ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Haid, Alfred; Münter, Markus Thomas

Working Paper

Neuere Entwicklungen in der industrieökonomischen Forschung und die aktuelle Berichterstattung über die technologische Leistungsfähigkeit Deutschlands

DIW Discussion Papers, No. 188

Provided in Cooperation with:
German Institute for Economic Research (DIW Berlin)

Suggested Citation: Haid, Alfred; Münter, Markus Thomas (1999) : Neuere Entwicklungen in der industrieökonomischen Forschung und die aktuelle Berichterstattung über die technologische Leistungsfähigkeit Deutschlands, DIW Discussion Papers, No. 188, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/18188

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

Diskussionspapiere
Discussion Papers

Discussion Paper No. 188

Neuere Entwicklungen in der industrieökonomischen Forschung und die aktuelle Berichterstattung über die technologische Leistungsfähigkeit Deutschlands

von

Alfred Haid und und Markus Thomas Münter**

Berlin, September 1999

Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Berlin
Königin-Luise-Str. 5, 14195 Berlin
Phone: +49-30-89789- 0
Fax: +49-30-89789- 200
Internet: http://www.diw.de
ISSN 1433-0210

DIW-Diskussionspapier

Neuere Entwicklungen in der industrieökonomischen Forschung und die aktuelle Berichterstattung über die technologische Leistungsfähigkeit Deutschlands

ALFRED HAID*

UND

MARKUS THOMAS MÜNTER**

* Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung DIW, Königin-Luise-Str. 5,
D-14195 Berlin
(**e-mail: ahaid@diw.de**)

** Universität Erlangen-Nürnberg, Volkswirtschaftliches Institut, Lange Gasse 20,
D-90403 Nürnberg
(**e-mail: markus.muenter@wiso.uni-erlangen.de**)

1 EINFÜHRUNG 4

2 DIE ENTWICKLUNG VON PRODUKTMÄRKTEN - NEUERE ERGEBNISSE DER INDUSTRIEÖKONOMISCHEN FORSCHUNG 5

2.1 VERÄNDERUNGEN DER MARKTSTRUKTUR 6

2.1.1 Zahl der Unternehmen *6*

2.1.2 Preise und Mengen *8*

2.2 DIE LEBENSZYKLEN VON PRODUKTMÄRKTEN 8

2.3 VORHERRSCHENDES 'TECHNOLOGISCHES REGIME' UND INNOVATIONEN 10

2.4 FUE UND INNOVATIONEN ALS KONSEQUENZ DES WETTBEWERBS 27

3 PRAKTISCHE BEISPIELE AUS DER BERICHTERSTATTUNG ZUR TECHNOLOGISCHEN LEISTUNGSFÄHIGKEIT 28

3.1 INNOVATIONEN 29

3.2 BESCHÄFTIGUNG 30

3.3 GRÜNDUNGEN UND SCHLIEßUNGEN VON UNTERNEHMEN 30

3.4 NEUERRICHTUNGEN UND SELBSTÄNDIGKEIT 32

4 SCHLUßFOLGERUNGEN FÜR DIE BERICHTERSTATTUNG ZUR 'TECHNOLOGISCHEN LEISTUNGSFÄHIGKEIT' 34

5 ANHANG 36

6 LITERATUR 37

Neuere Entwicklungen in der industrieökonomischen Forschung und die aktuelle Berichterstattung über die technologische Leistungsfähigkeit Deutschlands

'When theory-minded economists say they 'know' something, they often mean that they have a model which has an equilibrium displaying certain features in common with that something. [...] On the other hand, more empirically-minded economists will only say that they 'know' something if that something is a well documented fact or a robust, interpretable correlation.' Geroski (1995, S. 421).

1 Einführung

Im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung werden seit Jahren ”Berichte zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands” vorgelegt, die den Strukturwandel in Richtung wissensintensiver Wirtschaftszweige und Tätigkeiten im zeitlichen und internationalen Vergleich bewerten sollen. Beteiligt an der Berichterstattung sind, neben dem DIW, das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), das Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI), das Niedersächsische Institut für Wirtschaftsforschung (NIW), Stifter Verband Wissenschaftsstatistik (WSV) sowie das Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB). Die Berichte verfolgen die Zielsetzung, den an sich unbestimmten Begriff der technologischen Leistungsfähigkeit pragmatisch mit Inhalt zu füllen. Die Analysen nehmen Stellung zu folgenden Fragenkomplexen:

- Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsanstrengungen der deutschen Wirtschaft, unter besonderer Berücksichtigung der zunehmenden Internationalisierung der Unternehmen
- Effizienz von Forschung und Entwicklung in Deutschland, d.h. die Umsetzung in Innovationen (neue Produkte und Verfahren) und die dabei auftretenden Hemmnisse
- Niveau, Stärken und Schwächen bei Erfindungen, insbesondere bei Basis- und Schlüsseltechnologien
- Stärken und Schwächen der forschungsintensiven Sektoren, ihr struktureller Wandel und ihre Einbindung in den internationalen Wettbewerb
- Dienstleistungssektor und seine Bedeutung als Anbieter und Nutzer neuer Technologien
- Effizienz der öffentlich geförderten Wissenschaft und Forschung
- Bildungsstand sowie Anstrengungen von Staat und Privaten im Bildungsbereich.

Herzstück der gesamten Berichterstattung sind dabei die Indikatoren. Daneben werden Studien zu Schwerpunktthemen, z. B. Regionalisierung, Mittelstand, neue Technologien etc., erstellt. Da Auswirkungen einer Veränderung der technologischen Leistungsfähigkeit auf die gesamtwirtschaftlichen Ziele Wachstum, Einkommen und Beschäftigung bestenfalls mittel- und langfristig sichtbar werden, liegt der Schwerpunkt der Berichterstattung auf einer mehr strukturellen Sichtweise. Die ‘technologische Leistungsfähigkeit’ ist somit ein eher langfristiges Konzept.

Um den Gesamtkontext der Generierung, Diffusion, Adaption und Verwertung neuen Wissens besser zu verstehen, ist im Rahmen der Berichterstattung beabsichtigt, in Zukunft verstärkt auf Unterschiede in einzelnen ‘Nationalen Innovationssystemen’ einzugehen. Im Zentrum der Betrachtung stehen dabei

Universitäten, Forschungsinstitute und Technologietransfersysteme. Weitere wichtige, zu berücksichtigende Determinanten sind das Humankapital, das Aus- und Weiterbildungssystem, die Infrastruktur, die Kredit- und Kapitalmärkte und das damit verbundene System der Unternehmenskontrolle, die Unternehmensverflechtungen, die staatliche Regulierung sowie andere Faktoren, die entscheidend für das Funktionieren des Systems und den technologischen und ökonomischen Erfolg sind. Nicht zu vernachlässigen sind ferner die politischen Dimensionen eines Innovationssystems; dazu zählen u.a. die Forschungs- und Technologiepolitik und die für FuE- und Innovationsentscheidungen in der Wirtschaft besonders relevanten Bereiche Verteidigung, Gesundheit, Umwelt und Verkehr sowie Kommunikation und Außenwirtschaft. Ziel dieser neuen Vorgehensweise ist es, Ansatzpunkte für eine schrittweise Erweiterung der Berichterstattung zu finden, so daß 'die Determinanten der technologischen Leistungsfähigkeit besser herausgearbeitet werden können' (Zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands, Zusammenfassender Endbericht 1998, S.7).

Es ist evident, daß nationale Unterschiede in den technologischen Möglichkeiten und den Marktbedingungen der einzelnen Sektoren auch zu sektorspezifischen Ausprägungen nationaler Innovationssysteme führen. Dies betrifft u.a. die Ausprägung des Wettbewerbs, die Möglichkeiten für Unternehmenskooperationen, berufliche und unternehmerische Anreizsysteme in Wissenschaft und Forschung, der Wissenstransfer zwischen Universitäten/Forschungsinstituten und Unternehmen, etc. Allerdings gibt es darüber hinaus eine Reihe systemübergreifender Phänomene, die unabhängig von konkreten institutionellen, nationalen oder regionalen Rahmenbedingungen relevant sind.

Die empirische Forschung der Industrieökonomik hat in den vergangen Jahren eine Vielzahl solcher Faktoren identifiziert. Neben industriespezifischen Besonderheiten wird dort vor allem der Heterogenität der Unternehmen sowie der Entwicklung des Wettbewerbs im Zeitablauf besondere Aufmerksamkeit geschenkt. In der Folge soll über einzelne, ausgewählte Ergebnisse berichtet werden.

2 Die Entwicklung von Produktmärkten - neuere Ergebnisse der industrieökonomischen Forschung

Bis zum Beginn der 80er Jahre dominierte in der Industrieökonomik das structure-conduct-performance-Paradigma (SCP). Die Sichtweise war neoklassisch, statisch und an Gleichgewichten orientiert. Wettbewerb war ein 'Zustand', kein 'Prozeß'. Zunehmend wird jedoch Wettbewerb und die Veränderung von Marktstrukturen als evolutorischer Prozeß begriffen. Noch hat man das neoklassische Denkschema nicht völlig über Bord geworfen. Das Gros der empirischen Forschung verfolgt daher eine best-of-both-worlds Strategie: Um zu einem neuen Verständnis der Wettbewerbsprozesse zu gelangen, werden Argumente der neoklassisch geprägten Industrieökonomik mit Elementen der evolutorischen Wettbewerbstheorie angereichert bzw. verknüpft. Diese, als hybrid zu bezeichnende, neuere industrieökonomische Forschung hat eine Reihe wichtiger Ergebnisse hervorgebracht.[1] Einige für die 'technologische Leistungsfähigkeit' eines Landes relevante Resultate in Form 'stilisierter Fakten' der Entwicklung von Industrien werden hier kurz dargestellt. Sie geben das typische Muster in der Entwicklung von Produktmärkten wieder.[2] Auf einzelne empirische Studien wird nicht im Detail eingegangen.

Welche Regelmäßigkeiten bilden sich bei Wettbewerb im Laufe der Zeit heraus?

2.1 Veränderungen der Marktstruktur

2.1.1 Zahl der Unternehmen

Im SCP-Paradigma wurde anfangs die Marktstruktur - d.h. die *Zahl der Unternehmen*, ihre Zusammensetzung, Marktpotential, Technologie, etc. - als exogen und damit als konstant unterstellt. Betrachtet man die Entwicklung eines Produktmarktes bzw. einer Industrie[3] im Zeitablauf, stellt man jedoch fest, daß die Zahl der Unternehmen über die Zeit hinweg nicht konstant ist. In Abbildung 1 ist beispielhaft die Entwicklung von vier US-amerikanischen Produktmärkten wiedergegeben: der Markt für Schreibmaschinen, Fernsehgeräte, Elekronenröhren und Autoreifen.

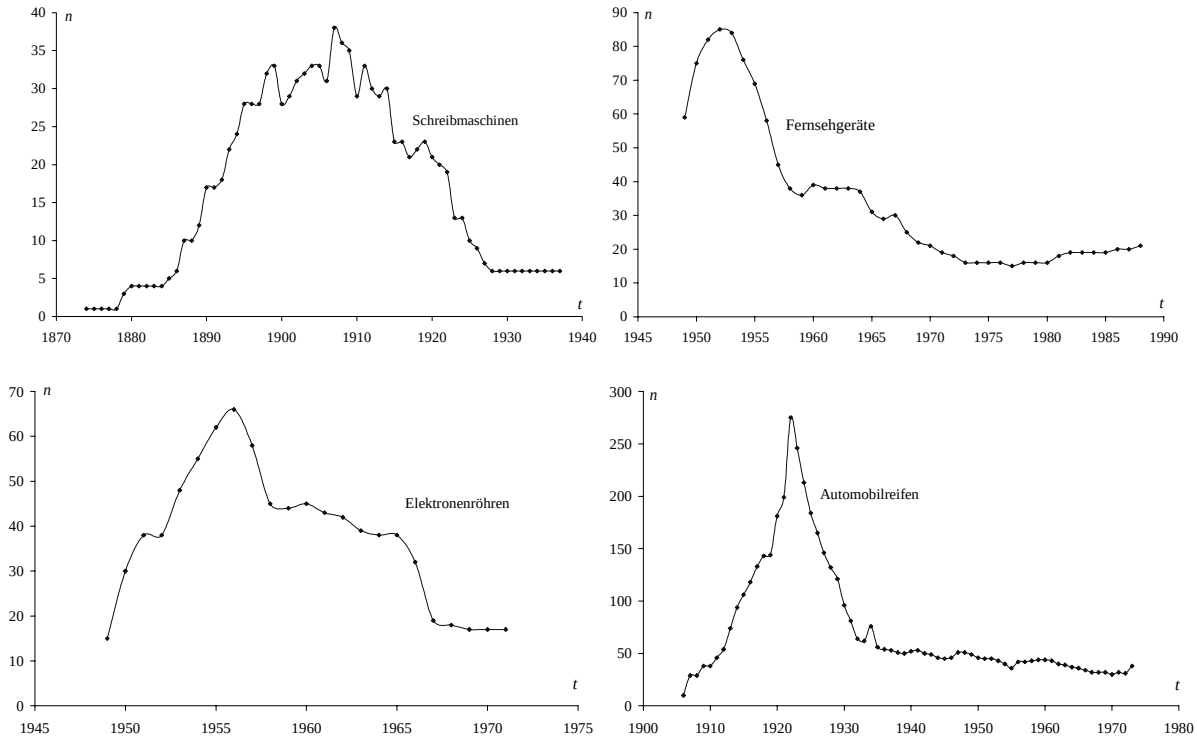

Abbildung 1: Anzahl der Unternehmen in der US-amerikanischen Schreibmaschinen-, Fernsehgeräte-, Elekronenbildröhren- und Autoreifenindustrie (Quelle: Utterback und Suárez 1993 a, Jovanovic und MacDonald 1994 b).

Dargestellt ist die Entwicklung der Zahl der Unternehmen. Deutlich ist zu erkennen, daß sie zunächst zunimmt, nach einem Maximum wieder abnimmt und sich schließlich auf einem bestimmten Niveau stabilisiert. Dieses Entwicklungsmuster findet sich für eine Vielzahl verschiedener Industrien.[4] Typischerweise wird eine Industrie von einem einzigen 'ersten Unternehmen' begründet, welches durch eine Produktinnovation die Entwicklung einer Industrie in Gang bringt. In der Folge treten neue Unternehmen, die die Produktinnovation aufgreifen oder modifizieren, in die Industrie ein und die Zahl der Unternehmen steigt an. Nach einiger Zeit jedoch kehrt sich der Prozeß um und die Population der Unternehmen einer Industrie geht infolge zahlreicher Austritte zurück. Die Konsolidierung der Anzahl der Unternehmen erfolgt ungeachtet des weiteren Wachstums der Produktnachfrage. Grund für den Rückgang der Anbieterzahl ist somit nicht eine rückläufige

Nachfrage; vielmehr steigt die Nachfrage und damit die Produktion in den betrachteten Industrien im Zeitablauf immer weiter an: es handelt sich also *nicht* um im Niedergang befindliche Industrien. Die Länge der einzelnen Phasen ist je nach Industrie unterschiedlich, ebenso die Zahl der Unternehmen und deren relative Schwankung im Zeitablauf. Auch die Populationsdynamik ist nicht in allen Industrien so klar ausgeprägt (Porter 1980, S. 156 ff., Malerba und Orsenigo 1996 b, S. 64 f.). Die Dynamik des Prozesses hängt somit von industriespezifischen Faktoren ab. Das skizzierte dynamische Muster scheint jedoch zumindest auf 'technologieorientierte' Industrien, die langlebige Konsumgüter produzieren und im Zeitablauf kontinuierliche Produkt- und Prozeßinnovationen aufweisen, zuzutreffen (Agarwal und Gort 1996, Audretsch und Feldman 1996). Die zitierten Studien behandeln überwiegend Produktmärkte, eine Übereinstimmung mit der üblichen Abgrenzung der Industrie (der Branche oder des Wirtschaftszweiges) ist daher nicht immer gegeben.

