ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Siebert, Horst

Working Paper

Innovation, Beschäftigung und Wachstum

Diskussionsbeiträge - Serie A, No. 211

Provided in Cooperation with:
Department of Economics, University of Konstanz

Suggested Citation: Siebert, Horst (1986) : Innovation, Beschäftigung und Wachstum, Diskussionsbeiträge - Serie A, No. 211, Universität Konstanz, Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Statistik, Konstanz

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/75141

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:

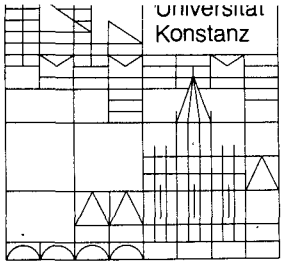
Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

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.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft



Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Statistik

Horst Siebert

Innovation, Beschäftigung und Wachstum

Diskussionsbeiträge

Postfach 55 60
D-7750 Konstanz

18. MRZ. 1986 Weltwirtschaft Kiel

Serie A — Nr. 211
Januar 1986

INNOVATION, BESCHÄFTIGUNG UND WACHSTUM

Horst Siebert

Serie A - Nr. 211

Januar 1986

Serie A: Volkswirtschaftliche Beiträge

Serie B: Finanzwissenschaftliche Arbeitspapiere

Serie C: Betriebswirtschaftliche Beiträge

Innovation, Beschäftigung und Wachstum

Horst Siebert*

Die Zunahme der Produktivität in den Industrienationen ist rückläufig. Diese Aussage gilt sowohl für die Stundenproduktivität, also die Relation reales Bruttoinlandsprodukt pro Arbeitsstunde, als auch für die Erwerbstätigenproduktivität, also die Relation reales Bruttoinlandsprodukt pro Erwerbstätiger. Für die Bundesrepublik sinkt die Zuwachsrate der Stundenproduktivität von einem Niveau zwischen 5 - 6 v.H. in den sechziger Jahren auf unter 4 v.H. in den siebziger Jahren; für Japan fällt sie von etwa 10 v.H. auf 3 v.H., und in den USA geht sie von 2 v.H. auf einen Bereich 0 bis 1 v.H. zurück (Bombach 1985, S.78). Ähnliche Abschwächungen registriert Wegner (in diesem Band) für die Zeit 1973 - 1983 gegenüber 1960 - 1973 in bezug auf die Erwerbstätigenproduktivität. Krelle (in diesem Band) unterscheidet drei Ländergruppen: mit starkem Rückgang der Arbeitsproduktivität (Italien, Japan), mit mittlerem Rückgang (Belgien, Bundesrepublik, Frankreich, Luxemburg, Niederlande) und schwachem Rückgang bei niedrigem Ausgangsniveau (Canada, Großbritannien, USA). Das empirische Bild eines rückläufigen Produktivitätsfortschritts ist unbestritten, allenfalls ist offen,

---

* Überarbeitete Fassung des Schlußreferats auf dem 15. Ottobeurener Seminar am 27.09.1985.

wann dieser Trend eingesetzt hat, etwa 1973 oder bereits vorher.

Worauf ist das Phänomen der rückläufigen Produktivitätszunahme zurückzuführen? Wie erklärt die Wirtschaftswissenschaft technischen Fortschritt und was ist unter technischem Fortschritt zu verstehen? Wie hängt technischer Fortschritt mit der Beschäftigung und dem Wachstum zusammen? Und welche Konzeptionen hat die Wirtschaftswissenschaft für die Technologiepolitik? Diese Fragen beherrschten die Diskussion des 15. Ottobeurener Seminars.

1. Was ist unter Innovation zu verstehen?

Innovation oder technischer Fortschritt wird definiert als eine Änderung in der Produktionsfunktion. Technischer Fortschritt wird also eingefangen im Funktionszeichen, in einem Effizienzparameter, in den in Effizienzeinheiten gemessenen Inputs oder als eigens eingeführter Produktionsfaktor, etwa als eine Bestandsgröße.

Der Begriff des technischen Fortschritts variiert mit der Spezifizierung der Produktionsfunktion und der Definition der Produktionsfaktoren. Für eine am einzelnen Aggregat festgemachte Produktionsfunktion wie die ingenieurmäßige (Gutenbergsche) Produktionsfunktion (engineering production

function) ist technischer Fortschritt nicht eine Änderung in der Produktionsfunktion, sondern ein Übergang zu einer neuen ingenieurmäßigen Produktionsfunktion. Wählt man dieses Niveau der Disaggregation, so ist es im übrigen fraglich, ob Innovation allein von der Produktionsfunktion her definiert werden kann und ob andere Phänomene wie Marketing eines neuen Produkts - also der Diffusionsprozess - untrennbar mit der Umsetzung neuen Wissens verbunden sind (Albach in diesem Band). Bei stärker aggregierten Produktionsfunktionen wie sektoralen oder gesamtwirtschaftlichen Abhängigkeiten stellt sich technischer Fortschritt als eine Änderung einer gegebenen Produktionsfunktion dar. Dies gilt für Prozeßneuerungen, aber auch organisatorische Fortschritte und Produktneuerungen lassen sich als Änderungen einer aggregierten Produktionsfunktion integrieren.

Der Begriff der Innovation variiert auch mit der Abgrenzung der Produktionsfaktoren. Werden beispielsweise explizit nur Arbeit und Kapital als Inputs in der Produktionsfunktion erfaßt, so bewirkt eine Preisänderung bei den Zwischeninputs — wie Material und Energie technischen Fort- oder Rückschritt. Erfaßt man dagegen Zwischeninputs explizit, so liegt bei deren Preisanstieg im strengen Sinn der Definition kein technischer Fort- oder Rückschritt vor, es sei denn, man betrachtet wie Krelle (in diesem Band) die mit der Produktionselastizität natürlicher Ressourcen gewichtete Veränderungsrate

der natürlichen Ressourcen als Bestandteil des technischen Fortschritts.

Man ist versucht, diese Abgrenzungsfrage als relativ steriles Definitionsproblem abzutun. Aber einmal hat das Problem der Definition der Produktionsfaktoren ohne Rekurs auf die Produktionsfunktion beim Faktor Kapital die Literatur hinreichend beschäftigt (Robinson 1955). Zum anderen zeigt sich die Abhängigkeit des Begriffs technischer Fortschritt von der Abgrenzung der Inputs in empirischen Arbeiten bei der Frage, wie die Inputs gemessen werden, etwa mit welcher Methode und anhand welcher Daten der Kapitalstock erfaßt wird oder wie ermittelt wird, in welchem Ausmaß ein gegebener, gleichsam in Ton erstarrter Kapitalstock durch Preisänderungen beispielsweise bei Energie obsolet wird. Das Abgrenzungsproblem begegnet uns bei dem Residuum-Ansatz oder auch bei einer simultanen ökonometrischen Schätzung der Wachstumsfaktoren wieder.

