer elektronisch gesteuerten Werkzeugmaschine an den Chiplieferanten einem Offenlegen gegenüber der eigenen Konkurrenz gleich. Ohne auf diesen Punkt im Detail eingehen zu können, seien doch zwei gewichtige Gegenargumente genannt:

- Erstens sind produktspezifische Informationen des Anwenders weder bei Speicherchips noch bei Mikroprozessoren relevant, sondern nur bei ASICs. Diese Logik-Bauteile werden aber oftmals nicht mit den modernsten, sondern mit technologisch älteren Produktionsverfahren hergestellt. Während der Stand der Technik bei den Speicherchips heute durch die 4M-Technologie markiert wird, werden bei einfacheren ASICs überwiegend Herstellungsverfahren angewandt, die der 256K-Technologie entsprechen. Diese Technologie, die um zwei volle Generationen hinter der neuesten zurückliegt, steht vielen, auch kleineren und keineswegs nur japanischen Anbietern offen.
- Zweitens haben sich mittlerweile mehrere kleinere Firmen und Institute darauf spezialisiert, als Chipdesigner die von den Anwendern benötigten ASICs zu

entwickeln. Sie treten damit als Mittler zwischen Chipherstellern und Anwendern auf, und der Anwender muß sein produktspezifisches Wissen nur gegenüber dem Chipdesigner, nicht jedoch gegenüber dem Chiphersteller offenbaren. Auch wer komplexere ASICs benötigt, hat also Möglichkeiten, sein produktspezifisches Wissen vor der Imitation durch große Mikroelektronik-Konzerne zu schützen.<sup>24</sup>

Aus all dem folgt, daß die Aussichten für eine rentenumlenkende Industriepolitik im Bereich der Mikroelektronik denkbar schlecht sind, da es kaum Renten geben dürfte, die umgelenkt werden könnten. Der Wettbewerb in diesem Markt ist offenbar so intensiv, daß weder die Gefahr droht, von ausländischen Herstellern monopolistisch ausgebeutet zu werden, noch die Hoffnung besteht, inländischen Herstellern zum Erzielen von Oligopolrenten verhelfen zu können.

#### c) Externe Erträge der Forschung

Argumente dafür, daß Forschung und Entwicklung höhere externe Erträge bringen als andere Unternehmensaktivitäten, wurden schon von Nelson (1959) und Arrow (1962a) geliefert. Es sind im wesentlichen drei Gruppen von Wirtschaftssubjekten, denen diese Erträge zufließen:

- Erstens profitieren die Konsumenten von den Qualitätsverbesserungen und Preissenkungen, die aus Produkt- und Prozeßinnovationen resultieren, denn dem Innovator ist es in der Regel auch bei Patentschutz nicht möglich, den gesamten Innovationsertrag über seine Produzentenrente zu internalisieren und einen Anstieg der Konsumentenrente zu verhindern.
- Zweitens wird die Forschungsarbeit anderer Unternehmen stimuliert und erleichtert, wenn die Forschung nicht nur zu patentierbaren Ergebnissen führt, sondern auch den allgemeinen Wissensstock vergrößert, auf den alle Unternehmen unentgeltlich zurückgreifen können.

---

<sup>24</sup> Überdies würde das Problem durch eine staatliche Förderung europäischer Chip-Konzerne möglicherweise nur verlagert, aber nicht gelöst. Wenn der Staat überhaupt eingreifen will, wäre es vielleicht sinnvoller, mittelständische Anwender bei der Einrichtung gemeinsamer Institute zur Chipentwicklung zu unterstützen.

- Drittens schließlich profitieren die Arbeitskräfte der forschenden Unternehmen, da bei der Forschung vermutlich in überdurchschnittlichem Maße Humankapital gebildet wird, das spätestens dann in höhere Löhne umgesetzt werden kann, wenn die Arbeitskräfte zu einem anderen Unternehmen wechseln.

Diese Argumente sind vom Grundsatz her kaum strittig, und sie wurden auch vor der Entwicklung der neuen Wachstumstheorie bereits herangezogen, um eine staatliche Förderung der industriellen Forschung zu begründen.<sup>25</sup> Die Versuche, diese Effekte empirisch zu quantifizieren, waren jedoch bislang wenig erfolgreich. Ökonometrische Schätzungen bestätigen zwar immer wieder, daß die Ertragsrate von Forschungsinvestitionen deutlich über der von Sachinvestitionen liegt (Griliches, 1991; Lichtenberg, 1992), aber es bleibt meist unklar, welcher Anteil dieser Erträge als Externalitäten anzusehen ist und welcher den forschenden Unternehmen selbst als Risikoprämie zufließt. In welchem Umfang der Staat die Forschungstätigkeit von Unternehmen fördern soll, läßt sich somit nicht eindeutig beantworten; theoretisch begründen läßt sich nur, weshalb industrielle Forschung überhaupt förderungswürdig ist.