Das typische Muster der Unternehmenszahl im Verlauf der Evolution einer Industrie entsteht offensichtlich aus dem Zusammenwirken von *Ein- und Austritten*.

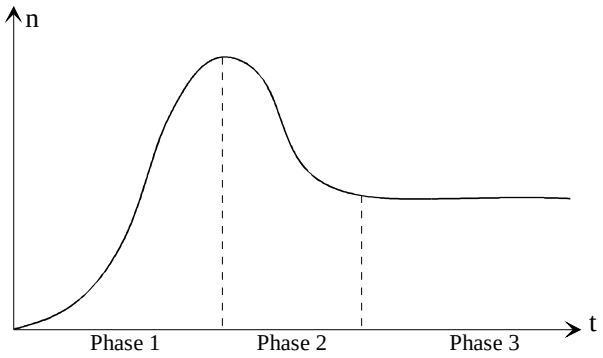

Abbildung 2: Zahl der Unternehmen im Zeitablauf (Quelle: Münter 1999).

In Abbildung 2 sind die gefundenen Regelmäßigkeiten der Entwicklung der Unternehmenszahl einer Industrie dargestellt. Zunächst ist offenbar die Zahl der Eintritte größer als die Zahl der Austritte, danach wendet sich das Blatt. Wesentlich ist, daß der Prozeß der Ein- und Austritte nicht zum Erliegen kommt. Selbst bei einer konstanten Zahl der Unternehmen sind Ein- und Austritte die Regel.

Eintritte und Austritte von Unternehmen sind wesentliche Merkmale der dynamischen Entwicklung von Industrien im Zeitablauf. Dabei kommt es nicht nur auf die bloße *Zahl* der Unternehmen an, sondern auch auf die *Zusammensetzung*. Aus dem Zusammenwirken von Ein- und Austritten resultiert eine sich in Zahl und Identität ständig verändernde Population.

Um Eintritte neuer und Austritte existierender Unternehmen zu erklären, verfügt die ökonomische Theorie über verschiedene konkurrierende Ansätze. Traditionell werden Ein- und Austritte mit der Signalwirkung von Gewinnen begründet. Erzielen etablierte Unternehmen einer Industrie Gewinne, induziert dies Eintritte neuer Unternehmen. Bei Verlusten scheiden solange Unternehmen vom Markt aus, bis für die verbleibenden Unternehmen wieder Gewinne möglich sind. Daneben gibt es Modelle (siehe dazu Anhang), die erklären können, warum auch das Gegenteil der Fall sein kann, d.h. keine neuen Unternehmen in den Markt eintreten, obwohl von etablierten Unternehmen Gewinne erzielt werden. Ursache dafür sind Mobilitätsbarrieren, die etablierte Unternehmen gegenüber potentiellen

neuen Unternehmen abschotten; aber auch zunehmende Skalenerträge, sunk costs und strategisches Verhalten der etablierten Unternehmen können dafür verantwortlich sein.[5]

2.1.2 Preise und Mengen

Mit der Entwicklung der Zahl der Unternehmen gehen bestimmte Muster der zeitlichen Entwicklung der *Preise und Mengen* einer Industrie einher. Abhängig zum einen von der gewählten zeitlichen Perspektive, zum anderen von der Definition einer Industrie ergeben sich mehr oder weniger große Abweichungen.[6]

Im allgemeinen kann das in Abbildung 3 dargestellte Muster angenommen werden.[7]

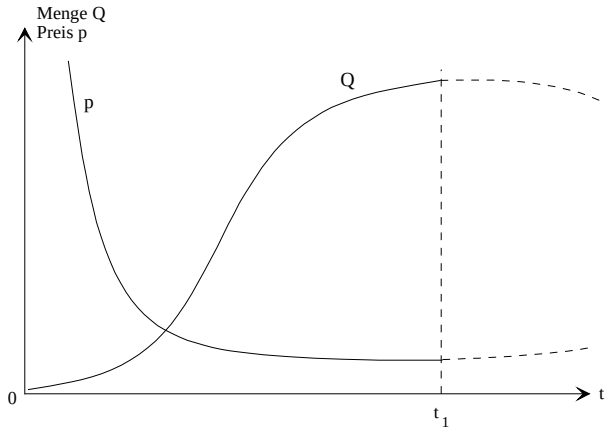

Abbildung 3: Preise und Mengen im Zeitablauf (Quelle: Münter 1999).

Dieses Entwicklungsmuster umfaßt *alle* Unternehmen. Innerhalb dieser 'aggregierten Menge' durchlaufen einzelne Produkte und Technologien ihren eigenen Lebenszyklus. Die Verdrängung alter durch neue Produkte und Technologien wird hier somit nicht sichtbar. Über die Entwicklung *nach* einem Zeitpunkt t_1 besteht weniger Klarheit: Die bisher vorliegenden Untersuchungen beschäftigen sich ausschließlich mit dem Aufstieg einer Industrie. Natürlich beginnt zumindest in jeder Produktgruppe, wenn nicht sogar in jeder Industrie, irgendwann eine Phase, in der die Nachfrage absolut rückläufig ist und dem angedeuteten Verlauf folgt. Konkrete empirische Nachweise hierfür fehlen bislang.

2.2 Die Lebenszyklen von Produktmärkten[8]

Der Produktlebenszyklus beschreibt die idealtypische Entwicklung des Absatzes *eines* Produktes *eines* Unternehmens anhand der Einführungs-, Wachstums-, Reife-, Sättigungs- und Rückgangsphase. Es ist somit ein *unternehmensorientiertes* Analysekonzept, das zur Beschreibung des Werdegangs einzelner Generationen eines Produktes dient. Unternehmen erneuern ihre Produkte (mehr oder weniger) regelmäßig und bringen gewissermaßen eine Abfolge von Produktgenerationen sukzessive auf den Markt. So betrug in der Automobilindustrie der 1980er Jahre die durchschnittliche Länge des Produktlebenszyklus 7 Jahre; japanische Automobilhersteller ersetzten ihre Modelle durchschnittlich nach 4,6 Jahren, amerikanische Hersteller nach 8,1 Jahren, europäische Hersteller erst nach 12,2 Jahren (Womack, Jones und Roos 1991, S. 125 ff., Clark und Fujimoto 1992, S. 95 ff.). Die Länge der Produktlebenszyklen unterscheidet sich sowohl zwischen den Unternehmen als auch zwischen

einzelnen Produktgenerationen desselben Unternehmens. Einzelne Generationen eines Produktes werden manchmal überlappend angeboten; die Generationswechsel zwischen den Unternehmen erfolgen nicht immer synchron; zudem sind die einzelnen Phasen des unterstellten Produktlebenszyklus oft nur schwer zu identifizieren. Welchen genauen Verlauf Produktlebenszyklen haben, hängt von unternehmens- und nachfrageseitigen sowie technologischen Determinanten ab, vom Zusammenspiel von Geschwindigkeit der Produktentwicklung, Produktpolitik des Unternehmens, Konkurrenzverhalten und Verhalten der Konsumenten (Lambkin und Day 1989). Die Vielfalt der zu beobachtenden Muster – nicht nur über verschiedene Industrien hinweg, sondern auch innerhalb von Industrien – ist ein Spiegelbild unterschiedlicher industrie- und unternehmensspezifischer Faktoren, die selbst einem zeitlichen Wandel unterworfen sind. So konnte man in einigen Industrien deutliche Verkürzungen der Produktlebenszyklen, in anderen Industrien dagegen eine Verlängerung der durchschnittlichen Lebensdauer einer Produktgeneration beobachten. Typischerweise bringt ein Unternehmen eine Abfolge von Produktgenerationen hervor, welche jeweils einen Produktlebenszyklus durchlaufen. Damit ist klar, daß ein Produktlebenszyklus kürzer andauert, als ein Unternehmen selbst existiert. Der Produktlebenszyklus eignet sich damit nicht zur Beschreibung der Evolution einer Industrie, die von einer Vielzahl von Produktlebenszyklen und Produktgenerationen der verschiedenen Unternehmen geprägt ist.[9] Über Lebenszyklen von Märkten weiß man noch relativ wenig: 'no comprehensive or sophisticated study of this has yet been done, but many markets have some sort of life cycle' (Shepherd 1997, S. 158). Mangels besserer Konzepte bezeichnet man das beschriebene Muster der Entwicklung der Unternehmenszahl einer Industrie im Zeitablauf als ‘Industrielebenszyklus’. Häufig werden die Begriffe jedoch undifferenziert verwendet:

> The grandfather of concepts predicting the probable course of an industry evolution is the familiar product life cycle. The hypothesis is that an industry passes through a number of phases or stages - introduction, growth, maturity, and decline [...]. There is some controversy about whether the life cycle applies only to individual products or to whole industries. (Porter 1980, S. 157)

Die Idee der Übertragung des Lebenszyklus ist zwar anschaulich, die Terminologie jedoch irreführend. Von einem Zyklus kann gewöhnlich nur dann gesprochen werden, wenn ein Prozeß irgendwie zu seinem Ursprung zurückkehrt und dann zu einem neuen 'Umlauf' startet. Für die Zahl der Unternehmen läßt sich ein derartiger Zyklus nicht identifizieren: Die Zahl der Unternehmen steigt nur *einmal* an und geht dann nur *einmal* zurück. Zudem stabilisieren sich die hier erwähnten Industrien sämtlich bei einer Unternehmenszahl größer Null, die Industrien 'sterben' also nicht aus oder verschwinden vollständig, wie dies der Lebenszyklus-Gedanke vermittelt. Die Zahl der Unternehmen in einem Wirtschaftszweig geht also zurück, ohne daß damit ein Rückgang des Umsatzes der Industrie verbunden wäre. Im Gegenteil: in allen untersuchten Industrien wird die Stagnation der Unternehmenszahl von anhaltendem Wachstum des Marktes begleitet (Gort und Klepper 1982, Klepper und Graddy 1990). Nicht immer verläuft der Entwicklungspfad einer Industrie so geordnet, regelmäßig und determiniert, wie der Begriff des Industrielebenszyklus nahelegt; trotz gewisser Regelmäßigkeiten ist der Prozeß immer zu einem gewissen Grad offen. Derartige Prozesse werden meist mit dem Begriff der Evolution in Verbindung gebracht (Malerba und Orsenigo 1996 b, Andersen 1996). Nicht zuletzt wegen seiner Anschaulichkeit scheint das Konzept des Industrielebenszyklus allerdings für die Charakterisierung industrieller Entwicklungsstufen geeignet.

2.3 Vorherrschendes ‘technologisches Regime’[10] und Innovationen

In der traditionellen industrieökonomischen Theorie erfolgten Markteintritte gleichartig: neue Unternehmen unterschieden sich nicht von bisherigen Unternehmen, alle verwandten dieselbe Technologie und boten identische Produkte an.[11] Durch den Eintritt eines neuen Unternehmens einer Industrie wird lediglich neue Kapazität zugeführt, das Angebot gleichförmig ausgedehnt:

> New firms provide an equilibrating function in the market, in that the levels of price and profit are restored to the competitive levels (Audretsch 1996, S. 14).

Im Gegensatz dazu wird in jüngster Zeit verstärkt über einen alternativen Ansatz zur Erklärung von Ein- und Austritten nachgedacht, der im wesentlichen auf eine Beobachtung von Schumpeter (1939, S. 69) zurückgeht:

> Most new firms are founded with an idea and for a definite purpose. The life goes out of them when that idea or purpose has been fulfilled or has become obsolete or even if, without having become obsolete, it has ceased to be new.

Eintritte neuer Unternehmen haben damit den Effekt, daß sie neues Wissen in eine Industrie einbringen. Bei 'heterogenen' Eintritten versuchen neue Unternehmen, durch neue Prozesse oder Produkte Dinge anders zu machen; sie wirken deshalb auch nicht stabilisierend im Sinne eines Gleichgewichtes. Je stärker neue Ideen außerhalb der etablierten Unternehmen einer Industrie entstehen und vorhanden sind, je asymmetrischer also die Verteilung des Wissens zwischen etablierten und potentiellen neuen Unternehmen zu Gunsten der letzteren ist, um so wahrscheinlicher sind Eintritte neuer Unternehmen. Diese Argumentation verknüpft damit Elemente von Winter 1984, Arrow 1962, Mueller 1976, Williamson 1975 und Knight 1921: neue Unternehmen, in ihrer Funktion als risikotragende Agenten des Wandels, versuchen den Wert ihres neuartigen Wissens zu appropriieren. Unterstellt wird dabei, daß außerhalb etablierter Unternehmen entstandenes Wissen nicht oder nur beschränkt auf etablierte Unternehmen übertragbar ist: Nur der Eintritt des 'Wissenden' ermöglicht es, den Wert des Wissens zu realisieren (Audretsch 1996, S. 5 ff., Audretsch 1995, S. 39 ff). Vorzugsweise sind Eintritte neuer Unternehmen dann zu erwarten, wenn neues Wissen überwiegend außerhalb der bereits existierenden Unternehmen entsteht - man spricht dann von einem ‘’entrepreneurial regime’. Später - im ‘routinized Regime’ - entsteht hingegen neues Wissen größtenteils in etablierten Unternehmen; die Zahl der Eintritte ist dann geringer.

Der technische Fortschritt prägt die Geschichte der Menschheit (Scherer und Ross 1990, S. 613 ff., Freeman 1994, Basalla 1988). Er offenbart sich zuallererst in Innovationen: sie stehen i.d.R. am Ende eines langwierigen, ressourcenverbrauchenden und riskanten Prozesses. Zum einen sind es Individuen - der klassische Erfinder - zum andern die Forschungs- und Entwicklungsabteilungen etablierter Unternehmen, die Innovationen hervorbringen.

Nach Schumpeter 1942 ist die Entwicklung einer Volkswirtschaft stets mit einem ‘Prozeß der schöpferischen Zerstörung’ verbunden. Wesentliche Triebfeder des Wettbewerbs zwischen den Unternehmen bilden die Innovationen: Sie verschaffen den Unternehmen zumindest temporäre Wettbewerbsvorteile und damit Gewinne. Innovationen in Form neuer Produkte und Prozesse machen bisherige Produkte und Prozesse teilweise obsolet. Der Innovationsprozeß als 'Durchsetzung neuer Kombinationen' (Schumpeter 1911, S. 99 ff.) ist somit immer mit der Entstehung und Anwendung neuen Wissens identisch. Woher aber stammt dieses neue Wissen? Zwischen den Ansichten Schumpeters von 1911 und 1942 besteht ein wesentlicher Unterschied: Während Schumpeter in

seinem Frühwerk die *neuen* Unternehmen als wesentlich für den technologischen Fortschritt[12] betrachtet, sah Schumpeter in seinem Werk von 1942 den Innovationsprozeß vor allem durch die etablierten Unternehmen einer Industrie vorangetrieben.[13] In der ersten Formulierung entsteht also neues Wissen *außerhalb* einer Industrie (außerhalb der etablierten Unternehmen); eine Innovation ist somit immer mit dem Eintritt eines neuen Unternehmens verbunden. Innovationen werden nicht vom Unternehmen hervorgebracht – vielmehr entsteht das Unternehmen erst aufgrund des Wissens (der Innovation).[14] Gemäß der zweiten Formulierung entstehen Innovationen *innerhalb* einer Industrie (innerhalb der etablierten Unternehmen); Innovationen sind also nicht mit dem Eintritt eines neuen Unternehmens verbunden.