Dieses Abgrenzungsproblem wird noch in anderer Weise deutlich. Organisatorische Änderungen wie etwa die Einrichtung von Schiffahrtsbörsen im Nordatlantik-Verkehr im letzten Jahrhundert mit der Konsequenz einer wesentlich besseren Auslastung der Schiffe sind sicherlich technischer Fortschritt. Aber sind auch die Outputeffekte von Änderungen in den institutionellen Gegebenheiten, in der Wirtschaftsverfassung und im sozialen Netz technischer Fort- oder Rückschritt? Das Definitionsproblem stellt sich in besonderer

Weise bei der makroökonomischen Produktionsfunktion. Wie kommen wir aus einer Menge von Innovationen bei Subsystemen zu einem gesamtwirtschaftlichen Ausdruck für technischen Fortschritt? Zwar kann man sich vorstellen, daß Innovationen in einem n-dimensionalen Raum neue Produktionsmöglichkeiten aufspannen, und gesamtwirtschaftlich läßt sich technischer Fortschritt als eine Änderung in diesem Produktionsmöglichkeitsraum auffassen. Aber ein handhabbares Aggregat "technischer Fortschritt" haben wir dadurch noch nicht gewonnen. Das Aggregationsproblem ist ungelöst.

Im Hinblick auf mögliche wirtschaftspolitische Schlußfolgerungen sollte man festhalten, daß Innovationen nur ex-post beobachtbar, inhaltlich aber nicht ex-ante beschreibbar sind. Innovation ist etwas grundsätzlich Unbekanntes. Diese Eigenschaft des Unbekannten zeigt sich darin, daß technischer Fortschritt in den Modellen der Theorie nicht inhaltlich konkretisiert, sondern an Hilfsvariablen ausgedrückt wird. So gibt man etwa eine Innovation mit allen ihren Implikationen vor, und im Modell wird durch Forschungsanstrengungen von Oligopolisten entschieden, wem diese Innovation zufällt. Man gibt eine Innovation wie eine Alternativtechnologie in der Ressourcentheorie vor, aber der Zeitpunkt, an dem diese Innovation auftritt, ist ungewiß. Oder: Die Innovationsmöglichkeitskurve beschreibt keineswegs - wie der Name vermuten ließe - die Menge der möglichen Innovationen, also den Möglichkeitsraum der neuen Technologie, sondern einen Zusammen-

hang zwischen der Änderungsrate der Arbeitsproduktivität und der Kapitalproduktivität.

Schließlich schlüpft technischer Fortschritt in Komponenten der Produktionsfunktionen wie Effizienzeinheiten der Arbeit (Krelle), eine eigene Bestandsgröße als Produktionsfaktor (Ramser) oder eine länderspezifische Dummyvariable (Conrad), ohne daß technischer Fortschritt inhaltlich damit erfaßt wird.

2. Wie erklärt sich technischer Fortschritt?

Zentraler Ansatzpunkt für eine Endogenisierung des technischen Fortschritts ist eine Funktion, die beschreibt, inwieweit Forschungsausgaben, andere Indikatoren für Forschungsanstrengungen wie z.B. die Anzahl der Beschäftigten im Forschungssektor, Lernprozesse, das Sammeln von Erfahrung - gemessen an der akkumulierten Produktion - oder schließlich auch die Jahrgangsstruktur von Kapitalstock und Arbeitsangebot technischen Fortschritt beeinflussen. Diese Funktion liegt sowohl den mikroökonomischen als auch den makroökonomischen Ansätzen, sowohl der Theorie als auch der empirischen Schätzung des technischen Fortschritts zugrunde.

Im mikroökonomischen Ansatz zur Erklärung des technischen Fortschritts maximiert die repräsentative Unternehmung den

Gegenwartswert aller zukünftigen Gewinne unter Beachtung ihrer Restriktionen, insbesondere der oben skizzierten Funktion zur Generierung neuen technischen Wissens. Sie dehnt die Forschungsausgaben bis zu dem Punkt aus, bei dem die Grenzausgabe für eine Forschungseinheit, etwa die Beschäftigungsstunde im Forschungssektor, der Grenzeinnahme gleich wird, oder analog auf das Forschungsergebnis bezogen, dessen Grenzerlös seinen Grenzkosten gleich ist (vgl. Ramser in diesem Band).

In dieses Modell läßt sich eine Vielzahl von Faktoren einbeziehen wie etwa Erlösrisiko, Firmengröße, Konzentration, Marktformen oder schließlich eine zweite Firma, so daß zwei Firmen gegeneinander um Innovationen spielen. Dieser mikroökonomische Ansatz hat zahlreiche empirische Resultate wie den Zusammenhang zwischen Innovation und Monopol sowie zwischen Innovationsintensität und Firmengröße (Kamien und Schwartz 1982) hervorgebracht.

Es kann die Frage gestellt werden, ob der neoklassische Ansatz den Innovationsprozeß durch eine Forschungs- und Entwicklungsfunktion hinreichend modelliert oder ob dem Phänomen der Innovation noch mehr Struktur gegeben werden muß. Allerdings ist dies auch im neoklassischen Ansatz möglich, denn man kann sich im Rahmen des neoklasssichen Ansatzes eine Reihe von Erweiterungen vorstellen, etwa Risiko nicht als allgemeines Erlösrisiko zu definieren,

dem die Unternehmung sich nur ausgesetzt sieht, wenn sie nicht innoviert, sondern das Risiko stärker mit der Innovation selbst zu verknüpfen. Ferner können in einem neoklassischen Modell Invention und die Umsetzung der Erfindung explizit zeitlich separiert und ihre spezifischen Restriktionen, z.B. auch Marketingvoraussetzungen, eingeführt werden. Die Optimierung des Gewinns sollte dann eine realistischere Darstellung der zeitlichen Sequenz des Innovationsprozesses erlauben.

Auch lassen sich in einen Maximierungsansatz andere Bestimmungsfaktoren einbauen wie etwa Größe des Marktes und langfristige Verschiebungen der Nachfrage, so daß die Frage untersucht werden kann, wie die Innovation auf Nachfrageverschiebungen reagiert (demand pull innovaiton versus technology push innovation, Schmookler 1966). Auch läßt sich mit Hilfe des mikroökonomischen Ansatzes analysieren, wie die Innovation über den Konjunkturzyklus variiert, etwa ob in Aufschwungphasen Produktinnovationen - stimuliert durch die stürmische Nachfrage des Aufschwungs - oder in der Degression Prozessinnovationen - angeregt durch die relativ grössere Bedeutung der Kosten bei schrumpfenden oder stagnierenden Erlösen - dominieren (Freeman 1974). Schließlich lassen sich in den mikroökonomischen Ansatz der Unternehmung, die den Gegenwartswert des Gewinns maximiert, auch Änderungen in den Restriktionen integrieren, wie etwa Kri-

sen (Kontinentalsperre) oder staatliche Auflagen (Katalysator).