Eine selektive Forschungsförderung für einzelne Industrien dagegen läßt sich mit dem Externalitätenargument nur begründen, wenn die Forschung der geförderten Industrien höhere externe Erträge verursacht als die Forschung anderer Industrien. Ein Ansatz, wie zumindest indirekte Rückschlüsse auf derartige sektorale Unterschiede gezogen werden können, wurde kürzlich von Gerstenberger (1992) vorgestellt. Bei diesem Ansatz, der auf der Auswertung internationaler Patentstatistiken beruht, geht es allein um jene Externalitäten, die der zweiten obengenannten Gruppe zufließt, d.h. um den Wert, den die Forschungsergebnisse eines Unternehmens für die Forschungsarbeiten anderer Unternehmen haben. Dieser Wert ist vermutlich um so höher, je breiter das Spektrum an Technikfeldern ist, die von einer patentierten Neuerung berührt werden; denn der Beitrag zur Erhöhung des allgemeinen Wissensstocks dürfte nicht zuletzt davon abhängen, ob es sich um universell oder nur speziell nutzbare Techniken handelt.

---

<sup>25</sup> Trotz der positiven Externalitäten kann sich jedoch - wie oben bereits erläutert - auch im Marktprozeß eine Überinvestition in die Forschung ergeben, wenn der Innovator Monopolgewinne auf Kosten anderer Unternehmen erzielen kann (vgl. S. 17).



Wenn eine Erfindung zum Patent angemeldet wird, dann wird sie von den Patentämtern einer bestimmten Patentklasse zugeordnet. Zugleich wird vermerkt, für welche Sachgebiete außerhalb dieser Patentklasse die Erfindung ebenfalls relevant ist. Die Bedeutung einer Erfindung für die Forschung anderer Unternehmen läßt sich nach Gerstenberger näherungsweise daran ablesen, wie groß die Zahl der zusätzlichen Sachgebiete ist, denen eine Erfindung von den Patentämtern zugeordnet wird. Aus diesen Angaben läßt sich ein technologischer Verflechtungsgrad ermitteln, der als Quotient aus der Zahl der Zuordnungen zu anderen Sachgebieten und der Zahl der Patentanmeldungen in dem jeweiligen Sachgebiet selbst berechnet wird.

Gemessen an diesem Indikator sind es vor allem die Werkstoff- und Verfahrenstechniken, die eine übergreifende Bedeutung haben, nicht dagegen die Mikroelektronik (Tabelle 3).<sup>26</sup> Die Halbleiterbauelemente finden sich beim Verflechtungsgrad lediglich auf Rang 15, die integrierten Schaltungen (Untergruppe der Halbleiterbauelemente) auf Rang 22. Darüber hinaus wurde von Gerstenberger analysiert, welches denn die Technikfelder sind, mit denen die Patente aus dem Bereich der integrierten Schaltkreise verflochten sind. Dabei zeigte sich, daß die zusätzlichen Zuordnungen ganz überwiegend in jenen Sachgebieten erfolgen, die selbst zu engeren Bereich der Mikroelektronik gehören (Technikfelder Informationsspeicherung, elektrische Nachrichtentechnik, Digitalrechner). Nach diesen Ergebnissen erscheint es nicht gerechtfertigt, die Mikroelektronik als eine Querschnittstechnologie anzusehen, die in überdurchschnittlichem Maße spill overs verursacht, die in die Forschungsarbeiten anderer Bereiche als positive Externalitäten einfließen würden.

Gegen diesen Ansatz lassen sich sicherlich manche Einwände vorbringen, doch er liefert zumindest Indizien dafür, daß eine selektive Forschungsförderung zugunsten der Mikroelektronik kaum mit überdurchschnittlichen externen Erträgen dieses Bereichs begründet werden kann. Solange der Nachweis nicht erbracht ist, daß

---

<sup>26</sup> Dabei sind nur jene Erfindungen in die Auswertung einbezogen worden, die in mindestens zwei Ländern zum Patent angemeldet sind. Dadurch sollen zum einen relativ unwichtige Erfindungen ausgeschlossen werden, um zum anderen sollen die möglichen Verzerrungen durch international unterschiedliche Patentgesetze begrenzt werden.