Für die beiden Formulierungen Schumpeters haben sich mittlerweile die Bezeichnungen 'Schumpeter mark 1' und 'Schumpeter mark 2' sowie alternativ 'entrepreneurial' und 'routinized' Regime durchgesetzt:[15]

> [...]the distinction between the two Schumpeterian regimes involves a reversal of the *relative* roles of innovation by entrants and established firms. An entrepreneurial regime is one that is favorable to innovative entry and unfavorable to innovative activity by established firms; a routinized regime is one in which conditions are the other way round (Winter 1984, S. 297).

Markteintritte und -austritte finden ständig statt; nahezu alle Industrien verzeichnen beständig hohe Ein- und Austrittsraten. Es lassen sich dabei grob zwei Arten der Eintritte unterscheiden: tatsächlich 'neue' Unternehmen und diversifizierende Unternehmen, die bereits in einer anderen Industrie aktiv sind. Diese diversifizierenden eintretenden Unternehmen sind im Durchschnitt deutlich größer als die 'neuen' eintretenden Unternehmen.[16]

Die Zahl der Unternehmen im Zeitablauf entwickelt sich nicht zufällig: '...entry rates vary over time, coming in waves which often peak early in the life of many markets' (Geroski 1995, S. 425). Es lassen sich Phasen entlang des Lebenszyklus einer Industrie entdecken, in denen Eintritte und Austritte unterschiedliche Rollen spielen und damit die Population einer Industrie im Zeitablauf formen. Somit ist offensichtlich, daß 'both entry and exit rates depend systematically on the stage of development of the market in the cycle from birth to maturity.' (Agarwal und Gort 1996, S. 489).

Das in Abbildung 1 unterstellte Entwicklungsmuster läßt sich mit der folgenden Abbildung 4 weiter verdeutlichen. Zusätzlich zum Phasenkonzept von Klepper und Graddy 1990 sind die verschiedenen Phasen in der Systematik von Agarwal und Gort 1996 eingetragen und mit römischen Ziffern beschriftet.

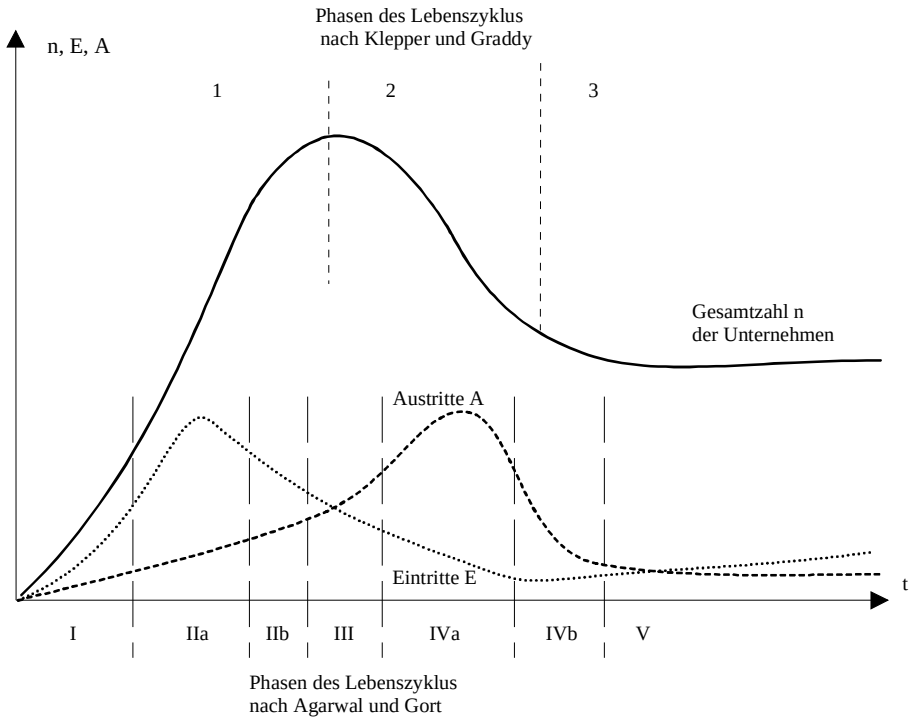

Abbildung.4: Eintritte, Austritte und Gesamtzahl der Unternehmen im Zeitablauf (Münter 1999) [17]

Eine Erklärung für das gefundene Muster der Ein- und Austritte ergibt sich aus der Berücksichtigung des technischen Fortschritts und dem damit verbundenen Wandel der Produkte und der Technologien einer Industrie im Zeitablauf. Übereinstimmend haben Gort und Klepper 1982 sowie Winter 1984 anhand der Theorie des technologischen Regimes argumentiert, daß der Wettbewerb über die Zeit hinweg durch die Bedeutung und Herkunft des Wissens einer Industrie beeinflußt wird – und dieses Wissen wiederum liegt wesentlich in Innovationen begründet. Das technologische Regime einer Industrie kann dabei entweder als 'entrepreneurial' oder als 'routinized' gekennzeichnet sein.

Die Rate des technischen Fortschritts innerhalb einer Industrie ist in den untersuchten Industrien in den Phasen II bis IVa am größten. In der Phase II resultiert der technische Fortschritt – auf der Suche nach dem dominanten Design für Produkte und Verfahren – zu einem Großteil aus Innovationen *neuer* Unternehmen, wohingegen der überwiegende Teil der Innovationen in Phase IV – hier in Form von inkrementalen Verbesserungen der Technologie und des Produktes – auf *etablierte* Unternehmen zurück geht. In Phase II dominieren Eintritte innovativer Unternehmen die Zahl der Austritte, in Phase IV übertrifft dagegen die Zahl der Austritte der Unternehmen - sie sind nicht in der Lage, das dominante Design zu produzieren - die Zahl der Eintritte. Damit ist eine Verknüpfung zum technologischen Regime einer Industrie möglich: Im Laufe des entrepreneurial Regime – in dem überlegenes Wissen außerhalb der Industrie entsteht – erfolgen Markteintritte innovativer Unternehmen, die einen wichtigen Beitrag bei der Suche nach dem dominanten Design leisten. Ist das dominante Design gefunden, erfolgt der Wechsel zum routinized Regime. Markteintritte werden noch seltener:

> ...new products based on new inventions or innovations are often supply driven, following a 'technological trajectory' which continually opens up new possibilities for developing new products and new processes. [...] Consumers must learn about the new product and what to use it for, and, in the process, they come to discover which of its characteristics are of most value. This learning by experimentation can occur through a comparison of the new products which appear in the market, and, almost by definition, entry is the major source of this proliferation of new

> product varieties. That is, entrants are often important in the early evolution of a market, because they provide the grist from which the mill of selection eventually produces a product (or product range) valued by consumers. However, at some point in the development of a new market, consumer preferences become reasonably well formed and coalesce around a small subset of products (or a 'dominant design') containing a particular range of attributes. At this stage of industry development, competitive rivalry often shifts from competition between competing product designs to competition based on prices and costs to supply a particular design. Early movers rush to exploit economies of scale and trundle down the learning curve; distribution systems are set up, and marketing campaigns try to create brand loyalty and lock in buyers in a variety of ways. New entrants are often at a severe disadvantage of competitive process (which tends to create high entry barriers based on scale economies, absolute cost advantages and product differentiation advantages), and, as a consequence, their role in shaping industry structure and affecting industry performance is much diminished. As long as entry barriers remain high, this will almost certainly remain the case. However, exogenous shifts in costs or demand undermine entry barriers, and, when incumbents fail to exploit these exogenous changes [...], entry is likely to re-emerge as an important determinant of industry structure and performance. (Geroski 1995, S. 436 f.)

Grundsätzlich stellt sich die Frage, welches Modell sich für die Erklärung von Marktein- und -austritten am besten eignet. Als Alternativen bieten sich die Wald-Metapher und das Drehtürenmodell:

> That is, can the evolutionary process of markets be better characterized by the model of a revolving door, where the bulk of new entrants subsequently exit from the industry within a relatively short period, or are these new entrants displacing incumbent enterprises and driving them out of the market? (Audretsch 1995, S. 152).

Die Wald-Metapher – ursprünglich von Marshall (1879) formuliert – unterstellt, daß die neuen Unternehmen einer Industrie gleichsam jungen Bäumen in einem Wald im Zeitablauf die alten Unternehmen verdrängen und schließlich die Industrie prägen. Kommt dieser Prozeß niemals zum Erliegen und funktioniert er perfekt, so wird die Population einer Industrie ständig erneuert. Blickt man nur genügend weit in die Zukunft, so sind alle Unternehmen, die gegenwärtig existieren, durch den evolutorischen Prozeß zu einem künftigen Zeitpunkt verschwunden. Nach dem Wald-Modell gibt es keine (langfristig) etablierten Unternehmen; etabliert sein ist kein unabänderlicher Zustand. Völlig anders das Drehtürenmodell. Hier gibt es zwar fortwährend Ein- und Austritte; allerdings handelt es sich dabei um die *gleichen* Unternehmen. Eintretende Unternehmen können also etablierte Unternehmen nicht verdrängen, sondern werden selbst nach kurzer Zeit zum Marktaustritt gezwungen. Mit anderen Worten: auf den Produktmärkten gibt es eine Anzahl etablierter Unternehmen mit stabiler Marktposition, die durch den Ein- und Austrittsprozeß – der im wesentlichen am 'competitive fringe' stattfindet – nicht tangiert wird:[18] '...the leading firms [...] stand calmly in the center, as if in the eye of a tornado, while myriad smaller challengers whirl in and out along the periphery.' (Mueller 1991, S. 12). Die Frage stellt sich nun, ob in *allen* Phasen des Industrielebenszyklus entweder die Wald-Metapher oder das Drehtürenmodell Gültigkeit besitzt, oder ein Wechsel zwischen beiden Modellen zu beobachten ist.

Die empirische Evidenz ist nicht eindeutig (Siegfried und Evans 1994, S. 147 ff). Zwar finden viele Untersuchungen hohe Korrelationen zwischen Ein- und Austritten, allerdings bleibt mit Ausnahme der Untersuchungen von Agarwal und Gort (1996) sowie Klepper und Miller (1995) die dynamische

Betrachtung und damit die zeitliche Trennung von Eintritten und Austritten unberücksichtigt. Der wesentliche Schwachpunkt auch dieser Untersuchungen ist jedoch die fehlende Berücksichtigung der Unternehmensidentität. Andere Studien halten ihre Aussagen sehr allgemein.[19] Generell ergeben sich in neueren Studien[20] bezüglich 'displacement' und 'replacement' Hinweise für die dynamische Interaktion von Ein- und Austritten, allerdings aufgrund der fehlenden dynamischen Perspektive ohne einen Beitrag für das Verständnis des Prozesses der Evolution einer Industrie zu leisten. Damit sind wiederum keine Aussagen über den tatsächlichen Wandel der Population durch Ein- und Austritte möglich. Die Feststellung von Geroski (1995, S. 425)

> 'in short, entry and exit seem to be part of a process of change in which large numbers of new firms displace large numbers of older firms without changing the total number of firms in operation at any given time very much'

scheint für die Volkswirtschaft als Ganzes gültig zu sein. Die Studien von Agarwal und Gort (1996) sowie Klepper und Miller (1995) sprechen jedoch dafür, daß Geroskis Behauptung auf einen einzelnen Produktmarkt bezogen nur für die Phase V zuzutreffen scheint.

Auch das in direkter Analogie zu Marshalls Wald-Metapher entwickelte Konzept der Turbulenz einer Industrie - definiert als Summe der Eintritte und Austritte einer bestimmten Periode bezogen auf die Anzahl der Unternehmen einer Industrie - bringt kein Licht ins Dunkel:

> The term "turbulence" is introduced to denote the flux created in an industry's total composition by flows of births and deaths. (Beesley und Hamilton 1984, S. 220).

Die Turbulenz einer Industrie ist dann immer ein Maß für die Mobilitätsbarrieren. Zwar ermöglicht dieses Konzept, Industrien mit hoher und niedriger Turbulenzrate (und damit niedrigen und hohen Mobilitätsbarrieren) zu identifizieren; ein Einblick in die dynamische Interaktion von Ein- und Austritten ist jedoch nicht möglich. So weist der Lebenszyklus eines Produktmarktes zwar turbulente und weniger turbulente Phasen auf. Diese sind jedoch, zumindest in den von Beesley und Hamilton (1984) untersuchten Industrien, nicht systematisch verteilt. Aus den Untersuchungen von Agarwal und Gort (1996) sowie Klepper und Miller (1995) läßt sich jedoch die Tendenz erkennen, daß die Turbulenz einer Industrie – definiert als Summe der Ein- und Austritte – im Zeitablauf zunächst ansteigt und in den Phasen IIa bis IVa (vgl. Abbildung 4) am größten ist, danach auf ein durch die Mobilitätsbarrieren bestimmtes Niveau zurückgeht. Industrien mit sowohl hohen Ein- wie auch hohen Austrittsraten und damit hoher Turbulenzrate können gleichwohl eine stabilere 'Kern'-Population etablierter Unternehmen aufweisen als Industrien, deren Turbulenzrate niedriger ist, deren etablierte Unternehmen jedoch ebenfalls durch Austritte dezimiert werden. Statt dessen bewährt sich das Konzept der Turbulenz in letzter Zeit besser bei der Analyse der Unternehmensgründungen und –schließungen differenziert nach Regionen (Batstone und Mansfield 1992, Fritsch 1996, Hudson 1989).

Deutlichere Einsichten gewinnt hingegen Audretsch (1995) bei der Analyse des Zusammenspiels von technologischem Regime und der Interdependenz von Ein- und Austritten. So ergeben sich für Industrien, die durch hohe Skalenerträge und das routinized Regime gekennzeichnet sind, deutliche Hinweise auf das Drehtürenmodell. Im Gegensatz dazu lassen sich Industrien, in denen Skalenerträge keine große Rolle spielen und das entrepreneurial Regime vorherrscht, durch die Wald-Metapher beschreiben. Damit läßt sich der Industrielebenszyklus wie folgt charakterisieren: Im entrepreneurial Regime, durch das jede Industrie in den ersten Phasen geprägt ist, verdrängen neue innovative Unternehmen die weniger innovativen Unternehmen. Die Wald-Metapher, welche diesen displacement Effekt beschreibt, charakterisiert diesen Prozeß in den ersten Phasen der Evolution einer

Industrie vor allem deshalb treffend, weil zum einen das technologische Wissen einer Industrie noch nicht sehr weit fortgeschritten ist und daher innovative Eintritte verhältnismäßig leicht möglich sind (Gort und Klepper 1982). Zum anderen gibt es in diesen frühen Phasen der Entwicklung noch keine signifikanten Unterschiede zwischen etablierten und neuen Unternehmen, so daß etablierte Unternehmen keine Vorteile aus Größe oder akkumuliertem Wissen realisieren können. Anders ausgedrückt: solange neue Unternehmen 'in der Regel' etablierte Unternehmen verdrängen, gibt es keine etablierten Unternehmen. Alter alleine ist demnach nicht hinreichend, um ein Unternehmen als etabliert zu kennzeichnen (Münter 1999). Schreitet der Industrielebenszyklus allerdings fort, so kristallisieren sich auch etablierte Unternehmen heraus, die sich unter anderem hinsichtlich der Größe und ihres akkumulierten Wissens von neuen Unternehmen unterscheiden. Ist die Größe mit auf Skalenerträgen basierenden Kostenvorteilen kombiniert und haben etablierte Unternehmen während ihrer Marktpräsenz technologisches Wissen[21] akkumuliert, so sind neue Unternehmen benachteiligt. In dieser Phase, in der sich das technologische Regime vom entrepreneurial zum routinized Regime entwickelt hat, wird die Interaktion von Ein- und Austritten besser durch das Drehtürenmodell beschrieben, wenngleich nach wie vor erfolgreiche Eintritte möglich sind. Darüber hinaus ist, wie Audretsch und Acs (1990) feststellen, für das entrepreneurial Regime in der Regel eine höhere Turbulenzrate zu beobachten, als für das routinized Regime. Im entrepreneurial Regime scheinen also die Mobilitätsbarrieren niedriger zu sein, wenngleich damit noch keine Aussage über die Überlebensdauer und –wahrscheinlichkeit der neuen Unternehmen in Bezug auf das technologische Regime gegeben ist.