Je nach der Enge der Interpretation der Neoklassik kann die Produktzyklus-These oder der evolutorisch-behavioristische Ansatz als alternativer Erklärungsversuch angesehen werden. Die Produktzyklus-These, die etwas über die Veränderung des Outputs eines neuen Produkts in der Zeit einschließlich Diffusion und Imitation sagt, ist ein Beispiel für mehr zeitliche Struktur. Zweifellos bietet diese Hypothese eine interessante, die Phantasie anregende Orientierung; allerdings bleibt sie weniger stringent.

Der evolutorisch-behavioristische Ansatz interpretiert den Innovationsprozeß zunächst einmal als inhaltlich offen: das Resultat des Innovationsprozesses ist ex-ante unbekannt, seine Implikationen sind nicht genau zu überschauen, obwohl - ähnlich wie bei Mutationen - durch Startbedingungen und durch das innovierende System eine gewisse Strukturierung (Ausschluß einer Reihe von Möglichkeiten) vorliegt. Die Verhaltensweisen der Akteure, ihre Motive, Routine, Erfahrung, Lernen von Organisationen und Organisationsstrukturen spielen bei diesem Ansatz ebenso wie die zeitliche Struktur eine grosse Rolle. Wenn auch ein solcher Ansatz grundsätzlich in die neoklassische Analyse integriert werden kann, so läßt doch der unterschiedliche Suchscheinwerfer des evolutorischen Ansatzes andere Antworten erwarten (Witt 1985).

Nicht beantwortet wurde im Seminar, wie in den mikroökonomischen Ansätzen das "Dynamische" des Unternehmers im Sinne Schumpeters zu modellieren ist. Wird dieses Phänomen durch Persönlichkeitsmerkmale erfaßt? Werden Unternehmer durch unterschiedliche Risikoeinstellungen gekennzeichnet? Oder sind hier Theorien über gesellschaftliches Verhalten - also soziologische Hypothesen - angezeigt?

Offen bleibt bisher, wie die Resultate des mikrotheoretischen Ansatzes zur Erklärung der Innovation in Richtung auf mehrere Unternehmen ein wenig weiterentwickelt werden können. Wie vollzieht sich der Prozeß der schöpferischen Zerstörung? Dieser Prozeß muß als eine Sequenz von Marktgleichgewichten etwa einer Industrie interpretiert werden. Der Innovator macht den Kapitalstock oder den Wissensstand seiner Konkurrenten oder einer alten Branche obsolet. Diese Zerstörung wirkt für den bestehenden Kapitalstock wie ein Krieg oder die Ölkrise, aber für die Gesamtwirtschaft ist der Prozeß schöpferisch, da effizienteres Kapital oder Wissen geschaffen werden. Durch die Innovation wird ein neues Marktgleichgewicht der Bestände gefunden, das aber durch die Imitation erneut gestört wird. Der Prozeß der schöpferischen Zerstörung ist also als eine Sequenz von temporären Gleichgewichten der Bestände an Sachkapital oder an Wissen zu interpretieren.
Offen ist auch, wie wir von einer mikroökonomischen Theorie technischen Fortschritts zu einer makroökonomischen Theorie

kommen. Zweifellos müssen makroökonomische Ansätze die Generierung technischen Wissens in einer oder in einigen wenigen Abhängigkeiten einfangen wie etwa die Abhängigkeit des technischen Fortschritts vom Anteil der Forschungsausgaben am Sozialprodukt (Krelle's σ in diesem Band) oder eine Bewegungsgleichung für den für den Wissensstand über die Zeit (Ramser's $\mathring{A}$ in diesem Band). Aber diese Funktionen werden als eine proportionale Aufblähung - als eine Art monotone Transformation - der mikroökonomischen Funktion einer repräsentativen Unternehmung auf ein gesamtwirtschaftliches Niveau oder auch ad hoc eingeführt, ohne daß Phänomene wie die Zerstörung alten Kapitals oder die Zeitdauer der Umsetzungsprozesse berücksichtigt werden. Die makroökonomische Funktion gibt lediglich eine Antwort auf die Frage, wie der technische Fortschritt netto über alle Unternehmen hinweg erklärt werden kann. Wie eine solche makroökonomische Funktion aus einzelwirtschaftlichen Ansätzen der Innovation aggregiert werden kann, wie aus dem mikroökonomischen Brutto ein gesamtwirtschaftliches Netto wird, bleibt offen.[2)]

Der ad hoc Charakter der in die sechziger Jahre zurückreichenden makroökonomischen Ansätze zur Erklärung des Residuums "technischer Fortschritt", etwa über Jahrgangskapital, Effizienzeinheiten von Arbeit, Lernprozesse als Folge der akkumulierten Produktion, hinterläßt vielleicht auch wegen

[2)] Bei den ökonometrischen Erklärungsansätzen nimmt der Input- Output-Ansatz eine Zwischenstellung zwischen mikroökonomischer und makroökonomischer Theorie der Innovation ein (Vgl. Conrad in diesem Band).

der zeitlichen Distanz eine gewisse Reserviertheit gegenüber diesem Erklärungsversuch (Jäger in diesem Band). Allerdings greifen die neueren Makroansätze zur Erklärung der Auswirkung des Ölpreisschocks wieder auf einen ähnlichen Ansatz zurück. Energie und Rohstoffe werden explizit als Produktionsfaktor eingeführt und ihre Verteuerung macht den Kapitalstock teilweise obsolet und reduziert den technischen Fortschritt (Berndt 1980, Bruno 1982).

In dem Krelle'schen makroökonomischen Wachstumsmodell (in diesem Band) steht das zyklische Verhalten der Innovationen im Zentrum. Eine Aktivitätsvariable u, die Einstellungen, Motivationen und Unternehmertätigkeit einfängt, steuert über Ersparnisse, über den Anteil der Forschungsausgaben am Sozialprodukt und über Diffusions- oder Durchsetzungsparameter technischen Fortschritt und das Verhalten der Gesamtwirtschaft, wobei von der Aktivitätsvariablen u vermutet wird, daß sie zyklisch schwankt. Gesamtwirtschaftlich hängt technischer Fortschritt auch mit dem Markt- oder Allokationsregime zusammen, also mit der Frage, ob Märkte rationiert sind oder nicht (Ramser's Beitrag in diesem Band).Ein solcher Zusammenhang ergibt sich in einem Rationierungsmodell, in dem die Beschäftigung und die Investition in der (normalen) Produktion einer Rationierung unterliegen und in dem die nicht durch die Rationierung beeinflußte Beschäftigung im Forschungsbereich die Effizienz der Produktion berührt. Marktregime beeinflussen die Erwartungen, und Erwar-

25. AUG. 1997 Weltwirtschaft Kiel

tungen wirken als Stimulans oder Hemmblock für Anstrengungen im technischen Bereich. Rationierte Gütermärkte werden keinen Anreiz darstellen - so jedenfalls die These - neues technisches Wissen zu finden. Marktregime beeinflussen Erwartungen und Orientierungen auch in dem Sinn, daß fixierte Lohnsätze die Suche nach arbeitssparendem technischen Fortschritt induzieren. Das Rationierungssystem erhält sich dann bei starren Löhnen wegen des Freisetzungseffekts von selbst. Allerdings muß man sich fragen, ob die Marktregime nicht kurzlebiger Natur sind und durch eine Anpassung der Lohnsätze aufgelöst werden. Da angenommen werden kann, daß technischer Fortschritt eher auf langfristige Signale als auf kurzfristige reagiert, verliert das Allokationsregime als Bestimmungsfaktor technischen Fortschritts langfristig an Bedeutung.