Tabelle 3 - Verflechtung der Technikfelder nach der internationalen Patentstatistik 1983 und 1988

Rang 1988	Technikfeld	Verflechtungsgrad (a)		Rang 1983
		1988	1983	
1	Schichtkörper (Verbundwerkstoffe)	1,373	1,394	1
2	Farb-, Anstrichstoffe	1,355	1,289	2
3	Beschichtungsverfahren	1,114	1,134	4
4	Keramische Werkstoffe	1,098	0,924	11
5	Laser	1,097	0,893	12
6	Anzeigevorrichtungen (Displays)	1,097	1,103	5
7	Steuer- oder Regelsysteme	1,074	1,137	3
8	Optik	1,036	0,985	8
9	Behandlung v. Wasser	0,999	1,097	6
10	Biochemie	0,979	1,064	7
11	Behandlung v. Textilien	0,906	0,939	10
12	Kerntechnik	0,841	0,821	15
13	Messen, Prüfen (Sensorik)	0,810	0,823	14
14	Kunststoffe, deren Verarbeitung	0,790	0,801	16
15	Halbleiterbauelemente	0,787	0,774	17
16	Verfahrenstechnik (z.B. Trennen)	0,763	0,717	22
17	Photographie, Elektrographie	0,758	0,838	13
18	Luft- u. Raumfahrt	0,725	0,765	18
19	Hüttenwesen	0,703	0,722	21
20	Lebensmittel	0,702	0,685	24
21	Digitalrechner	0,691	0,942	9
22	Integrierte Schaltungen	0,685	0,618	25
23	Informationsspeicherung	0,674	0,745	20
24	Medizintechnik (Diagnostik, Chir.)	0,650	0,746	19
25	Elektr. Nachrichtentechnik	0,645	0,690	23
26	Dynamoelektrische Maschinen	0,643	0,615	26
27	Hochbau	0,591	0,570	29
28	Pharmazie	0,589	0,593	27
29	Feuerungen, Heizung	0,584	0,571	28
30	Gedruckte Schaltungen	0,578	0,469	32
31	Landwirtschaft	0,574	0,495	31
32	Maschinenbau	0,505	0,526	30
33	Straßenfahrzeuge	0,434	0,430	33

(a) Erläuterung der Berechnungsmethode im Text.

Quelle: Gerstenberger (1992).

die Forschung einzelner Branchen höhere Externalitäten verursacht als die anderer Branchen, dürfte eine allgemeine, allen Branchen offenstehende Forschungsförderung der beste Weg zur Kompensation des partiellen Marktversagens und zur Erhöhung des gesamtwirtschaftlichen Wachstums sein.

#### IV.     **Schlußbemerkung**

Die Außenhandelstheorie und die Wachstumstheorie sind in den vergangenen Jahren ein großes Stück vorangekommen in ihrem Bestreben, konsistente Erklärungsmuster für vielfältige, in der Realität zu beobachtende Phänomene zu entwickeln. Nach der traditionellen Außenhandelstheorie wäre beispielsweise zu erwarten, daß der Handel zwischen Ländern um so intensiver ist, je stärker die jeweiligen komparativen Vorteile voneinander abweichen. Tatsächlich ist jedoch das Gegenteil zu beobachten, d.h. der Welthandel wird von intraindustriellen Handelsströmen zwischen ähnlichen Ländern und nicht von interindustriellen Handelsströmen zwischen unterschiedlichen Ländern dominiert. Die neue Handelstheorie hat es durch die Integration industrieökonomischer Ansätze geschafft, eine ganze Reihe von Hypothesen zur Erklärung intraindustriellen Handels zu entwickeln, und hat damit sicherlich dazu beigetragen, die Kluft zwischen Theorie und Realität zu verringern.

Nach der neoklassischen Wachstumstheorie wäre etwa zu erwarten, daß die wirtschaftlichen Entwicklungsniveaus verschiedener Länder konvergieren und Kapital aus den reichen in die armen Länder strömt. Die empirischen Belege für die Konvergenzhypothese sind jedoch nach wie vor schwach, und bei den internationalen Faktorwanderungen ist eher ein Hineindrängen der Arbeitskräfte aus den armen in die reichen Regionen zu beobachten als ein Kapitalstrom in die umgekehrte Richtung. Diese Tendenzen lassen sich nach der neuen Wachstumstheorie mit kumulativen Wachstumsprozessen erklären, die in traditionellen neoklassischen Modellen nicht darstellbar waren.