Ein- und Austritte prägen somit entscheidend die Marktstruktur und den daraus resultierenden Wettbewerb. Bislang wurde vorwiegend nach industriespezifischen Einflußfaktoren gesucht oder mittels Querschnittsanalysen versucht, allgemeine Ursachen von Ein- und Austritten herauszufinden, *ohne* die dynamischen Wechselwirkungen von Ein- und Austritten innerhalb einer Industrie zu berücksichtigen. Über den Lebenszyklus einer Industrie hinweg lassen sich eindeutig Phasen unterscheiden, in denen die Zahl der Eintritte die Zahl der Austritte übersteigt und vice versa. Der Grad der Turbulenz wird durch industriespezifische Größen determiniert. Neue Unternehmen versuchen dabei durch neuartige Produkte oder Prozesse – mit anderen Worten Innovationen – im Wettbewerb zu bestehen. Solange das entrepreneurial Regime vorherrscht und neue Unternehmen damit tendenziell innovativer sind als etablierte Anbieter, kommt es dabei häufig zu einer Verdrängung vorhandener Unternehmen. Findet dann der Wechsel zum routinized Regime statt, so sind eintretende Unternehmen häufig identisch mit den austretenden Unternehmen der darauffolgenden Jahre. Dementsprechend formiert sich im entrepreneurial Regime ein Kern etablierter Unternehmen, der dann im routinized Regime durch neue Unternehmen nur wenig bedroht wird. Natürlich funktionieren diese Prozesse nicht perfekt: nicht jedes neue Unternehmen, welches den Eintritt im entrepreneurial Regime wagt, verdrängt ein- oder mehrere etablierte Unternehmen, und nicht jeder Eintritt im routinized Regime ist durch sofortigen Mißerfolg gekennzeichnet. Der Wechsel vom entrepreneurial zum routinized Regime fällt zeitlich annähernd mit dem Erreichen des Maximums der Unternehmenszahl zusammen. Im entrepreneurial Regime dominiert die Zahl der Eintritte die Zahl der Austritte. Im routinized Regime dreht sich dieses Verhältnis zunächst um, schließlich stabilisieren sich Ein- und Austritte auf etwa gleichem Niveau. Dieses Niveau wird durch die industriespezifischen Mobilitätsbarrieren determiniert.

Eintritte neuer innovativer Unternehmen erfolgen somit vor allem im entrepreneurial Regime. Nachdem das dominante Design etabliert ist und der Wechsel zum routinized Regime stattgefunden hat reduziert sich die Zahl der Eintritte. Nun prägen Austritte ineffizienter Unternehmen das Geschehen der Industrie; trotzdem finden nach wie vor Eintritte statt. Der technische Fortschritt wird

in der späteren Lebenszyklusphase überwiegend von den Innovationen der etablierten Unternehmen getragen. Interessanterweise sind die innovativen etablierten Unternehmen der späteren Phasen des Industrielebenszyklus häufig identisch mit den innovativen Neueintretenden der frühen Phasen.

Ähnliche Beobachtungen über den Zusammenhang von Eintritten und technologischem Regime machte auch Audretsch 1995. In allen untersuchten Produktmärkten waren im entrepreneurial Regime hohe Eintrittsraten zu verzeichnen. Nach Audretsch führen die starken Wissensasymmetrien zwischen den etablierten Unternehmen und potentiellen neuen Unternehmen dazu, daß neue Unternehmen den Markteintritt riskieren, um die im neuen Wissen vermuteten Erträge abzuschöpfen (‘zu appropriieren’). Deutlich niedriger sind dagegen die Eintrittsraten in den vom routinized Regime geprägten Industrien: es treten weniger Unternehmen in den Markt ein, die Innovationen werden überwiegend von ‘Etablierten’ hervorgebracht. Anfänglich hohe Eintrittsraten, die jedoch allmählich rückläufig und schließlich von den Austrittsraten dominiert werden, lassen also darauf schließen, daß sich ein Produktmarkt im Übergang vom entrepreneurial Regime zum routinized Regime befindet.

Neue Unternehmen versuchen mit Innovationen, d.h. durch neuartige Produkte oder Prozesse, im Wettbewerb zu bestehen. Im Verlauf des entrepreneurial Regime - in der Phase also, in der neue Unternehmen tendenziell innovativer sind als etablierte Anbieter - kommt es zu einer Verdrängung vorhandener Unternehmen. Ist dann der Wechsel zum routinized Regime vollzogen, sind die eintretenden Unternehmen häufig identisch mit den Unternehmen, die in den darauffolgenden Jahren wieder aus dem Markt ausscheiden. Im entrepreneurial Regime bildet sich ein Kern etablierter Unternehmen heraus, der im routinized Regime von neuen Unternehmen nur wenig zu befürchten hat. Diese Prozesse funktionieren natürlich nicht perfekt: nicht jedes neue Unternehmen, das im entrepreneurial Regime den Markteintritt riskiert, verdrängt ein etabliertes Unternehmen, und nicht jeder Markteintritt im routinized Regime muß ein Mißerfolg sein. Übertragen auf das oben gefundene Muster der Entwicklung der Zahl der Unternehmen bedeutet das, daß der Wechsel vom entrepreneurial zum routinized Regime zeitlich ungefähr mit dem Erreichen des Maximums der Unternehmenszahl zusammenfällt: Im entrepreneurial Regime ist die Zahl der Eintritte zunächst höher als die Zahl der Austritte. Im routinized Regime dreht sich dieses Verhältnis um, bis sich schließlich Ein- und Austritte auf etwa gleichem Niveau stabilisieren. Wie hoch dieses Niveau ist, hängt letztlich von den industriespezifischen Mobilitätsbarrieren ab.

Eine Faustregel besagt: 'four out of five new firms fail in the first five years'. Die Chancen neuer Unternehmen, nach einem Markteintritt zu überleben, sind demnach nicht sehr hoch. Wie aber werden aus *neuen* Unternehmen *etablierte* Unternehmen? Hängt die Überlebenswahrscheinlichkeit neuer Unternehmen von der Phase des Industrielebenszyklus ab, in der sie eintreten? Dies scheint tatsächlich der Fall zu sein. Neben der Lebenszyklusphase hängt die Überlebenswahrscheinlichkeit eines Unternehmens in erster Linie vom Alter und der Größe des Unternehmens sowie der technologischen Entwicklung innerhalb des jeweiligen Produktmarktes ab. Bislang sind die grundlegenden Mechanismen jedoch nicht eindeutig identifiziert.Generell nimmt jedoch das Risiko des Scheiterns mit dem Alter und der Größe eines Unternehmens ab.

Faßt man Größe und Alter als direkte und indirekte Indikatoren für die Akkumulation bestimmter Fähigkeiten ('dynamic capabilities' (Teece und Pisano 1994) des Unternehmens und das Ausmaß an investierten sunk costs auf, so stellt sich die Frage, in welcher Phasen des Produktmarktes und unter welchen Bedingungen diese 'überlebensnotwendigen' Fähigkeiten erworben werden. Untersuchungen zeigen, daß das Überleben eines Unternehmens von den relativen Fähigkeiten, d.h. von der relativen Wettbewerbsfähigkeit im Vergleich zu den konkurrierenden Unternehmen abhängt. In den frühen Phasen sind die Fähigkeiten aller Unternehmen einer Industrie noch wenig ausgeprägt. Neue

Unternehmen kommen mit bestimmten Fähigkeiten auf den Markt. Sie reichen in den Phasen I und II meist aus, um zumindest kurzfristig neben den bereits in der Industrie existierenden Unternehmen zu bestehen. Im Zeitablauf lernen alle überlebenden Unternehmen hinzu. Neue Unternehmen müssen in den späten Phasen (III bis V) somit bereits vom Start weg höhere Qualifikationen aufweisen, um im Wettbewerb zu bestehen. Andererseits besteht in den späten Phasen geringere Unsicherheit darüber, auf welche Qualifikationen es besonders ankommt; ein später Eintritt ist somit besser kalkulierbar und manchmal genauso erfolgreich wie ein früher Eintritt. Das hazard-Risiko verändert sich in der Zeit: es verringert sich durch den Abbau industriespezifischer Unsicherheit und es vergrößert sich durch die Existenz etablierter Unternehmen. Langfristiges Überleben erfordert daher, im Vergleich mit den Konkurrenten wettbewerbsfähig zu bleiben. Industrien mit hohem technologischen Fortschritt erfordern dabei ein ‘schnelleres Lernen’ als Industrien mit niedrigem technologischen Fortschritt. Langfristig zu überleben ist um so schwieriger, je schneller sich Technologien fortentwickeln.

Generell sind die kurzfristigen Überlebenschancen neuer Unternehmen besser, wenn nur wenige etablierten Unternehmen auf einem Produktmarkt sind; die langfristige Überlebenschancen steigen hingegen in dem Maße, als es einem neuen Unternehmen gelingt, sich schnell auf dem Markt zu etablieren. Wann ist ein Unternehmen ‘etabliert’? Als ‘etabliertes Unternehmen’ könnte man Unternehmen bezeichnen, die Investitionen mit sunk cost Charakter durchgeführt haben und somit über Know-how in Form akkumulierter unternehmensspezifischer Fähigkeiten verfügen. Sofern dieses Know-how die Wettbewerbs- und damit Überlebensfähigkeit des Unternehmens im Vergleich zur Konkurrenz entscheidend verbessert hat, ist das betrachtete Unternehmen etabliert. Die Übergänge vom ‘nicht-etablierten’ Unternehmen zu einem ‘etablierten’ Unternehmen sind also fließend. Frühe Phasen des Lebenszyklus zeichnen sich dadurch aus, daß sich neu eintretende Unternehmen von bereits existierenden Unternehmen kaum unterscheiden; im entrepreneurial Regime gibt es daher keine etablierten Unternehmen. Mit zunehmendem Alter einer Industrie wird es immer wahrscheinlicher, daß einige Unternehmen Know-how akkumulieren, das sie von potentiellen Konkurrenten unterscheidet und zu einem etablierten Unternehmen werden läßt, d.h. es kristallisieren sich allmählich etablierte Unternehmen heraus. Es ist anzunehmen, daß das Überleben eines neuen Unternehmens sich um so schwieriger gestaltet, je größer die Zahl der Etablierten ist. Interpretiert man etablierte Unternehmen als akkumulierten Kapitalstock mit überwiegend sunk cost Charakter, so bestätigt sich die theoretisch abgeleitete Existenz von Eintrittssperren. Nicht der *Eintritt* als solcher wird durch sunk costs verhindert, sondern das *Überleben* der neuen Unternehmen *nach* einem Markteintritt. Es kommt also entscheidend darauf an, daß etablierte Unternehmen durch strategische Investitionen die sunk costs als glaubwürdige Drohung aufrecht erhalten: grundsätzlich ist *kein* etabliertes Unternehmen gegen die Konkurrenz neuer Unternehmen immun. Auch eine Verdrängung scheinbar etablierter Unternehmen ist daher nie auszuschließen:

> considerable evidence supporting the dynamic view of the selection process of new firms. Apparently new firms are under pressure to grow. The force of this pressure is dictated, at least to some extent, by the inherent cost disadvantages emerging from the gap between the size of the enterprise and the MES level of output. As this gap increases, the pressure on the firm to expand, either through innovative activity or some other mechanism, is greater. Therefore, both firm size and the extent of scale economies play key roles in this dynamic selection process; because they determine the extent to which new firms need to grow in order to become viable enterprises and ultimately survive. (Audretsch 1995, S. 84 f).

Mit zunehmendem Alter eines Unternehmens nimmt dessen Wachstum typischerweise ab – die Überlebenswahrscheinlichkeit hingegen nimmt mit zunehmendem Alter weiter zu. Tatsache ist, daß

'the evolution of firm sizes tends to evolve over time, reflecting the pattern of winners and losers in the game of dynamic competition' (Nelson und Winter 1982, S. 308). Ein eindeutiges Muster dieser dynamischen Prozesse hat die empirische Forschung jedoch bislang nicht aufgedeckt.

Die Populationsdynamik einer Industrie wird entscheidend von der Technologie- und Produktentwicklung geprägt. Erklärt wird dies damit, daß die Zahl der Unternehmen ansteigt, bis ein dominantes Design des Produktes in der Industrie etabliert ist: 'The industry life cycle model assumes an initial major discontinuity associated with a major product innovation, followed by the emergence and consolidation of a dominant design.' (Malerba und Orsenigo 1996 b, S. 65). Treten dann die Produktinnovationen im Vergleich zu den Prozessinnovationen in den Hintergrund, so nimmt die Zahl der Unternehmen rapide ab. Wenn nur noch Unternehmen konkurrieren, die sowohl das dominante Design produzieren, als auch mit einer effizienten Technologie arbeiten, stabilisiert sich die Zahl der Unternehmen.[22] Der Lebenszyklus einer Industrie wird wesentlich bestimmt von Veränderungen der Produkte und Prozesse, die durch Innovationen hervorgerufen werden. Produkte und die zu ihrer Herstellung verwendeten Prozesse verändern sich infolge von Innovationen fortwährend. In vielen Industrien lassen sich Technologiezyklen mit einer Experimentierphase, der Entstehung eines dominanten Designs und einer Phase inkrementalen Wandels identifizieren. Bevor das dominante Design etabliert ist, dominiert die Zahl der Produktinnovationen die Zahl der Prozeßinnovationen und Basisinnovationen übertreffen in ihrer Bedeutung inkrementale Innovationen. Die Zahl der Unternehmen steigt bis zum Erreichen des dominanten Designs deutlich an, danach fällt sie ab. Für die Evolution einer Industrie – sowohl ihrer Technologie als auch ihrer Population – stellt das dominante Design damit einen wesentlichen Markstein dar. Offenbar werden in der Experimentierphase tendenziell wissenszerstörende Innovationen hervorgebracht (Freeman 1994). Jedes Unternehmen verwendet eigene Produkte und Prozesse, die üblicherweise nur in geringem Ausmaß auf dem bisherigen technologischen Wissen der Industrie aufbauen. Im Gegensatz dazu sind in der Phase des inkrementalen Wandels eher wissenserweiternde Innovationen die Regel. Produkt- und Prozeßinnovationen bauen jetzt – auf Basis des dominanten Designs, welches ein gemeinsames Wissen innerhalb der Industrie beschreibt – stärker als zuvor auf bisherigem Wissen auf. Mit diesem Wechsel wird es jedoch auch leichter, Produktinnovationen der Konkurrenten zu imitieren. Die Folge ist, daß die Produktheterogenität abnimmt. Gleichsam scheint mit dem dominanten Design ein Wechsel von technology-push zu demand-pull verbunden zu sein (Freeman 1994, S. 480). In der Experimentierphase, in der die Konsumentenbedürfnisse nur undeutlich zu erkennen sind, sind die Innovationen zu einem großen Teil vom Unternehmen bestimmt: die Produkte verkörpern diejenigen Eigenschaften, von denen die Unternehmen glauben, daß die Konsumenten sie wünschen. Es kommt nun jedoch ein gegenseitiger Lernprozeß in Gang, der schließlich zum dominanten Produkt führt. Die Konsumentenbedürfnisse sind nun klarer für die Unternehmen zu erkennen, so daß die folgenden Produktinnovationen tendenziell auf die Wünsche der Nachfrageseite abgestimmt sind – somit ein Wechsel von technology-push zu demand-pull vorliegt. Somit ergibt sich auch für den Industrielebenszyklus die Trennbarkeit von entrepreneurial und routinized Regime. Das dominante Design trennt das entrepreneurial und das routinized Regime.