3. Wie erklärt sich der Rückgang des technischen Fortschritts?

Das empirische Bild des rückläufigen Produktivitätsfortschritts wirft die Frage auf, wie gut die bestehenden Theorien die Realitäten erklären. Läßt sich ein Zusammenhang zwischen Innovation und Wettbewerbsfähigkeit herstellen? Und wie sieht dieser Zusammenhang für die Bundesrepublik aus (Krupp in diesem Band)? Neben der Messung der Innovation stellt sich hier die Frage, an welchen Größen die Wettbewerbsfähigkeit

gemessen werden kann, etwa an Patenten oder an Mengenänderungen der Exporte, z.B. zerlegt in eine mengenmäßige Zunahme des Welthandels, in eine Änderung der Struktur und in eine Wettbewerbskomponente. Oder ist die Wettbewerbsfähigkeit an einer Kurve zu messen, bei der (bei gegebenem Wechselkurs) die Sektoren eines Landes nach ihrem absoluten Preisvorteil und ihren Nettoexport- bzw. Nettoimportmengen angeordnet werden. Die Verschiebung dieser Kurve in der Zeit würde Aussagen über die Veränderung der Wettbewerbsfähigkeit gestatten.

Ergibt sich ein differenziertes Bild in der Produktivitätsentwicklung zwischen Ländern? Haben sich Produktivitätslücken aufgetan? Sind Lücken geschlossen worden? Conrad (1985) geht von identischen Produktionsfunktionen mit einer länderspezifischen Dummy-Variablen für verschiedene Länder aus und kommt für die verarbeitende Industrie für den Zeitraum 1960 - 1979 zu dem Ergebnis, daß sich für die Bundesrepublik im Verhältnis zu den USA die Produktivitätslücke schließt und daß der relative Produktivitätsvorsprung zu Japan abgebaut wird.Eine Ursachenanalyse zeigt: Eine relative Verteuerung des Faktors Arbeit, die gleichmäßig in allen Ländern erfolgt, führt zu einem Abbau der japanischen Produktivitätslücke gegenüber der Bundesrespublik Deutschland und den USA. Im Vergleich Japan - Deutschland bremst eine Verteuerung der Vorleistungen den japanischen Aufholprozeß; das gleiche gilt für eine Verteuerung des Kapitals (vgl. auch Conrad in diesem Band).

Welche Faktoren erklären das rückläufige Produktivitätswachstum in den westlichen Industrienationen (Bombach 1985, Wegner in diesem Band)? Welche gesamtwirtschaftlichen Bedingungen haben sich geändert? Und haben sich diese Bedingungen in den einzelnen Ländern unterschiedlich verändert?

1. Marktstruktur und Konzentration. Zunächst kann man sich fragen, ob sich die in der mikroökonomischen Analyse betonten Einflußfaktoren des technischen Fortschritts wie Marktstruktur, Konzentration und Wettbewerbsintensität in den letzten 10 - 12 Jahren systematisch geändert haben. Daten hierzu liegen nicht vor. Vielleicht kann man für Japan die These aufstellen, daß Japan in den sechziger Jahren in den Weltmarkt hineingewachsen ist und daß dieses Hineinwachsen - z.B. auch verbunden mit economies of scale - in den siebziger und achtziger Jahren aus der Sicht Japans - etwa wegen freiwilliger Selbstbeschränkung - ausblieb. Auch die stimulierenden Effekte der europäischen Integration fallen in das Ende der fünfziger und in den Anfang der sechziger Jahre; sie bleiben in den siebziger Jahren aus.

2. Ausgaben für Forschung und Entwicklung. Nicht diskutiert wurde, ob das rückläufige Produktivitätswachstum auf einen Rückgang der Ausgaben für Forschung und Entwicklung zurückzuführen ist. Immerhin sind diese Ausgaben eine zentrale Determinante des technischen Fortschritts.

3. Energiepreisschocks. Die Verteuerung des Faktors Energie macht den bestehenden Kapitalstock teilweise obsolet; der Kapitalstock ist also verstärkt abzuschreiben. Die Grenzleistungsfähigkeit des Kapitals sinkt; bei einer substitutionalen Produktionsfunktion geht auch die Grenzproduktivität der Arbeit zurück. Statistisch beobachtet man einen Produktivitätsrückgang. Außerdem sinkt in einer rohstoffabhängigen offenen Volkswirtschaft das Kapazitätseinkommen infolge des Energiepreisschocks, denn das Land kann bei gegebenem Exportwert weniger Zwischenprodukte importieren bzw. es muß auf mehr Exportgüter verzichten, wenn es das Importniveau an Zwischeninputs aufrechterhalten will.

4. Nachfragesteuerung. Umstritten ist die These, daß globale Nachfragepolitik die Arbeitsproduktivität erhöhen kann. Die Argumentation lautet, daß sich eine niedrige Kapazitätsauslastung in einer geringeren Arbeitsproduktivität niederschlägt. Die Stimulierung der gesamtwirtschaftlichen Nachfrage erhöht die Kapazitätsauslastung und damit die Produktivität. So führt Bruno (1982) die Verlangsamung des Produktivitätswachstums zu 40 v.H. auf makroökonomische Nachfragepolitik (und zu 60 v.H. auf die Energiekrise) zurück. Die Gegenposition betont, daß eine globale Nachfragesteuerung in einer offenen Volkswirtschaft die Ursache der mangelnden Kapazitätsauslastung - höhere Energiepreise - nicht vermeidet, vielmehr die Starrheit der Löhne absichert, Anpassungsprozesse verzögert und damit zu einer rückläufigen Produkti-

vitätsentwicklung beiträgt. Außerdem sinkt die Grenzproduktivität der Arbeit mit zunehmender Beschäftigung.

5. Strukturveränderungen. Der abnehmende Produktivitätszuwachs ist auf einige strukturelle Veränderungen zurückzuführen:

- Eine wachsende Staatsquote, in der Bundesrepublik von 39,1 (1970) auf 49,5 (1975) bei rückläufigem Anteil der staatlichen Ausgaben für investive Zwecke (Wissenschaftlicher Beirat beim Bundeswirtschaftsministerium, 1985) bedeutet, daß der private Sektor an Gewicht verliert; aber dort vollzieht sich vor allem meßbarer technischer Fortschritt.

- Ein Teil der privaten wirtschaftlichen Aktivität verlagert sich in die Schattenwirtschaft und wird statistisch nicht erfaßt.