Doch all diese Fragen sind nicht Gegenstand dieses Beitrags. Hier geht es allein um die Frage, ob die neue Handels- und die neue Wachstumstheorie fundierte Argumente dafür liefern, eine selektive Industrie- und Technologiepolitik zu betreiben. Diese Frage muß eindeutig verneint werden. In den Theorieansätzen werden zwar zahlreiche Ursachen dafür identifiziert, weshalb eine rein marktwirtschaftliche Steuerung der Wirtschaft möglicherweise nicht zum sozialen Optimum führt, aber die aus den verschiedenen Modellen abzuleitenden Politikempfehlungen variieren derart stark, daß darauf keine eindeutig wohlfahrtsfördernde wirtschaftspolitische Konzeption aufgebaut werden kann.

Selbst bei der Mikroelektronik, die nach Ansicht vieler besonders günstige Möglichkeiten für interventionistische Maßnahmen bietet, scheinen die Grundvoraussetzungen für den Einsatz wohlfahrtsfördernder Staatseingriffe nicht gegeben zu sein. Dabei war es im Rahmen dieses Beitrags nicht möglich, die gesamte Bandbreite der industriepolitischen Argumente auf ihre theoretische und empirische Fundierung zu prüfen. Doch es konnte zumindest gezeigt werden, daß der Wettbewerb bei integrierten Schaltkreisen wesentlich intensiver ist als vielfach angenommen und daß die technischen spill overs der mikroelektronischen Forschung offenbar nur eine geringe Rolle spielen.

Auch wenn somit manche Fragen offengeblieben sind, so ist meines Erachtens doch die vorsichtige Schlußfolgerung zulässig, daß die Diskussion der politischen Implikationen von Skalenerträgen und Externalitäten wieder dort angekommen ist, wo sie zur Zeit der Graham/Knight-Kontroverse bereits einmal war: Ihre theoretische Bedeutung ist unbestritten, doch zur Umsetzung der theoretischen Erkenntnisse in die praktische Politik fehlt die empirische Basis.

## Literatur

- AGHION, Philippe, Peter HOWITT, "A Model of Growth Through Creative Destruction". *Econometrica*, Vol. 60, 1992, No. 2, S. 323-351.
- ARROW, Kenneth J. (1962a), "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention". In: National Bureau of Economic Research (ed.), *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, Princeton, N. J., 1962, S. 609-626.
- , (1962b), "The Economic Implications of Learning by Doing". *The Review of Economic Studies*, Vol. 29, 1962, S. 155-173.
- BALDWIN, Robert E., "Are Economists' Traditional Trade Policy Views still Valid?" *Journal of Economic Literature*, Vol. 30, 1992, S. 804-829.
- BALOGH, Thomas, Paul P. STREETEN, "The Coefficient of Ignorance". *Bulletin of the Oxford University Institute of Economics and Statistics*, Vol. 25, Nr. 2, 1963, S. 99-107.
- BLETSCHACHER, Georg, Endogene Produktionssubventionen in einem internationalen Duopol. Institut für Weltwirtschaft, Kieler Arbeitspapiere, 465, Februar 1991.