Der Technologiezyklus von Anderson und Tushman 1990 in Abbildung 5 ergibt sich als empirische Regelmäßigkeit aus einer Vielzahl von Fallstudien.

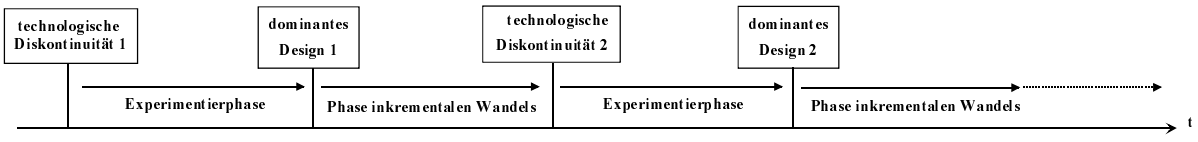

Abbildung 5: Technologiezyklus nach Anderson und Tushman 1990 .

Er wird geprägt durch technologische Diskontinuitäten und die allmähliche Herausbildung (Emergenz) eines dominanten Designs. Daneben lassen sich zwei Phasen technologischen Wandels identifizieren. Zunächst eine Experimentierphase, die, begleitet von großer Unsicherheit bezüglich des zukünftigen Designs des Produktes, vor allem Produktinnovationen hervorbringt. Abgelöst wird diese Phase mit dem Hervortreten des dominanten Designs durch eine Phase inkrementalen Wandels, in der die wesentlichen Merkmale des Produktes unverändert bleiben und in erster Linie Prozeßinnovationen zu beobachten sind. Ob der Technologiezyklus ein- oder mehrmals durchlaufen wird, hängt von den Innovationsaktivitäten, dem kumulierten Wissenstand sowie anderen industriespezifischen Größen ab – im wesentlichen jedoch davon, ob ein dominantes Design infolge einer erneuten technologischen Diskontinuität obsolet wird. Nach Nelson ist der Technologiezyklus nicht in jeder Industrie beobachtbar:

> The story seems to fit best industries where the product is a system and where customers have similar demands. It is not at all clear, if the notion of a dominant design fits the experience of the chemical products industry, where a variety of quite different products are often produced for similar uses, or pharmaceuticals where customer needs are divergent and specialized. [...] None the less, dominant design theory certainly has proved illuminating in a wide range of industries. (Nelson 1995, S. 174).

Ein dominantes Design ist keine eigentliche Neuerung, es kombiniert lediglich eine Auswahl der vorangegangenen Produktinnovationen verschiedener Designs (verschiedener Unternehmen) in einem Produkt. Es wird i.d.R. auch nicht von einem *einzigen* Unternehmen hervorgebracht. Unternehmen, die in der Experimentierphase die relevanten Innovationen sowie die Erwartungen der Konsumenten erkannt haben und diese in einem Produkt zusammenführen, haben jedoch bei diesem Prozeß die Nase vorn:

> A dominant design usually takes the form of a new product (or set of features) synthesized from individual technological innovations introduced independently in prior product variants. A dominant design has the effect of enforcing or encouraging standardization so that production or other complementary economies can be sought. (Utterback und Suárez 1993 a, S. 1).

Beispiele für dominante Designs sind die DC 3 von Douglas Aircraft (Langstreckenpersonenflugzeuge), das T-Modell von Ford (Personenkraftwagen), die Telecaster von Fender (elektrische Gitarren), der LaserJet von Hewlett-Packard (Laserdrucker), der Walkman von Sony (tragbare Kassettengeräte) oder – das Standardbeispiel schlechthin – das Modell 5 von Underwood, eine Schreibmaschine mit QWERTY(Z)-Keyboard.[23] Die Herausbildung des dominanten Designs geht übrigens nicht notwendigerweise mit Netzwerkexternalitäten oder einem 'lock-in' einer bestimmten Technologie einher, ist aber sicherlich häufig der Fall. Die betriebswirtschaftliche Forschung ist dabei, Strategien zu entwickeln, um schon frühzeitig Innovationen zu identifizieren, die später einmal im dominanten Design enthalten sind.

Das dominante Design ist gewöhnlich nicht identisch mit der vorangegangenen technologischen Diskontinuität:

> When one design came to account for 50 percent or more of the market, it was always an evolution of the original breakthrough. [...] a discontinuous innovation

> never itself set an industry standard; some subsequent improvement became a benchmark. (Anderson und Tushman 1990, S. 624).

Die Geschichte vieler Produkte zeigt zudem, daß das technisch beste Produkt selten zum dominanten Design wurde:

> Designs that emerged as standards from an era of design competition were technically conservative when introduced. [...] they lagged behind achievable limits of the technology by the time their dominance was established. (Anderson und Tushman 1990, S. 624).

Ohne auf die QWERTY-Diskussion (vgl. David 1985, Liebowitz und Margolis 1998) über die Optimalität oder Nicht-Optimalität von lock-in Technologien weiter einzugehen[24] sei angemerkt:

> The debate over path-dependence is too often narrowly focused on the proposition that technologies can become 'locked-in' to suboptimal choices like the QWERTY keyboard. That is one possibility, but more typically we cannot say whether a path-dependent outcome is better or worse than some historical alternative, because the alternative would have entailed a journey down a learning curve that was never undertaken and is therefore not known. (Wright 1997, S. 1564).

Es kommt also weniger darauf an, ob eine jeweils gewählte Alternative optimal ist, sondern darauf, *daß* sich eine Alternative als dominant herausstellt (vgl. Mueller 1997, Nelson 1995, Antonelli 1997).

In der Praxis läßt sich natürlich nie beobachten, wann genau ein dominantes Design entsteht; erst ex-post kennt man seine Entstehungsgeschichte. Üblicherweise wird ein dominantes Design in empirischen Untersuchungen an einen Marktanteil von 50 % bestimmter charakteristischer Produkteigenschaften gekoppelt, der mindestens vier Jahre bestehen bleiben muß (Anderson und Tushman 1990, S. 620). Dieser Marktanteil wird dabei nur selten durch einen einzelnen Anbieter erreicht. I.d.R. sind es mehrere Unternehmen, die unabhängig voneinander etwa zur selben Zeit das dominante Design einführen; häufig wird im nachhinein einem *einzigen* Unternehmen die Führerschaft zugeschrieben. In der Elektrogitarrenindustrie entwickelten sowohl Fender, Gibson, Gretsch und Rickenbacker unabhängig voneinander und nicht als Imitation ähnliche Modelle, welches jedes für sich alle Elemente des dominanten Designs enthalten, die zuvor niemals in einer einzigen Elektrogitarre enthalten waren. Alle Modelle wurden zwischen 1958 und 1961 auf den Markt gebracht (Münter 1999, S. 117).

Der Wettbewerb bis zur Entstehung des dominanten Designs ist aufgrund der Unsicherheit durch konkurrierende Designs geprägt. Bis zu diesem Zeitpunkt betont jedes Produkt grundlegend unterschiedliche Produktdimensionen. Die Unsicherheit und damit die Heterogenität der Produkte wird durch das dominante Design deutlich reduziert. Die Produktheterogenität (mittels unterschiedlicher Designs) in der Experimentierphase wird durch Produktdifferenzierung (basierend auf dem dominanten Design) in der Phase des inkrementalen Wandels abgelöst:

> Once a dominant design emerges, future technological progress consists of incremental improvements elaborating the standard and the technological regime becomes more orderly as one design becomes its standard expression.[...] These designs remain dominant until the next technological discontinuity. While only known in retrospect, dominant designs reduce variation and, in turn, uncertainty in the product class. (Anderson und Tushman 1990, S. 613).

Neben dem grundlegenden Muster des Technologiezyklus stellt sich als weitere Regelmäßigkeit heraus, daß die Zahl und Häufigkeit der Innovationen im Zeitablauf ein klares Muster aufweisen. Zunächst dominieren Produktinnovationen in Zahl und Bedeutung die Prozeßinnovationen. Ist jedoch das dominante Design einer Industrie etabliert, so wandelt sich dieses Verhältnis und Prozeßinnovationen gewinnen die Oberhand.[25]

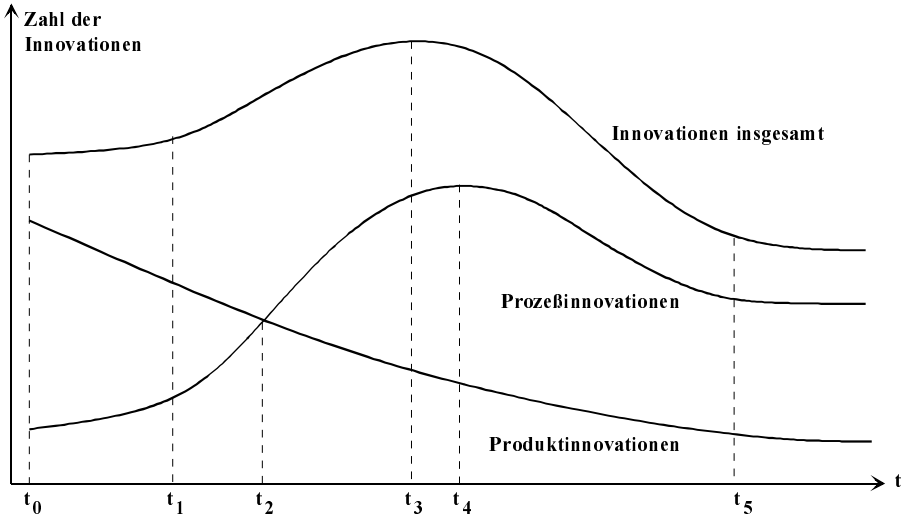

Abbildung 6: Zahl der Innovationen einer Industrie im Zeitablauf.
(Quelle: Utterback und Abernathy 1975, Agarwal 1995, Münter 1999.)

In Abbildung 6 ist das von Utterback und Abernathy (1975, S. 645) gefundene Muster der Häufigkeit von Produkt- und Prozeßinnovationen entlang des Technologiezyklus wiedergegeben. Erste wesentliche Erkenntnis ist, daß der Prozeß der technologischen Evolution nicht zum Erliegen kommt. Zudem werden Produkt- und Prozeßinnovationen von den Unternehmen einer Industrie simultan – und nicht wie oftmals vermutet sequentiell – hervorgebracht. Ob damit jedes einzelne Unternehmen Produkt- und Prozeßinnovationen hervorbringt, oder ob es eine Rollenteilung gibt, ist damit allerdings noch offen.

Gort und Klepper (1982, S. 646 ff.) untersuchten die technologische Evolution entlang der einzelnen Phasen des Industrielebenszyklus anhand dreier unterschiedlicher Maße: die Zahl der inkrementalen und Basisinnovationen, der Rückgang des Preises aufgrund von Prozeßinnovationen sowie die Zahl der Patente. In Abbildung 7 sind ihre Ergebnisse für die Patent- und Innovationshäufigkeit vereinfacht graphisch dargestellt. Die Zahl der Basisinnovationen erreicht dabei in Phase II ein Maximum und fällt dann deutlich ab. Umgekehrt nimmt die Zahl der inkrementalen Innovationen bis zur Phase III zu und geht dann nur leicht zurück. Damit findet sich in Abbildung 7 sowohl der Technologiezyklus mit der Experimentierphase und der Phase des inkrementalen Wandels wie auch das Muster der Produkt- und Prozeßinnovationen wieder. Die Zahl der Patente spiegelt jedoch nur ansatzweise die Zahl der Innovationen wider: 'The differing patterns in the three measures lend support to our view that patents are not a good measure of the rate of technological change' (Gort und Klepper 1982, S. 650). Vergleicht man das Muster der Innovationen entlang der Phasen mit dem Muster der Ein- und Austritte sowie der Zahl der Unternehmen einer Industrie in Abbildung 7, so wird deutlich, daß mit einem Anstieg der Unternehmenszahl die inkrementalen Innovationen zunehmen, jedoch nicht mit dem in Phase III einsetzenden Rückgang der Unternehmenszahl zurückgehen. Die Zahl der Basisinnovationen folgt jedoch erstaunlich eng dem Muster der Eintritte im Zeitablauf. Die Zahl der Innovationen im Zeitablauf hängt damit eng mit der Zahl der Unternehmen sowie dem Muster der Ein- und Austritte im Zeitablauf zusammen.

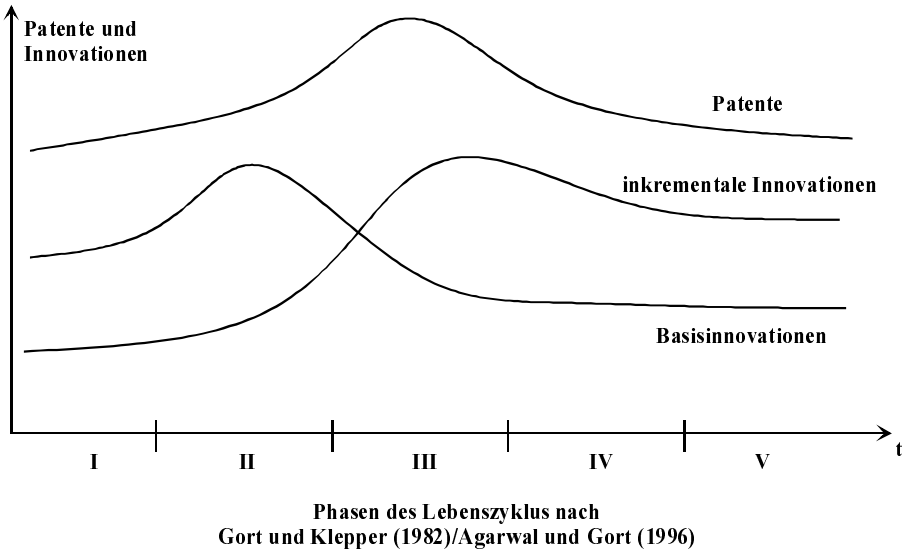

Abbildung 7: Patente und Innovationen entlang des Industrielebenszyklus (Quelle: Münter 1999).