- Der Dienstleistungsbereich nimmt an Bedeutung zu; aber Teile des Dienstleistungsbereichs haben keinen bedeutenden technischen Fortschritt.

- Die Zunahme der Bevölkerung (z.B. in den USA) impliziert eine Zunahme der Erwerbstätigen, was bei gegebener Technologie und gegebenem Kapitalstock eine geringere (Grenz-) Produktivität der Arbeit zur Folge hat. Allerdings gilt dieses Argument für Europa umgekehrt. Durch die hohe Arbeitslosigkeit steigt die Grenzproduktivität derjenigen, die beschäftigt sind.

- Die in den siebziger Jahren in den Industrieländern durchgeführte Umweltpolitik, insbesondere für die Bereiche Wasser und Luft, hat Anreize für die Entsorgung gesetzt, die aber nur unvollkommen als Produktionssteigerung erscheinen.

6. Kapitalbildung. Zumindest ein Teil neuen technischen Wissens setzt sich in neuen Anlagen durch. Eine Reduzierung der Kapitalbildung muß deshalb auch technischen Fortschritt verlangsamen. Allerdings ist die Frage umstritten, ob die Kapitalbildung zurückhängt. Mißt man die Kapitalbildung an dem Anteil der Bruttoinvestition am Bruttoinlandsprodukt, so ist der Anteil für die Bundesrepublik von 25 - 26 v.H. (Mitte der sechziger Jahre) auf 20.5 v.H. (1982) gesunken; für die USA ergibt sich ein relativ geringer Rückgang von 17 - 18 v.H. auf 16.6 v.H. (1982); für Japan nahezu eine Konstanz mit 30 - 32 v.H. und 29.9 v.H. im Jahr 1982 (Bombach 1985, S. 46ff). Allerdings zeigt der Anteil der Nettoinvestition am Nettosozialprodukt für die USA einen Rückgang um 40 v.H. (von 1965 - 69) auf (1975 - 79) und für die Bundesrepublik von 28 v.H. (Bombach 1985, S. 55).

7. Mangelnde technologische Anpassung. Eine Reihe von Wirtschaftszweigen ist aus regional-, beschäftigungs- oder sog. "struktur"politischen Gründen geschützt worden: Kohle, Stahl, Werften, teilweise Textil, Landwirtschaft. In diesen Bereichen wurde die Notwendigkeit der technologischen Anpassung -

die "Zerstörung" im Schumpeterianischen Prozeß der schumpeterianischen Zerstörung - reduziert. Kapital wurde gebunden, das an anderer Stelle neue Technologien hätte durchsetzen können. Die mangelnde technologische Anpassung zeigt sich in einer Subventionierung einer Reihe von Wirtschaftszweigen; sie zeigt sich aber auch in den institutionellen Regeln für die Änderung von Betrieben. Nach § 112 des Betriebsverfassungsgesetzes muß bei einer wesentlichen Änderung des Betriebes ein zweifacher Mechanismus in Gang gesetzt werden.

- Es muß eine Einigung zwischen Management und Betriebsrat über die "wesentliche Änderung" erreicht werden; grundsätzlich muß der Betriebsrat zustimmen. Die wesentliche Änderung kann auch ohne Zustimmung des Betriebsrates durchgeführt werden, wenn prozedurale Regeln beachtet werden.
- Management und Betriebsrat müssen sich auf einen Sozialplan, also Kompensationen für die betroffenen Arbeitnehmer einigen. Kommt eine solche Einigung nicht zustande, wird der Spruch einer Schiedstelle bindend (Siebert 1985a).

Da die "wesentliche Änderung" eng interpretiert wird, ist die Flexibilität der Anpassung eingeschränkt. Diese Tendenz wird verschärft, wenn wesentliche Änderungen in Großbetrieben anstehen, bei denen sich Finanzhilfen für Subventionen im politischen Raum aktivieren lassen.

8. Risiko. Innovationen haben etwas mit Risiko zu tun: das neue Verfahren oder das neue Produkt sind oft technologisch noch nicht reif; Absatzmengen und Preis sind unsicher (Marktrisiko). Bei einigen Technologien ist unklar, ob sie überhaupt akzeptiert werden, und es gibt möglicherweise langfristige Nebeneffekte von Produktionen, etwa Gefährdungsrisiken. Hat sich unter dem Stichwort Risiko etwas verändert?

Eine These lautet, daß sich für eine Reihe von Technologien die Risiken erhöht haben. Risiken können immer nur für einzelne Agenten, ihre Zielfunktionen und ihre Optionen (ihren Handlungsraum) definiert werden. Es gibt einige Indizien dafür, daß Risiken für Innovationen zugenommen haben. So hat sich im Energiebereich aus der Sicht der Innovatoren das Genehmigungsrisiko erhöht. Ob diese Risikozunahme objektiv durch die Technologie gegeben ist oder durch geänderte Einstellungen der Bevölkerung wie Technologieakzeptanz (vgl. Blum, Ott in diesem Band) und damit der Politik begründet wird, ist für unsere Analyse unerheblich. Auch hat sich bei den Innovatoren das Bewußtsein über langfristige Nebenwirkungen (etwa Arzneimittel; Umweltschäden) - nicht zuletzt in Erwartung richterlicher Interpretationen - geändert. Bei der Energiegewinnung haben sich die bereitzustellenden Finanzsummen erheblich erhöht (z.B. Alaska-Ölpipeline Prudhoe Bay/Valdez 2,8 Mrd. US$); damit ist das Ruinrisiko gestiegen. Auf einer Reihe von Märkten, die wie Kameras,

PKWs etc. weltweit gespannt sind, erfordert die Einführung des neuen Produkts heute ein größeres Finanzvolumen. Das Risiko auf diesen weltweiten oligopolistischen Märkten hat zugenommen. Kurzum: die Risiken von privaten Technologien sind in einigen Bereichen gestiegen.

Die Zunahme des Risikos einzelner Projekte wäre dann nicht erheblich, wenn eine Gesellschaft effizientere Regelungen der Risikotransformation, also der Risikoabwälzung entwickelt hat. Wir wissen, daß institutionelle Gegebenheiten wie Haftungsregeln und ihre spezifische Ausgestaltung die Risikoübernahme beeinflussen. Als Beispiel kann man die Schaffung der Kapitalgesellschaft (Aktiengesellschaft) und die Begrenzung der Haftung auf das Kapital heranziehen, also eine Entpersonalisierung der Haftung. Hat sich in dieser Richtung etwas entwickelt? Bei Ressourcengroßprojekten etwa wurden neue Finanzierungsmodalitäten entwickelt, die eine Risikoallokation auf mehrere Agenten gestatten. Die Kapitalmärkte sind mit weltweiter Kommunikation enger verflochten; Segmentierungen sind abgebaut worden. Aber ist dadurch eine wesentlich bessere Risikoallokation erfolgt? Die Prüfung von Investitionsvorhaben durch Banken folgt in der Regel vorsichtiger Routine, so daß Routine-Objekte systematisch begünstigt werden. Institutionelle Arrangements für "venture capital" (Wagnis-Kapital) sind in Europa kaum entwickelt; sie erfordern vom Kapitalgeber auch ein Engagement im Management. Außerdem besteht das Problem der Kreditrationierung. Man muß

also offenlassen, ob eine Verbesserung der Risikotransformation eingetreten ist.