- , Henning KLODT, Strategische Handels- und Industriepolitik - Theoretische Grundlagen, Branchenanalysen und wettbewerbspolitische Implikationen. Institut für Weltwirtschaft, Kieler Studien, 244, Tübingen 1992.
- BHAGWATI, Jagdish, Is Free Trade Passé after all? Institut für Weltwirtschaft, Bernhard-Harms-Vorlesungen, 13, Kiel 1989.
- BONINI, C.P., Herbert A. SIMON, "Business Firm Growth and Size". American Economic Review, Vol. 54, 1964, S. 77-89.
- BRANDER, James A., Barbara J. SPENCER, "Export Subsidies and International Market Share Rivalry". Journal of International Economics, Vol. 18, 1985, S. 83-100.
- CORDEN, Warner Max, Trade Policy and Economic Welfare. Oxford 1974.
- DASGUPTA, Partha, Joseph E. STIGLITZ, "Industrial Structure and the Nature of Innovative Activity". The Economic Journal, Vol. 90, 1980, S. 266-293.
- DIXIT, Avinash K., "International Trade Policy for Oligopolistic Industries". The Economic Journal Conference Papers, Vol. 94, 1984, S. 1-16.
- , Albert S. KYLE, "The Use of Protection and Subsidies für Entry Promotion and Deterrence". The American Economic Review, Vol. 75, 1985, S. 139-152.
- DIXIT, Avinash K., Gene M. GROSSMAN, "Targeted Export Promotion with Several Oligopolistic Industries". Journal of International Economics, Vol. 21, 1986, S. 233-249.
- EATON, Jonathan, Gene M. GROSSMAN, "Optimal Trade and Industrial Policy under Oligopoly". Quarterly Journal of Economics, Vol. 51, 1986, S. 383-406.
- GERSTENBERGER, Wolfgang, "Die Bedeutung einer nationalen/europäischen Halbleiterindustrie für die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie und insbesondere als Standortfaktor für Anwenderindustrien der Mikroelektronik". Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung, München 1992 (unveröffentlicht).
- GRAHAM, Frank D., "Some Aspects of Protection further Considered". The Quarterly Journal of Economics, Vol. 37, 1923, S. 199-227.
- , "Some Fallacies in the Interpretation of Social Costs - A Reply". The Quarterly Journal of Economics, Vol. 39, 1924/25, S. 324-330.

- GRILICHES, Zvi. The Search for R&D Spillovers. National Bureau of Economic Research, Working Papers. 3768, Cambridge 1991.
- GROSSMAN, Gene M., "Strategic Export Promotion: A Critique". In: Paul R. Krugman (Ed.), Strategic Trade Policy and the New International Economics. Cambridge, Mass. 1986, S. 47-68.
- GROSSMAN, Gene M., "Explaining, Japan's Innovation and Trade: A Model of Quality Competition and Dynamic Comparative Advantage". Bank of Japan Monetary and Economic Studies, Vol. 8, 1990, No. 2, S. 75-101.
- , Elhanan HELPMAN (1990a), "Comparative Advantage and Long-Run Growth". American Economic Review, Vol. 80, 1990, Nr. 4, S. 796-815.
- , -- (1990b), "The 'New' Growth Theory: Trade, Innovation, and Growth". American Economic Review, Vol. 80, 1990, S. 86-91.
- , --, (1991a), Innovation and Growth in the Global Economy. Cambridge 1991.
- , --, (1991b) "Growth and Welfare in a Small Open Economy". In: Elhanan Helpman, Assaf Razin (Ed.), International Trade and Trade Policy. London, 1991, S. 141-163.
- HANDELSBLATT, "Industriebeobachter sprechen bereits vom Ende der japanischen Chip-Vorherrschaft". 17. Juni 1992.
- HAYEK, Friedrich A. von, "The Use of Knowledge in Society." American Economic Review, Vol. 35, 1945, S. 519-530.
- HELPMAN, Elhanan, Paul R. KRUGMAN, Trade Policy and Market Structure. Cambridge, Mass., 1989.
- HOF, Robert D., "Inside Intel: It's Moving at Double-Time to Head off Competitors". Business Week, 1 June 1992, S. 48-54.
- KATZ, Michael L., Carl SHAPIRO, "Network Externalities, Competition and Compatibility". The American Economic Review, Vol. 75, 1985, S. 424-440.
- KLODT, Henning, Strategic Trade Policy and Multinational Enterprises. Institut für Weltwirtschaft, Kieler Arbeitspapiere, 492, Oktober 1991.
- , Jürgen STEHN et al., Die Strukturpolitik der EG. Kieler Studien, 249, Tübingen 1992 (in Vorbereitung).
- KNIGHT, Frank H., "Some Fallacies in the Interpretation of Social Cost". The Quarterly Journal of Economics, Vol. 38, 1923/24, S. 582-606.