Konkreter läßt sich dies durch den Rückgriff auf das dominante Design einer Industrie beschreiben. Zwar liefert die Analyse von Utterback und Suárez (1993 a und b) keinen ökonometrisch signifikanten Beweis, jedoch ergeben sich deutliche Hinweise, daß die Zahl der Unternehmen in der Experimentierphase kontinuierlich zunimmt, sich in der Phase inkrementalen Wandels jedoch zunächst verringert. Damit wird eine Verknüpfung des Phasenkonzeptes von Gort und Klepper (1982) mit dem Konzept des Technologiezyklus von Anderson und Tushman (1990) möglich – offensichtlich fallen die Zeitpunkte der maximalen Zahl der Unternehmen sowie die Herausbildung des dominanten Designs nicht weit auseinander: 'After a dominant design is established, the total number of firms declines steadily until it reaches a point of stability' (Utterback und Suárez 1993 a, S. 8). Das dominante Design entsteht damit augenscheinlich in Phase III, das heißt die Zahl der Eintritte wie auch die Zahl der Basisinnovationen sind bereits rückläufig, übertreffen jedoch zahlenmäßig jeweils ihre Widerparte. Ist das dominante Design allerdings etabliert, übertrifft die Zahl der Austritte die Zahl der Eintritte. Unternehmen, die das dominante Design nicht bieten können, sind offensichtlich einem hohen Austrittsrisiko ausgesetzt: das dominante Design entspricht den Wünschen der Konsumenten, die Nachfrage konzentriert sich fortan auf die Anbieter, die Produkte mit den Charakteristika des dominanten Designs anbieten. Gleichzeitig lösen die inkrementalen Innovationen die Basisinnovationen in ihrer Bedeutung ab und der Schwerpunkt der Innovationstätigkeit verlagert sich von den Produkt- zu den Prozeßinnovationen.

Die Technologie einer Industrie – Produkte und Prozesse – ist nicht konstant, sondern ständigen Veränderungen unterworfen. Regelmäßig ist dabei zu beobachten, daß vor der Herausbildung eines dominanten Designs die Produktinnovationen zahlreicher sind, danach jedoch die Prozeßinnovationen Oberhand gewinnen. Der technologische Fortschritt einer Industrie ist pfadabhängig – die Entwicklung der Technologie wird durch die Akkumulation von technologischem Wissen geprägt, die zumindest zeitweise mit zunehmenden Skalenerträgen einher geht. Daneben ist in jedem Zeitpunkt eine Vielfalt von Technologien vorhanden. Imitation und damit die Diffusion von Neuerungen führen also nur teilweise zu einheitlichen Technologien.

Das technologische Regime beschreibt demnach die relevanten Umweltbedingungen einer Industrie. Die entscheidende Rolle spielt dabei die Entstehung und Verwendung des Wissens. 'Entrepreneurial' deutet dabei an, daß die Innovation in enger Verbindung mit dem neuen Unternehmen zu sehen ist, 'routinized' stellt mehr auf die plan- und routinemäßig in Forschungslaboratorien großer Unternehmen

hervorgebrachten Innovationen ab. Innovationen im entrepreneurial Regime bauen selten auf gegebenes oder bislang in einer Industrie angewendetes Wissen auf; sie machen traditionelles Wissen obsolet. Im Vergleich dazu ist die technologische Entwicklung im routinized Regime eher inkremental: Regel ist hier die kontinuierliche Verbesserung von Produkten und Prozessen. Innovationen im routinized Regime bauen häufig auf bisherigem Wissen auf und erweitern es (Utterback und Suárez 1993 a, S. 8).

Welche exogenen Faktoren sind letztlich aber für die industriespezifischen Bedingungen verantwortlich, die den Wettbewerb und den zugrundeliegenden Innovationsprozeß determinieren? Die Empirie legt den Schluß nahe, daß der Innovationsprozeß und die Rolle der Unternehmen in diesem Innovationsprozeß durch drei Faktoren bestimmt wird: (1) die technologischen Möglichkeiten; (2) die Appropriierungsbedingungen; (3) die Fähigkeit zur Aneignung und Akkumulation von technologischem Wissen.[26]

Das technologische Regime wird durch die jeweilige Ausprägung der einzelnen Faktoren bestimmt. Das entrepreneurial Regime ist i.d.R. von vielfältigen und umfangreichen technologischen Möglichkeiten gekennzeichnet; gleichzeitig besteht jedoch häufig hohe Unsicherheit und rascher technologischer Wandel, was kaum Möglichkeiten eröffnet, Innovationsgewinne zu appropriieren und technologisches Wissen aufzubauen. Im Zeitablauf wandeln sich jedoch die Bedingungen: die sukzessive Realisierung einzelner technologischer Möglichkeiten führt dazu, daß sich wiederum die Chancen zukünftiger Innovationen verändern. Die Appropriierungsbedingungen für kleine Unternehmen verschlechtern sich, während sich die Möglichkeiten der Unternehmen, unternehmensspezifisches Wissen zu akkumulieren, verbessern.[27] Das routinized Regime ist dann von technologischen Möglichkeiten und Appropriierungsbedingungen geprägt, die Innovationen von neuen Unternehmen immer unwahrscheinlicher werden lassen.

Die technologische Entwicklung im routinized Regime ist pfadabhängig: einzelne Innovationen bauen auf gegebenem Wissen auf, so daß jedes einzelne Unternehmen im Zeitablauf sukzessive Wissen und damit bestimmte Fähigkeiten akkumulieren kann. Aufgrund der akkumulierten Fähigkeiten im routinized Regime haben etablierte Unternehmen Vorteile gegenüber Außenseitern – nicht nur, aber vor allem im Innovationsprozeß. ‘Etablierte Unternehmen’ zeichnen sich also dadurch aus, daß sie während ihres Bestehens Fähigkeiten, Größe und Erfahrungen akkumulieren konnten, die sie von ‘neuen Unternehmen’ differenzieren. ‘Etablierte Unternehmen’ weisen demnach tangible und intangible Kapitalstöcke auf, die ‘neue Unternehmen’ erst aufbauen müssen. Diese Kapitalstöcke stellen weitgehend ‘sunk costs’ dar, verschaffen den etablierten Unternehmen somit einen nicht zu unterschätzenden Wettbewerbsvorteil.

Ein Wechsel vom entrepreneurial zum routinized Regime geht daher stets mit Veränderungen der eben erwähnten drei Faktoren einher. Parallel dazu werden vereinzelt aus ‘neuen’ Unternehmen ‘etablierte’; diese unterscheiden sich per Definition von neuen Unternehmen durch ihr akkumuliertes physisches und nicht-physisches Kapital. Gegenwärtig ist eine Veränderung der *absoluten* Appropriierungsbedingungen und der technologischen Möglichkeiten empirisch noch kaum zu erfassen. Zweckmäßiger scheint es daher, die Appropriierungsbedingungen und die technologischen Möglichkeiten in Abhängigkeit vom akkumulierten technologischen Wissen zu sehen: so verschlechtern sich die technologischen Möglichkeiten im Zeitablauf tatsächlich nicht – um sie aufzugreifen bedarf es jedoch eines bestimmten technologischen Wissens (Cohen und Levin 1989, Münter 1999, S. 30 ff.).

In der Praxis ist die Trennung der beiden Regimes in Abhängigkeit der Appropriierungsbedingungen und der technologischen Möglichkeiten schwierig, weil es keine klare Grenze zwischen den beiden Regimes gibt. Eindeutig sind lediglich die polaren Fälle: bedarf es weder zur Ergreifung technologischer Möglichkeiten noch zur Appropriierung der Innovationsgewinne eines umfangreichen Wissens, so findet der Wettbewerb im entrepreneurial Regime statt, können hingegen nur mit umfangreich akkumuliertem Wissen technologische Möglichkeiten ergriffen und Innovationsgewinne appropriiert werden, so liegt das routinized Regime vor; für Innovationen bedarf es eines bestimmten Know-hows (in Form akkumulierten technologischen Wissens):

> [...] the widening [entrepreneurial Regime, Anm. des Autors] and deepening [routinized Regime, Anm. des Autors] Schumpeterian patterns of innovation may be seen as the results of specific technological regimes. Widening patterns are determined by high opportunity and low appropriability conditions, which favor the continuous entry of new innovators in the industry, and by low cumulativeness conditions, which do not allow the persistence over time of innovative success at the firm level. Deepening patterns are determined by high opportunity, appropriability and cumulativeness conditions, which allow innovators to continuously accumulate technological knowledge and capabilities and to build up innovative advantages over non-innovators and potential entrants. (Malerba und Orsenigo 1996 c, S. 453).

In ihren Studien finden Malerba und Orsenigo deutliche Hinweise auf die Existenz und Trennbarkeit der beiden Regimes anhand der technologischen Möglichkeiten und Appropriierungsbedingungen für verschiedene Industrien und Produktklassen. Diese Rahmenbedingungen beeinflussen den Wettbewerb, die Strategien der Unternehmen und die Entwicklung der jeweiligen Produktmärkte:

> At any given time in fact the technological environment defines the nature of the problems that firms have to solve in their innovative activities, the incentives and constraints to particular behaviors and the basic dynamic mechanisms of evolution of firms, technologies and industries. (Malerba und Orsenigo 1993, S. 46).

Problematisch an der Idee des technologischen Regimes ist offensichtlich, daß sich das entrepreneurial und das routinized Regime nicht trennscharf abgrenzen lassen: so gibt es sicherlich auch während des routinized Regimes Eintritte neuer, innovativer Unternehmen – wie es auch im entrepreneurial Regime Innovationen von Seiten etablierter Unternehmen gibt. Zudem sind die wesentlichen Determinanten des technologischen Regimes – die technologischen Möglichkeiten und die Appropriierungsbedingungen – empirisch nicht eindeutig zu definieren und zu messen:[28]

> However, very little is known about the empirical relevance of these two characterizations of technological change (Malerba und Orsenigo 1996 c, S. 452).

Acs und Audretsch (1987, 1988 und 1990) haben vorgeschlagen, die Existenz und Unterschiedlichkeit der beiden Regime anhand der Innovationsrate der kleinen Unternehmen[29] zu messen:

> While the concept of technological regimes does not lend itself to precise measurement, the major conclusion of Acs and Audretsch [...] was that the existence of these distinct regimes can be inferred by the extent to which small firms are able to innovate relative to the total amount of innovative activity in an industry. That is, when the small firm innovation rate is high relative to the total innovation rate, the technological and knowledge conditions are more likely to reflect an entrepreneurial regime. A routinized regime is more likely to exhibit a

> low small-firm innovation rate relative to the total innovation rate. (Audretsch 1997, S. 59).

Die Untersuchungen von Audretsch und Acs zeigen, daß eine Identifikation der jeweiligen Regime möglich ist.[30] Die betrachteten Zeiträume der Untersuchungen sind hierbei so kurz gewählt, daß die meisten Industrien eindeutig einem Regime zugeordnet werden können. Bei Verfügbarkeit längerer Zeitreihen könnte man untersuchen, wann ein Wechsel des Regimes – vom entrepreneurial zum routinized Regime – stattfindet. Produktmärkte mit einem entrepreneurial Regime weisen einen relativen hohen Anteil kleiner und neuer Unternehmen sowie eine überdurchschnittlich hohe Innovationsrate auf; überdurchschnittlich viele Innovationen werden dabei von den kleinen und neuen Unternehmen hervorgebracht. Im routinized Regime stellt man typischerweise eine höhere Kapital- und Werbeintensität sowie einen hohen Anteil gewerkschaftlich organisierter Mitarbeiter fest. Die Innovationsrate ist hier insgesamt niedriger; zudem werden überdurchschnittlich viele Innovationen von etablierten (großen) Unternehmen hervorgebracht. All das deutet darauf hin, daß Produktmärkte im entrepreneurial Regime relativ jünger sind als Produktmärkte im routinized Regime.

In der Experimentierphase nimmt die Zahl der Unternehmen auf einem Produktmarkt zu. Die neuen Unternehmen bringen dabei mit ihrem Eintritt neue Produkte und Prozesse in die Industrie ein, die sich tendenziell von bisherigen unterscheiden, so daß sich die Heterogenität der Technologie vergrößert. Neues Wissen entsteht in dieser Zeit zu einem großen Teil außerhalb der Industrie – die Experimentierphase entspricht also dem entrepreneurial Regime. Mit der Zeit und dem oben angedeuteten Lernprozeß zwischen Konsumenten und Unternehmen bildet sich jedoch ein dominantes Design heraus, durch das die Heterogenität der Technologie reduziert wird. Unternehmen mit einer Technologie (Produkte und Prozesse), die nicht dem dominanten Design entspricht, müssen sich entweder an das dominante Design anpassen oder aus dem Markt ausscheiden. Der Lernprozeß auf der Suche nach dem dominanten Design bedeutet für die Unternehmen nichts anderes als die Akkumulation von Wissen. Dieses akkumulierte Wissen macht einige Unternehmen zu 'etablierten' Unternehmen und verleiht ihnen einen Vorsprung im Innovationsprozeß gegenüber neuen Unternehmen. Damit steigt die Häufigkeit der Innovationen von etablierten Unternehmen im Vergleich zu Innovationen von Außenseitern an. Typischerweise sind die Innovationen nun jedoch wissenserweiternd – die Innovationen einer Industrie werden jetzt von Unternehmen entwickelt, die mit jeder Innovation ihr unternehmensspezifisches Wissen erweitern. Damit ist die Phase des inkrementalen Wandels nach der Entstehung des dominanten Designs gleichbedeutend mit dem routinized Regime. Somit deutet einiges darauf hin, daß auch der Übergang vom entrepreneurial zum routinized Regime durch die Herausbildung des dominanten Designs markiert wird, wenngleich die Kausalität in der Akkumulation von Wissen bei den etablierten Unternehmen zu sehen ist.

In der Industrieökonomik und der Managementliteratur haben sich unabhängig voneinander eine Reihe 'übereinstimmender' Ergebnisse herauskristallisiert. Zumindest für Industrien mit umfangreichen technologischen Möglichkeiten (in erster Linie langlebige Konsumgüter[31]) sind die Muster erstaunlich robust. Man sollte jedoch nicht übersehen, daß die präsentierten Entwicklungsmuster bislang nur für wenige Industrien nachgewiesen sind. Inwieweit die stilisierten Fakten Allgemeingültigkeit beanspruchen können, müssen daher weitere Untersuchungen in der Zukunft zeigen.

Aus den bisherigen Studien über den wechselseitigen Zusammenhang von Marktstruktur, Unternehmensgröße sowie FuE-Input und FuE-Output könnte man folgern, daß 'a global pattern may not exist' (Symeonidis 1996, S. 11). Auch die Neo-Schumpeter-Hypothesen scheinen nicht richtig zu sein: weder sind es nur die großen Unternehmen, die den technologischen Fortschritt vorantreiben,

noch ist Marktmacht ein notwendiges Übel. Vielmehr bestätigt sich eine Vermutung, die schon vor langer Zeit geäußert wurde:

> It may well be that there is no optimum size of firm but merely an optimal pattern for any industry, such a distribution of firms by size, character and outlook as to guarantee the most effective gathering together and commercially perfecting the flow of new ideas. (Jewkes, Sawers und Stillerman 1958, S. 168).

Die Rolle der Unternehmen im Innovationsprozeß wird vor allem durch die Rahmenbedingungen (technologische Möglichkeiten, Nachfrage, Appropriierungsbedingungen) bestimmt. Diese verändern sich im Zeitablauf. Das Zusammenspiel der Unternehmen im Innovationsprozeß wird also entscheidend von der Phase des Industrielebenszyklus bestimmt. Auch der Innovationsprozeß wird somit durch die Interaktion von unternehmens- und industriespezifischen Variablen beeinflußt. Entscheidend für den Innovationsprozeß ist das technologische Regime. Klar scheint, daß ein Übergang vom entrepreneurial zum routinized Regime stattfindet; wie diese Veränderungen vor sich gehen und wie sich die Appropriierungsbedingungen und die technologischen Möglichkeiten dabei verändern, ist jedoch unklar. Die Appropriierungsbedingungen und die technologischen Möglichkeiten beschreiben jedenfalls die Rolle der Unternehmen im Innovationsprozeß nur unvollständig, weil auch sie mittel- und langfristig vom Verhalten der Unternehmen beeinflußt werden:

> [...] a full understanding of the interaction between innovation and market structure involves examining the ways in which chance and technological change affect the evolution of market structure and innovative activity (Symeonidis 1996, S. 33).