Ein höheres Risiko erfordert eine höhere Risikoprämie, wenn das gleiche Innovationsniveau aufrechterhalten werden soll. Es gibt jedoch Argumente dafür, daß die Anreize, Risiken zu übernehmen, reduziert worden sind. Ob ein Innovator Risiken übernimmt, hängt u.a. von der Risikoprämie ab, die von den steuerlichen Regelungen beeinflußt wird. In der Bundesrepublik ist die Abgabenquote (Steuern und Sozialbeiträge in v.H. des Bruttosozialprodukts) von 36.5 v.H. (1970) auf 41.2 v.H. (1983) gestiegen. Für die Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes betrug nach dem Monatsbericht der Deutschen Bundesbank vom November 1984 der Anteil der Steuern am Jahresüberschuß vor Steuern 72.8 %.

Der Wissenschaftliche Beirat beim Bundeswirtschaftsministerium (1985) argumentiert, daß die erhöhte Abgabenbelastung eine erhebliche Verminderung der Leistungsbereitschaft und zwar sowohl bei Unternehmen als auch bei unselbständig Beschäftigten bewirkt, da Einkommensteuer und Sozialabgaben die Entgelte für individuelle Leistungen schmälern. "Bei den Unternehmen wird vor allem die Innovationsneigung beeinträchtigt... Die Reduzierung der Leistungsbereitschaft unselbständig Beschäftigter durch die hohe Belastung ihrer Einkommen mit Einkommensteuer und Sozialabgaben äußert sich primär darin, daß ihr Streben nach beruflichem Aufstieg er-

lahmt, weil dem damit verbundenen Mehr an Arbeit, Verantwortung und Belastung eine nicht als angemessen angesehene Erhöhung des verfügbaren Einkommens gegenübersteht." (Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesministerium für Wirtschaft 1985, S. 6/7). Neumann (1985) zeigt modellmäßig, daß die Innovation mit zunehmenden redistributiven Steuern zurückgeht. Helmstädter hat (in diesem Band) die Wirtschaftszweige nach Renditen geordnet. Die Verschiebung dieser Kurve nach unten signalisiert, daß die Renditen, also die Risikoprämien, abgenommen haben.

Ob sich die Risikopräferenzen der einzelnen Wirtschaftssubjekte in der Zeit geändert haben, ist eine offene Frage. Präferenzänderungen sollte man zwar in guter ökonomischer Tradition den Soziologen überlassen. Aber wo bleibt dann Schumpeter? Es stellt sich die Frage, ob insgesamt in einer Gesellschaft die Bereitschaft, Risiken zu übernehmen, abgenommen hat. Machen wir ein Gedankenexperiment und geben wir in einer Gesellschaft allen Individuen mehr Optionen, Risiken zu vermeiden, z.B. beim Beschäftigungsrisiko durch eine größere Anzahl sicherer Arbeitsplätze beim Staat, durch Verbesserung der Arbeitslosenversicherung, oder in einem anderen Bereich durch eine Verbesserung des Mieterschutzes. Die Individuen werden diese Optionen annehmen; man muß sich fragen, ob hier nicht Gewöhnungseffekte auch im Sozialisierungsprozeß auftreten und die Bereitschaft zur Risikoübernahme in einer Gesellschaft sinkt. Zumindest

gewinnt man bei einem Vergleich USA - Europa den Eindruck, daß die Bereitschaft zur Übernahme von Risiken in Europa weniger stark entwickelt ist.

9. Regulierung. Durch eine Fülle von Regelungen greift der Staat in die Technologie ein. Er setzt über Genehmigungsverfahren, Verbots- und Gebotsregelungen, Marktzugangsbedingungen und die Beeinflussung relativer Preise Anreize, neues technisches Wissen zu finden oder nicht zu finden:

- Die Regulierung der Renditen (rate-of-return - regulation) der öffentlichen Versorgungswirtschaft (public utilities) in den USA enthält einen Anreiz, alte Anlagen zu erhalten, da die "Tarifkommissionen" in der Regel Preiserhöhungen nur genehmigen, wenn die Energiepreise steigen, nicht aber, wenn neue Anlagen erstellt werden (Gordon 1981).

- Die Prozeduren für das Schließen und Verändern von Betrieben (Sozialplan) begünstigen alte Technologien.

- Gleiches gilt für die Erhaltung alter Wirtschaftszweige durch Subventionen und Protektionismus.

- Postmonopol, Regulierungen des Verkehrssektors, Sicherheitsstandards für Produktionsanlagen, Industrie- und

Baunormen, Verbraucherschutz bei Arzneimitteln entwickeln innovationshemmende Wirkung (Streit 1984).

- Ein schönes Beispiel für die Eliminierung einer technologischen Dynamik ist die deutsche Luftgütewirtschaft in Form der TA-Luft (Siebert 1985b).

Nach diesem Ansatz reguliert der Staat neue Anlagen im Wege des Genehmigungsverfahrens. Dabei kommen die staatlichen Behörden nicht umhin, sich um jede einzelne Anlage - um jeden einzelnen Schornstein - in einem zeitraubenden Genehmigungsverfahren zu kümmern. Der Staat muß die Produktions- und Entsorgungstechnik im Detail im Gesetz präzisieren und im Verwaltungsakt überprüfen. Dies zeigt sich ganz deutlich bei den Vorschriften über die besonderen Anlagen in der neuen TA-Luft von 1985. So werden bei der Zementindustrie die zulässigen Stickoxidemissionen nach der Art der Vorwärmer (Rostvorwärmer, Zyklonvorwärmer ohne und mit Abgaswärmenutzung) differenziert, oder es werden bei Feuerungsanlagen die Emissionsgrenzen nach der Art der Feuerung (Wirbelschichtverfahren oder nicht) und der Wärmeleistung unterschieden (Ziffer 3.3.1.2.1). Auch die Fixierung von Emissionsgrenzen setzt Information der staatlichen Bürokratie über die technischen Möglichkeiten der Entsorgung voraus. Der Staat kann diese technischen Informationen nur von den Beteiligten bekommen, und wenn die Überlegungen der Wirtschaftswissenschaftler über die Informationsverzerrungen in zentralen

Lenkungssystemen richtig sind, müssen sie auch für dirigistische Ansätze im Umweltbereich zutreffen. Der Staat erhält verzerrte Information über den Stand der Technik.