- KNIGHT, Frank H., "On Decreasing Cost and Comparative Cost - A Rejoinder".  
The Quarterly Journal of Economics, Vol. 39, 1924/25, S. 331-333.
- KRISHNA, Kala, High Tech Trade Policy. NBER Working Papers, 2182,  
Cambridge, Mass., 1987.
- KRUGMAN, Paul R., (1984a), "Import Protection as Export Promotion:  
International Competition in the Presence of Oligopoly and Economies  
of Scale". In: Henryk Kierzkowski (Ed.), Monopolistic Competition  
and International Trade. Oxford 1984, S. 180-193.
- , "Introduction: New Thinking about Trade Policy". In: Paul R. Krugman (Ed.),  
Strategic Trade Policy and the New International Economics.  
Cambridge, Mass., 1986, S. 1-22.
- LICHTENBERG, Frank R., "R & D Investment and International Productivity  
Differences". In: Horst Siebert (Ed.), Economic Growth in the World  
Economy, Kiel Week Conference 1992, Institut für Weltwirtschaft,  
Tübingen (in Vorbereitung).
- LUCAS, Robert E., "On the Mechanics of Economic Development". Journal of  
Monetary Economics, Vol. 22, 1988, S. 3-42.
- , "Why doesn't Capital Flow from Rich to Poor Countries?" American  
Economic Review, Vol. 80, 1990, S. 92-96.
- MAURER, Rainer, Externalities, Nonrivalries, Non-Diminishing Return to Scale:  
What Drives Growth in the New Growth Theory? Kiel Working  
Papers, 1992 (forthcoming).
- NELSON, Richard R., "The Simple Economics of Basic Scientific Research".  
Journal of Political Economy, Vol. 67, 1959, H. 3, S. 297-306.
- REBELO, Sergio, "Long Run Policy Analysis and Long Run Growth", NBER  
Working Papers, 3325, April 1990.
- ROMER, Paul M., "Increasing Returns and Long-Run Growth". Journal of  
Political Economy, Vol. 94, 1986, No. 5, S. 1002-1037.
- , "Growth Based on Increasing Returns Due to Specialization". American  
Economic Review, Papers & Proceedings, Vol. 77, 1987, S. 56-62.
- (1989a), "Capital Accumulation in the Theory of Long-Run Growth". In:  
Robert J. Barro (Ed.), Modern Business Cycle Theory. Oxford 1989,  
S. 51-127.
- (1989b), Human Capital and Growth: Theory and Evidence. National Bureau of  
Economic Research, Working Papers, 3173, Cambridge, Mass., 1989.



- ROMER, Paul M. (1990a), "Are Nonconvexities Important for Understanding Growth?" American Economic Review, Vol. 80, 1990, S. 97-103.
- (1990b), "Endogenous Technological Change". Journal of Political Economy, Vol. 98, 1990, Nr. 5, S. 71-102.
- SALA-I-MARTIN, Xavier, "Lecture Notes on Economic Growth: Five Prototype Models of Endogenous Growth". Economic Growth Center, Discussion Paper, 622, 1990.
- SCHMALENSEE, Richard, "Inter-Industry Studies of Structure and Performance". In: Richard Schmalensee, Robert D. Willig, Handbook of Industrial Organization, Vol. II, S. 951-1009.
- SEITZ, Konrad, Die japanisch-amerikanische Herausforderung - Deutschlands Hochtechnologie-Industrien kämpfen ums Überleben. München 1990.
- SHAW, Graham K., "Policy Implications of Endogenous Growth Theory". The Economic Journal, Vol. 102, 1992, S. 611-621.
- SIEBERT, Horst, "Strategische Handelspolitik - Theoretische Ansätze und wirtschaftspolitische Empfehlungen". Aussenwirtschaft, 43. Jg., 1988, H. 4, S. 549-584.
- SPENCER, Barbara J., James A. BRANDER, "International R & D Rivalry and Industrial Strategy". Review of Economic Studies, 1983, S. 707-722.
- STEGEMANN, Klaus, "Wirtschaftspolitische Rivalität zwischen Industriestaaten: Neue Erkenntnisse durch Modelle strategischer Handelspolitik". In: Manfred E. Streit (Hrsg.), Wirtschaftspolitik zwischen ökonomischer und politischer Rationalität, Festschrift für Herbert Giersch, Wiesbaden 1988, S. 3-26.
- STOLPE, Michael, Ansätze der neuen Wachstumstheorie - ein Literaturüberblick. Institut für Weltwirtschaft, Kieler Arbeitspapiere, 508, Februar 1992.
- WALZ, Uwe, Oligopolistischen Wettbewerb und internationaler Handel - Eine Analyse ausgewählter positiver und normativer Aspekte. Tübingen 1992.
- WEINERTH, Hans, "Schlüsseltechnologie Mikroelektronik. 1. Teil: Volkswirtschaftliche Bedeutung". Elektronik, 1988, Heft 26, S. 35-42.