Das technologische Regime verändert sich i.d.R. zu Ungunsten neuer Unternehmen: im Marktprozeß erworbene Fähigkeiten werden wichtiger, um die technologischen Möglichkeiten zu nutzen und Gewinne aus den Innovationsbemühungen zu appropriieren. Dies bedeutet jedoch nicht, daß sich die technologischen Möglichkeiten oder Appropriierungsbedingungen absolut verschlechtern, vielmehr werden etablierte Unternehmen mit akkumuliertem technologischen Wissen gegenüber neuen Unternehmen begünstigt.

Deutlich wird dies auch aus der Verschiebung von Produkt zu Prozeßinnovationen: bei Produktinnovationen sind die kleinen Unternehmen nicht benachteiligt. Die Appropriierungsbedingungen bevorzugen also weder kleine/neue noch große/alte Unternehmen. Im Zeitablauf wechselt jedoch der Schwerpunkt von Produktinnovationen zu Prozeßinnovationen, bei denen etablierte Unternehmen offensichtlich Vorteile gegenüber neuen Unternehmen aufweisen. Dies mag indirekt ein Beleg dafür sein, daß die Appropriierungsbedingungen bei Produkten und Prozessen unterschiedlich sind und daß sich die Appropriierungsbedingungen selbst verändert haben.

Innovationen werden sowohl von kleinen als auch von großen Unternehmen hervorgebracht. Das Zusammenspiel der Unternehmen im Innovationsprozeß wird dabei wesentlich durch das technologische Regime, die technologischen Möglichkeiten und die Appropriierungsbedingungen beeinflußt. Daneben wird die Rolle von unternehmensspezifischen Fähigkeiten im Innovationsprozeß deutlich.

2.4 FuE und Innovationen als Konsequenz des Wettbewerbs

Die empirischen Industrielebenszyklen deuten auf eine gewisse Irreversibilität der Strukturen hin: Konsumenten und Unternehmen definieren durch ihre Entscheidungen bestimmte Strukturen, die allmählich stabiler werden. Die Entstehung etablierter Unternehmen, die anhaltende Heterogenität der Unternehmen oder die Herausbildung eines dominanten Designs liefern Indizien dafür (Mueller 1997). Dennoch ist es durch radikale Produkt- und Prozeßinnovationen immer möglich, bestehende Strukturen zu verändern oder zu zerstören (Geroski 1999). Die Geschichte dieses Jahrhunderts zeigt jedoch, daß es selten die etablierten Unternehmen sind, welche die Strukturen zerstören – die sprichwörtlich den Ast absägen, auf dem sie sitzen. Oftmals bedeutet dies das Ende einer Industrie:

> Aber die technologischen Fähigkeiten und finanziellen Ressourcen – das zeigen die untersuchten Fallstudien recht deutlich – werden allenfalls dann für den technologischen Wandel genutzt, wenn die etablierten Unternehmen mit einiger Sicherheit annehmen müssen, daß der technologische Paradigmenwechsel mit oder ohne ihre Beteiligung stattfinden wird. Insgesamt unterstützt die empirische Evidenz also die aufgestellten Hypothesen: etablierte Unternehmen haben eine Tendenz, ihre Forschungsanstrengungen auf das angestammte Forschungsfeld zu beschränken. Deshalb ist eine Erneuerung der Branche von innen heraus nur äußerst selten zu erwarten. Meist wird der technologische Paradigmenwechsel von Branchenfremden erzwungen. (Frisch 1993, S. 235).

Irreversibilitäten und Pfadabhängigkeit sind immer dann aufzufinden, wenn eine unternehmens- oder industriespezifische Akkumulation von Know-how in Folge von Lernprozessen und strategischen Investitionen stattfindet. Wettbewerb ist einerseits die Resultante der Aktionen jedes einzelnen Unternehmens, andererseits zwingen gerade die Aktionen der Konkurrenten, d.h. der Wettbewerb zu Reaktionen. Wettbewerb ist somit ein Prozeß der Aktion und Reaktion, der Innovation und Imitation (Geroski 1999). Bestimmend dafür sind das technologische Regime, die Appropriierungsbedingungen und die technologischen Möglichkeiten. Der Industrielebenszyklus spiegelt diesen Wettbewerb im Zeitablauf wider.

Ein weiteres wesentliches Ergebnis empirischer Studien scheint zu sein, daß es ‘die charakteristische Firma’ nicht gibt:

> One of the most common features of industrial case studies is the description of significant differences among firms not only in terms of size, but also in terms of technological capabilities, product market strategies, degrees of innovativeness and competitive success, costs of productions, and profitability. Putting it another way, nothing similar to the 'representative firm' stylized by economic theory seems to emerge from empirical accounts.(Dosi 1988, S. 1150).

Modelle der sog. ‘repräsentativen Firma’ scheinen demnach widerlegt:

> Taken together, this evidence rejects representative firm models and empirical analyses based on industry-level observations. Economic performance and competition cannot be understood in terms of differences in the behavior of an 'average' firm in an industry-level analysis. [...] In fact, most of the observed variation in the data is within industries. Moreover, the vast majority of this variation is not associated with traditional observables such as location, industry, size, age or capital; rather, it is associated with unobserved firm- and business unit-specific factors, many of which appear to be long-lived attributes of the business unit. (Jensen und McGuckin 1997, S. 27 f).

Theorien wie auch die empirische Forschung müssen demnach explizit die Heterogenität der Unternehmen berücksichtigen. Gleichzeitig muß das Zusammenspiel von Marktstruktur und Technologie als wechselseitiger Prozeß gesehen werden, in dem beide Größen endogen sind.

Über den Weg der künftigen Forschung äußern sich Malerba und Orsenigo (1997, S. 114) wie folgt:

> What are the future directions of research regarding the relationship between technological regimes, innovation and industrial evolution? An obvious one [...] calls for richer and more detailed empirical evidence on the links between technological regimes, patterns of innovation and industrial dynamics. At the theoretical level, models should move from reduced-form models to structural ones. The structural models should provide specific parameterizations of variables such as opportunity, appropriability and cumulativeness and knowledge base, and should represent in detail the functional mechanisms linking the regime variables to technological innovation and market selection first and industrial dynamics later. In this effort, the possibility of non-linearities should be examined carefully. Moreover, these models should consider the possibility of feedback from innovation and market selection to technological and learning regimes, thus making the concept of regime more endogenous with respect to innovation and industrial dynamics. In this respect, evolutionary models and approaches linking technological regimes, innovation and industrial dynamics may be able to account for a wide set of stylized facts and identify some robust correspondences between the distinctive features of observable industrial dynamics and some underlying characteristics of the microeconomic processes of learning and market selection.

Fast man die neuesten empirischen Beobachtungen des Zusammenspiels von Wissensentstehung und Wettbewerb zusammen, so lassen sich folgende wesentliche Merkmale identifizieren:

- Unternehmen weisen persistente Heterogenität vor allem in ihrer Wettbewerbsfähigkeit, welche die unternehmensspezifischen Fähigkeiten widerspiegelt, auf
- es lassen sich für die Evolution von Unternehmen und Industrien im Zeitablauf deutliche Regelmäßigkeiten identifizieren
- durch eine dynamische Perspektive können 'unerklärbare' empirische Regelmäßigkeiten statischer Analysen einer Erklärung zugänglich gemacht werden
- technologische Entwicklung, Evolution von Industrien und Unternehmen werden wesentlich durch die Entstehung, die Verbreitung, den Charakter sowie die Treiber von neuem Wissen geprägt
- um die Rolle und Bedeutung von Wissen im Wettbewerbsprozeß identifizieren zu können, ist sowohl ein Rückgriff auf die Phase des Wettbewerbsprozesses, eine Analyse des Entstehungsortes als auch eine Beschreibung der Wettbewerbssituation unabdingbar.

3 Praktische Beispiele aus der Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit

In der Folge werden exemplarisch Textstellen aus den ‘Innovationsindikatoren' zur technologischen Leistungsfähigkeit 1998, Zusammenfassender Bericht’ wiedergegeben und kurz kommentiert.

3.1 Innovationen

> Ökonomisch gesehen kommt es nicht nur auf die Steigerung von FuE und auf eine schnellere Folge von Erfindungen an, sondern mindestens in gleichem Maße auf das Tempo der Umsetzung in marktgängige Produkte und Verfahren. Der Aufschwung hat es mit sich gebracht, daß - nachdem in der Rezession das alte Sortiment entrümpelt wurde - der Umsatzanteil der Unternehmen mit Produktinnovationen deutlich gestiegen ist. Innovationen zielen nun wieder vermehrt auf neue und verbesserte Produkte sowie auf ein modernes Produktionsprogramm. Die weiter steigenden Anteile neuer Produkte am Umsatz deuten indes an, daß sich die Produktlebenszyklen weiterhin verkürzen und daß sich der Innovationswettbewerb auf der Produktseite verschärft hat. Allerdings sind auch in innovativen Industrieunternehmen weniger Personen beschäftigt als in den Jahren zuvor.
>
> Der Anteil der Unternehmen mit reinen Prozeßinnovationen hat weiter abgenommen. Reine Rationalisierungsmaßnahmen ohne Produktneuheiten sind kaum noch erfolgreich.
>
> Die größere Marktnähe der Innovationsaktivitäten und die Verstetigung der FuE-Anstrengungen hat zumindest kurzfristig Wirkung gezeigt. Die Umsatzanteile mit Produktneuheiten und auch mit Marktneuheiten sind wieder gestiegen. Allerdings ist der Anteil der Unternehmen, die Marktneuheiten - die ja aus gesamtwirtschaftlicher Sicht ein wichtiger Indikator für Strukturwandel und Innovationsfähigkeit sind - positionieren konnten, gesunken. Marktneuheiten konzentrieren sich offensichtlich auf immer weniger Unternehmen. Ein Großteil der Produktinnovationen hat wohl eher den Charakter von graduellen Weiterentwicklungen, Produktdifferenzierungen und Imitationen, ihr hoher Anteil ist jedoch ein Zeichen für eine beschleunigte Diffusion technischen Wissens.
>
> Tendenziell ist die Entwicklung der Innovationsaktivitäten im Dienstleistungsbereich positiver einzuschätzen als in der Industrie. Dies unterstreicht, daß Dienstleistungsinnovationen ein immer bedeutenderes Potential für die Wirtschaft darstellen. (S.5)

Diese Aussagen unterstellen implizit, daß die Lebenszyklen der Produktmärkte synchron verlaufen. Davon kann aber nicht ausgegangen werden. Ohne Bezugnahme auf spezielle Produktmärkte und die jeweilige Phase des Industrielebenszyklus sind die Aussagen wenig gehaltvoll. Der ‘Dienstleistungssektor’ ist zu heterogen ist, als daß man eine solche pauschale Aussage machen könnte.

Übersehen wird zudem, daß die Generierung von neuem Wissen zunehmend außerhalb vom eigentlichen Unternehmen (oder der Industrie) oder im vertikalen Verbund von Unternehmen erfolgt (Harhoff 1999). Invention und Innovation werden heute - wie viele andere Tätigkeiten - ‘outgesourced’.[32] Das ist zwar keine ausgesprochen neue Erkenntnis (siehe etwa Levin, Cohen, Mowery 1985), findet jetzt aber verstärktes öffentliches Interesse. Dementsprechend liegt eine Arbeitsteilung im Innovationsprozeß vor, die einer detaillierten Analyse bedarf. Zumindest für ein langfristiges Überleben eines Unternehmens scheint es jedoch unabdingbar, ‘Wissen’ nicht ‘outzusourcen’, wenn es ‘die’ Kernkompetenz im Unternehmen schlechthin darstellt.

3.2 Beschäftigung

> Im FuE-intensiven Sektor der deutschen Industrie waren 1997 mit 2,7 Mio Beschäftigten rund 45 vH der insgesamt 6 Mio Industriebeschäftigten tätig. Bei einem Anteil an der Wertschöpfung von rund 50 vH zeigt dies, daß die forschungsintensiven Industrien eine überdurchschnittlich hohe Arbeitsproduktivität haben. Beschäftigung und Produktionszuwächse haben sich indes weiter entkoppelt, in FuE-intensiven Industrien werden von Jahr zu Jahr weniger Personen beschäftigt. Trotz seiner relativ starken Expansion ist die Beschäftigungsbilanz des forschungsintensiven Sektors nicht einmal günstiger als in den Industriebereichen, die weniger forschungsintensiv produzieren: Denn im FuE-intensiven Sektor wirkt sich der internationale Konkurrenzdruck besonders scharf aus. Nur wenige Bereiche (Automobilbau und mit ihm verbundene Elektrotechnik, Medizintechnik, Verbrennungsmotoren/Turbinen) konnten im Aufschwung eine positive Beschäftigungsbilanz vorweisen. Ein Beschäftigungsplus gab es 1997 darüber hinaus nur in der Pharmaindustrie und bei Waffen/Munition.
>
> Generell ist in Deutschland eine Neubewertung des forschungsintensiven Sektors für die Lösung der Beschäftigungsprobleme vorzunehmen: Während noch in der Aufschwungperiode der 80er Jahre Wachstum und Beschäftigungszuwächse Hand in Hand gingen und praktisch alle zusätzlich geschaffenen industriellen Arbeitsplätze im FuE-intensiven Sektor entstanden sind, kann heute nicht mehr erwartet werden, daß gesamtwirtschaftliche Beschäftigungsprobleme direkt durch eine rasche Expansion der FuE-intensiven Branchen gelöst werden können. Diese Entwicklung ist deshalb nur im Gesamtzusammenhang zu sehen: In Deutschland nimmt zwar die (physische) Industrieproduktion wieder kräftig zu, das Wachstum der Wertschöpfung und der Beschäftigung vollzieht sich jedoch im Dienstleistungsbereich. Zur Milderung der Beschäftigungsprobleme ist deshalb der Dienstleistungssektor von zentraler Bedeutung. Die eigentliche Bedeutung des forschungsintensiven Sektors der Industrie für Wirtschaftswachstum und Beschäftigung ist eher indirekt: In ihm bündelt sich ein erheblicher Teil der wissenschaftlich-technischen Problemlösungskompetenz einer Gesellschaft. Technologien liefern die Lösungsansätze, die im Dienstleistungssektor angewendet und dort in Arbeitsplätze umgesetzt werden. (S.8)

Hier wird auf spezifische Produktmärkte eingegangen. Es ist jedoch anzumerken, daß es sich bei der Aufzählung um höchst unterschiedliche Branchen - was die Breite der Abgrenzung und das betreffende Produkt anbetrifft - handelt, die kaum sinnvoll nebeneinander stehen können (Medizintechnik - Waffen/Munition). Der ‘Dienstleistungssektor’ ist zu heterogen, als daß man erhellende Aussagen machen genereller Art machen kann. Es wäre demnach der Versuch zu machen, eine Abgrenzung von Produktmärkten vorzunehmen. Keinerlei Aussagen wird über die Zahl der Unternehmen/Betriebe gemacht, eine Schlüsselgröße bei der Analyse von Produktlebenszyklen.

3.3 Gründungen und Schließungen von Unternehmen

> Der Wandel zur wissensintensiven Gesellschaft findet nicht nur in den etablierten Unternehmen statt, sondern auch ”von unten” her, d. h. durch einen permanenten Nachschub an neuen Unternehmen. Sie erweitern und modernisieren mit neuen Geschäftsideen die Angebotspalette und fordern die etablierten Unternehmen ständig heraus. Gerade in ”neuen” Technologiefeldern und in den frühen Phasen

der Übertragung wissenschaftlicher Erkenntnisse auf die Entwicklung neuer Produkte sind junge Unternehmen eine wichtige Voraussetzung dafür, um Anschluß zu gewinnen.