Die Revision der TA-Luft zeigt, daß der Stand der Technik für lange Fristen festgeschrieben werden muß. Der im Jahr 1974 in der TA-Luft festgezurrte Stand der Technik wurde erst für das Jahr 1986 revidiert. Bei aller Anerkennung für die Notwendigkeit stetiger Rahmenregelungen im Umweltbereich bedeutet diese Fixierung der Technologie im Umweltbereich eine erhebliche technologische Immobilität.

Der TA-Luft gelingt es nicht, den Stand der Technik zu dynamisieren und technischen Fortschritt im Wirtschaftssystem zu endogenisieren. Das Problem, wie technischer Fortschritt in der Entsorgung und in der Schadensvermeidung zum ureigenen Interesse der Emittenten gemacht werden kann, ist nicht hinreichend gelöst. Der Stand der Technik muß auf längere Sicht festgeschrieben werden und orientiert sich am technischen Wissen, das zum Zeitpunkt des Inkrafttretens der TA-Luft vorhanden ist. Für die Emittenten besteht kein besonderer Anreiz, Techniken zu entwickeln, die über den in der TA-Luft festgelegten Stand der Technik hinausgehen.

4. Wie wirkt sich technischer Fortschritt auf die Beschäftigung aus?

Die Frage der Inzidenz des technischen Fortschritts auf die Beschäftigung spitzt sich auf die Debatte Freisetzung versus Kompensation zu. Vernichtet Fortschritt mehr Arbeitsplätze als er neue schafft (Rothschild und Blattner in diesem Band)? Allerdings können bei dieser Problematik die Lohnsätze und die Regulierung des Arbeitsmarktes nicht außer Betracht bleiben. Behandelt man den technischen Fortschritt als Datum, so hängt die Höhe des Freisetzungs- und Beschäftigungseffektes von der Höhe und der Flexibilität der Lohnsätze ab. Wesentlich wichtiger ist aber, daß technischer Fortschritt kein Datum ist, sondern von den Preisen auf den Faktormärkten und der Regulierung der Faktormärkte beeinflußt wird.

Die These, daß relative Faktorpreise die Art des technischen Fortschritts steuern, steht nicht im Widerspruch zu dem Postulat, daß Unternehmen neues technisches Wissen suchen, weil sie langfristig ihren Gewinn maximieren. Bei steigendem Lohn- Zinsverhältnis besteht für die Unternehmen ein Anreiz, nach arbeitssparendem technischen Fortschritt zu suchen. Dabei spielen nicht nur die Lohnkosten einschließlich Lohnnebenkosten eine Rolle; der relevante Relativpreis von Arbeit und Kapital wird auch von den institutionellen Regelungen des Arbeitsmarktes wie Kündigungsschutz, Sozial-

plänen, der Interpretation des Begriffs "wesentliche Änderung des Betriebes" etc. beeinflußt. Zwar interessiert sich die ökonomische Theorie für die Ausnahme, den Grenz- und Sonderfall, sozusagen für das Pathologische. Aber vielleicht ist es gut, sich zuweilen an den Ratschlag zu erinnern: "Don't hesitate to state the obvious". Man darf sich nicht wundern, daß eine Vielzahl dezentraler Einzeiten auf Änderungen der (Relativ-) Preise reagieren. Immerhin gibt es einige plastische Beispiele für die Wirkungsweise ökonomischer Hebel: die OPEC ist nicht durch eine Benzinrationierung aus den Angeln gehoben worden, sondern durch Anpassungsprozesse auf der Angebots- und Nachfrageseite, die durch gestiegene Energiepreise ausgelöst wurden. Die Agrarüberschüsse in der Europäischen Gemeinschaft mit Selbstversorgungsgraden von 130 v.H. bei wichtigen Produkten wie Butter, Fleisch, Getreide, Milch und Zucker haben etwas mit hohen Preisen zu tun ähnlich wie die Versorgungsengpässe bei landwirtschaftlichen Produkten in sozialistischen Ländern mit niedrigen Preisen zusammenhängen.

Aus den vorstehenden Überlegungen folgt: Lohnerhöhungen als Produktivitätspeitsche beeinflussen zwar auch das Niveau des technischen Fortschritts, aber sie wirken zusätzlich auf die Struktur des technischen Fortschritts in Form der Arbeitseinsparung. In einer Situation der Arbeitsknappheit kann man zwar über Lohnerhöhungen technischen Fortschritt stimulieren. Ist man jedoch in einer Situation mangelnder Arbeitsplätze

daran interessiert, technischen Fortschritt zu stimulieren, ohne Arbeitskräfte freizusetzen, so sollte technischer Fortschritt nicht über Lohnerhöhungen, sondern über eine Stimulierung des Gewinns angeregt werden. Grundsätzlich sind Relativpreise der Produktionsfaktoren nicht das richtige Instrument, das Niveau des technischen Wissen zu stimulieren.

Einige empirische Ergebnisse deuten in die hier behauptete Richtung, daß der Anstieg des Lohn-Zinsverhältnisses in der Bundesrepublik die Art des technischen Fortschritts beeinflußt hat:

- Der Anstieg des Lohn-Zinsverhältnisses seit etwa 1960 geht mit einer Kapitalintensivierung in der Bundesrepublik einher (Krelle 1985).

- Die Kapitalintensivierung in der gewerblichen Wirtschaft der Bundesrepublik ist stärker ausgeprägt als in den USA, wo eine geringere Zunahme des Lohn-Zinsverhältnisses zu verzeichnen war. Die Kapitalintensivierung ist noch intensiver in Japan mit stärker zunehmendem Lohnzinsverhältnis.

- Der technische Fortschritt in der Bundesrepublik und in Japan war in der Zeit 1960 - 1979 arbeitssparend, in den USA dagegen arbeitsvermehrend (Conrad 1985).

5. Welche Konsequenzen ergeben sich für die Innovationspolitik?

Fragt man nach den Implikationen einer Theorie der Innovation für die Wirtschaftspolitik, so läßt sich Einigkeit darüber herstellen, daß der Staat Innovationshemmnisse, die aus Regulierungen erwachsen, überdenken soll. So ist zu überprüfen, ob ein mit einer Regulierung angestrebtes Ziel nicht mit effizienteren Maßnahmen zu erreichen ist, etwa die Luftgütewirtschaft mit Emissionssteuern oder transferierbaren Emissionslizenzen nicht besser fährt als mit einer Regulierung nach dem Stand der Technik. Auch ist zu untersuchen, welche Nebenwirkungen bestehende Regulierungen auf die Innovation haben und ob diese Nebenwirkungen - also die Opportunitätskosten - bei der Zielfindung des regulierenden Ansatzes berücksichtigt werden. Insbesondere stehen Regulierungen zur Debatte, die den Stand der Technik festzurren, Produktinnovationen einschränken, Marktzugangshemmnisse errichten, Firmengründungen erschweren, Wettbewerb ausschalten und Effizienzsteigerungen verhindern. Es muß davor gewarnt werden, daß die Wettbewerbspolitik auf dem Altar der Innovationspolitik geopfert werden soll, Firmenzusammenschlüsse also als instrumental für technischen Fortschritt angesehen werden (Europäische Kommission 1985, S.33).

Eine akkomodierende Innovationspolitik (Streit 1984, Kurz in diesem Band), die Innovationshemmnisse vermeidet, kann auch

in der Richtung weiterentwickelt werde, daß die allgemeinen steuerlichen Bedingungen, etwa in bezug auf die Gewinn- und Einkommensbesteuerung, so gesetzt werden, daß Anreize zur Innovation bestehen (Wissenschaftlicher Beirat beim Bundeswirtschaftsministerium 1985). Schließlich läßt sich ein Konsens darüber finden, daß die Aufspürung neuen Wissens ein von der Ordnungspolitik zu lösendes Anreizproblem ist, das entscheidend von der Gestaltung der Eigentums- und Nutzungsrechte des neuen Wissens - dem Patentsystem - abhängt. Bei der Lösung dieser ordnungspolitischen Aufgabe liegen zwei Forderungen im Widerstreit: Insoweit neues technisches Wissen Externalitäten - etwa bei der Grundlagenforschung - hervorruft, sollte es als öffentliches Gut behandelt werden, von dessen Nutzen ex definitione niemand ausgeschlossen werden kann. Andererseits muß neues Wissen durch geeignete Nutzungsrechte privatisiert werden, damit ein Anreiz vorhanden ist, es aufzuspüren.

Es stellt sich die Frage, ob dem Staat über diese akkomodierenden und ordnungspolitischen Aspekte der Innovationspolitik hinaus Aufgaben der Innovationspolitik zuwachsen wie etwa die Organisation der Grundlagenforschung, die direkte Förderung bestimmter technologischer Entwicklungen, die Bündelung von Forschungsanstrengungen, oder auch die Umsetzung von Forschungsresultaten. Bei der heute herrschenden Zuversicht, daß staatliche Stellen technologische Entwicklungen steuern können (Mensch in diesem Band), sei es in Europa

(ESPRIT, Eureka), sei es in kleineren räumlichen Einheiten, sollten drei Argumente ein wenig nachdenklich stimmen.

- Der Staat verzichtet bei einer aktiven Innovationspolitik auf den Wettbewerb als Entdeckungsverfahren im Sinne Hayeks (1968). Er schöpft die Phantasie der dezentralen Einheiten nicht aus.

- Die Erfahrungen mit der sektoralen Wirtschaftspolitik in einer Reihe von Bereichen zeigen: Prognosen etwa über die Zukunft der Kohle lagen oft falsch; Konzeptionen variieren über die Zeit wie etwa von der autogerechten Stadt der sechziger Jahre mit breiten Ausfallstraßen bis zur autobereinigten Stadt heute; und sektorale Bereiche mit notwendigerweise langfristiger Orientierung wie die Regionalpolitik oder auch die Organisation von Hochschulsystemen sind nicht unbedingt Beispiele für die Weisheit staatlicher Entscheidungen (Siebert 1984).

- Direkte staatliche Innovationspolitik unterliegt der Gefahr, daß objektive Erfolgskriterien, wie sie Markterfolge darstellen, möglicherweise nicht gegeben sind. Vielmehr legt die ökonomische Theorie der Politik die Vermutung nahe, daß die staatliche Innovationspolitik mit Rent-Seeking Prozessen verbunden ist und daß eine immanente Tendenz besteht, Entscheidungen über technologische Richtungen nachträglich durch weitere staatliche Entscheidungen zu legitimieren.

Literaturverzeichnis

BERNDT, E. (1980) Energy Price Increases and the Productivity Slowdown in United States Manufacturing. Resources Paper No. 51. University of British Columbia. Vancouver.

BOMBACH, G. (1985) Post-War Economic Growth Revisited, Prof. Dr. F. de Vries Lectures. Discussion Paper No. 97. Basel.

BRUNO, M. (1982) World Shocks, Macroeconomic Response,and the Productivity Puzzle. National Bureau of Economic Research. Cambridge. Working Paper, No. 942.

CONRAD, K. (1985) Produktivitätslücken nach Wirtschaftszweigen im internationalen Vergleich. Studies in Contemporary Economics, Vol. 17. Berlin.

EUROPÄISCHE KOMMISSION (1985) Vollendung des Binnenmarktes. Weißbuch der EG-Kommission. Brüssel.

FREEMAN, C. (1974) The Economics of Industrial Innovation. Harmondsworth.

FREEMAN, C., CLARK, J., SOETE, L. (1982) Unemployment and Technical Innovation. London.

GIERSCH, H. (1984) The Age of Schumpeter. In: American Economic Review, Vol. 74, 103-109.

GORDON, R.L. (1981) An Economic Analysis of World Energy Problems. Cambridge. Mass.

HAYEK, F.A.v. (1968) Der Wettbewerb als Entdeckungsverfahren Kieler Vorträge N.F., 56. Kiel.

KAMIEN, M.S., SCHWARTZ, N.L. (1982) Market Structure and Innovation. Cambridge et.al.

KRELLE, W. (1985) Theorie des wirtschaftlichen Wachstums. Berlin.

NELSON, R., WINTER, S. (1982) An Evolutionary Theory of Economic Change. Cambridge, London.

NEUMANN, M. (1985) Redistributive Income Taxation and Productivity Growth. unveröffentlichtes Manuskript. Nürnberg/Erlangen.

ROBINSON, J. (1955) The Production Function. In: Economic Journal, 65, 67-71.

SCHERER, F.M. (1980) Industrial Market Structure and Economic Performance, 2nd edition. Chicago.

SCHMOOKLER, J. (1966) Intervention and Economic Growth. Cambridge.

SCHUMPETER, J. (1926) Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung, 2. Aufl. Leipzig.

SIEBERT, H. (1984) Intertemporale Interdependenzen wirtschaftlicher Entscheidungen. In: H. Siebert (Hrsg.) — Intertemporale Allokation. Frankfurt. 3-44.

SIEBERT, H. (1985a) Closing Costs in Ailing Industries. Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Statistik, Universität Konstanz. Diskussionsbeiträge, Serie A - Nr.201

SIEBERT, H. (1985b) TA-Luft '85: Eine verfeinerte Politik des einzelnen Schornsteins. In: Wirtschaftsdienst, Heft 9, 452-455.

STONEMAN, P. (1983) The Economic Analysis of Technological Change. Oxford.

STREIT, M.E. (1984) Innovationspolitik zwischen Unwissenheit und Anmaßung von Wissen. In: Hamburger Jahrbuch für Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik, 29, 35-54.

STREIT,M.E. (1985) Industrial Policies for Technological Change - The Case of West Germany. Discussion Paper No. 308-85. Mannheim.

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT BEIM BUNDESWIRTSCHAFTSMINISTERIUM (1985) Steuerpolitik unter gesamtwirtschaftlichen Gesichtspunkten.

WITT, U. (1985) On Some New Perspectives in Austrian and Subjectivistic Economics, Discussion Paper No. 293-85, Mannheim.