Neugründungen von Unternehmen leisten auch dann wesentliche Beiträge zum Strukturwandel, wenn ein großer Teil der Neugründungen bereits nach kurzer Zeit wieder vom Markt verschwindet. Die mit der Neugründung verbundenen Geschäftsideen und ”getesteten” Innovationsmöglichkeiten haben dann entweder ihre Feuerprobe nicht bestanden oder wurden von etablierten oder anderen jungen Unternehmen übernommen und in verbesserter Form am Markt durchgesetzt. Sie eröffnen neue Nischen, die von den etablierten Unternehmen nicht besetzt oder erkannt wurden.

Man sollte jedoch vor unrealistischen Erwartungen warnen. Denn in Branchen mit hohen Gründungsquoten ist die ”Sterbewahrscheinlichkeit” von jungen Unternehmen hoch. Selbst gleich hohe Gründungs- und Schließungsquoten bedeuten jedoch, daß sich die Unternehmerschaft verjüngen kann und damit die Branche wettbewerbsfähiger wird.

...

Selbst wenn alle Gründungen die Marktpositionen etablierter Unternehmen besetzen, gibt es bereits einen ”Verjüngungseffekt”. Dies wäre angesichts der mit dem Markteintritt häufig zu beobachteten Innovationsaktivität zwar positiv zu bewerten. In Branchen, in denen die Gründungs- und Schließungsquoten ähnliche Größenordnungen aufweisen, sind jedoch die Verdrängungseffekte höher. Dies zehrt den mit den Gründungen verbundenen positiven Effekt auf die Beschäftigung auf.

· Hohe - im Trend jedoch abnehmende - Gründungsüberschüsse ergeben sich in den technologieintensiven Dienstleistungssektoren, in den Zweigen der Spitzentechnik und bei den unternehmensnahen Dienstleistern. Dies deutet auf eine weiterhin zunehmende Bedeutung dieser Bereiche hin. Intensiver Wettbewerb um neue Ideen findet dabei vor allem in den wissensintensiven Dienstleistungsbranchen statt.

· In der Höherwertigen Technik halten sich Gründungen und Schließungen in den 90er Jahren dagegen in etwa die Waage. Der in den 80er Jahren noch vorhandene Gründungsüberschuß nimmt im Laufe der Zeit ab. In der Höherwertigen Technik und in der übrigen Industrie beschränkt sich die Unternehmensdynamik im wesentlichen auf einen Austausch der Unternehmen und damit auf intrasektoralen Strukturwandel sowie auf eine Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit durch die ”Auslese” der Betriebe.

· Die übrige Industrie verbucht in den 90er Jahren einen Schließungsüberschuß, also eine Abnahme der Anzahl der Betriebe. Leichte Expansionstendenzen zeigen sich dagegen bei haushaltsbezogenen Dienstleistungen und in den Bereichen Handel, Transport und Verkehr.

Gründungs- und Schließungsquoten sind primär durch die branchenspezifischen Marktein- und -austrittskosten und die Wachstumsdynamik bedingt. Mittelfristige Markterwartungen schlagen sich auf die Gründungs-, kurzfristige konjunkturelle Effekte hingegen eher auf die Marktaustrittsdynamik nieder:

· Der Anstieg der Schließungen in der Industrie ist als Reflex auf die Wirtschaftskrise in den 90er Jahren zu werten.

· Der starke Rückgang der Gründungsquote in der Spitzentechnik in den Jahren 1989 und 1993 hängt hingegen eher mit den allgemein ungünstigen Markterwartungen zusammen; er ist weniger als struktureller langfristiger Rückgang zu interpretieren. (S.16)

Auch hier fehlen Angaben darüber, von welchen Produktmärkten die Rede ist. In dieser Pauschalität sind die Aussagen nicht zu stützen, zumal die Statistik häufig gar keine Aufschlüsse über die Identität der eingetretenen und ausgeschiedenen Unternehmen liefert. Damit kann auch nicht entschieden werden, ob für das herrschende Regime die Wald-Metapher oder das Drehtürenmodell Anwendung findet. Die Beurteilung von Gründungen und Schließungen erfordert Bezugnahme auf den Industrielebenszyklus (dominantes Design). Die Entscheidung, ob die Wald-Metapher oder das Drehtürenmodell zur Erklärung von Unternehmensaustritten zutrifft, erfordert zudem noch ein Eingehen auf Alter und Größe der ausgeschiedenen Unternehmen.

3.4 Neuerrichtungen und Selbständigkeit

Über die gesamte Volkswirtschaft gesehen, haben Unternehmensgründungen im Deutschland der 90er Jahre zugenommen, besonders - wie in den USA - im wissensorientierten Dienstleistungsbereich: Dort ist die ”Durststrecke” bis zum Erreichen einer tragfähigen Marktposition nicht so lang wie in der Industrie. Auch 1997 ist die Anzahl aller Neuerrichtungen in den alten Ländern gestiegen, während sie in den neuen Ländern weiterhin leicht abgenommen hat.

· Die Neuerrichtungen in FuE-intensiven Industrien entwickelten sich 1997 eindeutig besser als diejenigen in nicht-FuE-intensiven Teilbranchen. Dennoch ist der Anteil der Gründungen in technologieintensiven Industriezweigen an allen Gründungen immer noch recht gering. Richtige Dynamik ist auch erst in jüngster Zeit entstanden.

· Im Dienstleistungssektor entwickelten sich die Gründungsaktivitäten in den technologie-intensiven Branchen (hauptsächlich im Bereich der Softwareerstellung) und anderen unternehmensnahen Dienstleistungsbereichen wie in den vergangenen Jahren überdurchschnittlich positiv.

Unternehmensgründungen und deren Dynamik hängen eng mit der Ausbildung zusammen. Denn die Wahrscheinlichkeit des Aufbaus einer selbständigen Existenz nimmt mit dem Bildungsstand zu, vor allem in freiberuflichen Tätigkeiten: 19 vH der Universitäts- und 13 vH der Fachhochschulabsolventen sind selbständig. Die Gründungsneigung im (spitzen-)technologieorientierten Bereich ist im Dunstkreis von Universitäten und außeruniversitäten Forschungseinrichtungen ausgesprochen hoch. Eine verstärkte ”business education” an den Hochschulen könnte dieser Tendenz zusätzlich weiterhelfen.

Die Absolventen suchen sich vornehmlich in innovativen Dienstleistungsbereichen ein Betätigungsfeld: Dort ist der Selbständigenanteil allein in der ersten Hälfte der 90er Jahre von 16 auf 23 vH gestiegen. Allerdings werden mit der Gründung immer weniger Arbeitsplätze geschaffen, die Zahl der Selbständigen ohne

> Beschäftigten nimmt kräftig zu (Tab. 2.3). Eine hohe direkte Beschäftigungsdynamik ist aus Gründungen daher nicht zu erwarten. Ausnahme sind unternehmensorientierte Dienstleistungen. Angesichts des Nachholbedarfs im Dienstleistungssektor in Deutschland und der gleichzeitig stärkeren Bedrohung durch Arbeitslosigkeit ist es erklärlich, daß die Selbständigenquote in Deutschland Jahr für Jahr zunimmt. Daß sie in den USA und Großbritannien eher rückläufig ist, spricht nicht gegen die Entwicklung in diesen Ländern. Vielmehr ist dies vor allem in den USA vor dem Hintergrund zu sehen, daß die Selbständigkeit bei steigender Gesamtbeschäftigung zugenommen hat. In Deutschland ist die Zahl der Selbständigen hingegen bei rückläufiger Gesamtbeschäftigung in etwa konstant geblieben.

Wenn davon gesprochen wird, daß der ‘Anteil der Gründungen in technologieintensiven Industriezweigen an allen Gründungen immer noch recht gering’ ist, so ist diese Aussagen zunächst sehr vage (was ist ‘gering’ ?). Ohne konkrete Produktmärkte zu nennen und die dazugehörige Phase des Produktlebenszyklus zu identifizieren kann jedoch nicht diagnostiziert werden, ob die Gründungsintensität als ‘normal’ oder als ‘gering’ zu gelten hat.

4 Schlußfolgerungen für die Berichterstattung zur ‘technologischen Leistungsfähigkeit’

1. Die Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit basiert - gezwungenermaßen - auf Branchendaten und nicht - was wünschenswert wäre - auf Produktmärkten. Viele aus der Industrieökonomik bekannten Fragestellungen lassen sich mit der hochaggregierten wirtschaftsstatistischen Datenbasis nicht adäquat angehen; entsprechend ergeben sich Schwierigkeiten, empirische Ergebnisse sinnvoll zu interpretieren und Handlungsvorschläge und –anweisungen abzuleiten. Abgrenzungen wie ‘Elektrotechnik’, ‘Nachrichtentechnik’, ‘Feinmechanik/Optik’ sind für gehaltvolle Analysen zu weit und damit nicht brauchbar.

2. Ohne die Berücksichtigung wettbewerblicher Aspekte (Konzentrationsentwicklung, Mobilitätsmeßziffern, Preisentwicklung etc.) und rechtlicher Rahmenbedingungen (Patentrecht) sind Meßziffern der technologischen Leistungsfähigkeit wie FuE-Intensität, Patentintensität, etc. nicht adäquat zu interpretieren.

3. Obwohl der Zusammenhang zwischen der Länge der einzelnen Phasen, der Zahl der Unternehmen in den einzelnen Zeitpunkten und der Geschwindigkeit der Veränderung nicht mit der Kraft naturwissenschaftlicher Gesetzmäßigkeiten gilt, , die Geschichte eines Produktmarktes somit nur bedingt Rückschlüsse auf seine Zukunft oder auf die Geschichte anderer Produktmärkte zuläßt, weisen Industrielebenszyklen doch typische Entwicklungsmuster auf, die eine gehaltvollere Interpretation gerade von FuE-Ausgaben und -Intensitäten, Konzentrationsraten etc. ermöglichen als bisher. Die Diagnose, in welcher Phase sich der Industrielebenszyklus befindet, ist für die richtige Interpretation von FuE-Aufwendungen, Patentanmeldungen, etc. unabdingbar. Erst wenn beispielsweise erkannt ist, daß ein Schlüsselpatent die Entwicklung eines ganzen Produktmarktes, der sich noch in der entrepreneurial Phase befindet, hemmt, können entsprechende wirtschaftspolitische Maßnahmen ergriffen werden (Problem des 'innovating around' zur Errichtung von Eintrittsbarrieren). Darüber hinaus muß die zukünftige empirische wie theoretische Forschung verstärkt versuchen, die Ursachen und Auswirkungen unterschiedlicher technologischer Pfade/Trajektorien zu identifizieren.

4. Die Berichterstattung sollte mit Daten zu Unternehmensgründungen und Unternehmensaufgaben ergänzt werden. Besonderes Augenmerk wäre dabei auf die Unternehmensidentität zu legen, um zwischen alternativen Erklärungen der Marktturbulenz (Wald-Metapher vs. Drehtürenmodell) unterscheiden zu können.

5. Ohne die Hinzuziehung von Unternehmensdaten sind auch Branchendaten wenig aussagefähig. Neben Paneldaten haben daher Fallstudien zu einzelnen Märkten und Unternehmen einen hohen Informationswert. Es ist daher zu begrüßen, daß die mit der technologischen Leistungsfähigkeit befaßte Arbeitsgruppe 1998 Fallstudien u.a. zum Software-Markt (Lehrer 1998) und zur Biotechnologie (Casper 1998) bearbeitet hat. Derartige Marktstudien können für ausgewählte Märkte interessante Einzelaspekte behandeln und Hintergrundinformationen liefern, ohne die hochaggregierte Statistiken häufig nur wenig Aussagekraft besitzen.

6. Statistiken über Innovationen (klassifiziert nach Produktmärkten) sowie deren Entstehungsorte wären für die Klassifizierung von Märkten besonders wertvoll. Zudem ist nochmals die Berücksichtigung der vertikalen und inter-industriellen Verflechtung von Unternehmen bei der Generierung und Verwertung von Wissen zu fordern.

7. Eine Berichterstattung basierend auf Produktmärkten erfordert einen erheblich größeren statistischen und fachlichen Informationsaufwand. Eine flächendeckende Berichterstattung ist schon aus diesem Grund nicht möglich. Es wäre jedoch schon ein Gewinn, wenn man sich - wie in Ansätzen bereits geschehen - zusätzlich zur aggregierten Berichterstattung in jeder Berichtsperiode einzelne Märkte bzw. Unternehmen herausgreifen und spezielle industrieökonomische Fragestellungen angehen würde (siehe etwa Gruber 1998, Peters und Becker 1999, Münter 1999, Anhang). Sie könnten die übrige Berichterstattung ergänzen und damit aussagekräftiger machen.

5 Anhang

Betrachtet man das Cournot-Modell mit freiem Marktein- und -austritt, so folgt bei homogenen Unternehmen mit identischen Kostenfunktionen, daß bei gegebener Größe des Marktes, die charakterisiert wird durch die implizite Nachfragefunktion $p = a - bQ$, die gleichgewichtige Anbieterzahl

(1) $$n = \frac{a-c}{\sqrt{bF}} - 1$$

gegeben ist. Hierbei ist für alle Unternehmen eine identische Kostenfunktion $C = F + cq$ angenommen, in der *c* die Grenzkosten und *F* die Fixkosten darstellen.

In diesem Fall ist der Gewinn

(2) $$G = \frac{1}{b}\left(\frac{a-c}{n+1}\right)^2 - F$$

für jeden Anbieter n identisch gleich Null. Ist nun jedoch die zu einem bestimmten Zeitpunkt vorhandene Anbieterzahl n_t kleiner als n, so erzielen alle Unternehmen einen Gewinn. Demnach treten bei gegebenen Größen (a,b,c,F) solange neue Unternehmen in die Industrie ein, bis $n_t = n$ und damit $G = 0$ gilt. Andererseits erhöht sich bei gegebener Technologie (c,F) die potentielle Anbieterzahl, wenn die Größe des Marktes infolge einer Rechtsverschiebung (steigendes a) oder einer Drehung (sinkendes b) der Nachfragefunktion ansteigt. Ist nun jedoch der Markteintritt nicht frei, sondern mit sunk costs in Höhe von F_t verbunden, so ergibt sich allgemein

(3) $$E_t = \beta_t (G_t^e - F_t) + \mu_t$$

als einfaches ökonometrisches Modell der traditionellen Determinanten des Eintritts (Orr 1974, Audretsch 1995 und 1996, Geroski 1995, Martin 1993, S. 172 ff., Vickers 1989, Lambson 1991). Die zu einem bestimmten Zeitpunkt t beobachtete Zahl der Eintritte E_t wird dabei vom erwarteten Gewinn G_t^e nach dem Eintritt, von den Eintrittskosten F_t (sunk costs), einem Parameter β_t welcher die Geschwindigkeit des Zutritts neuer Unternehmen angibt sowie einem Störterm μ_t determiniert. Die oftmals nicht direkt beobachtbaren Eintrittskosten F_t werden dabei durch die typischen Eintrittsbarrieren (economies of scale, Produktdifferenzierung und Kostenvorteile der etablierten Unternehmen) approximiert – gleichzeitig folgt aus der Höhe von F_t das Niveau der Gewinne etablierter Unternehmen, die langfristig durch die Eintrittsbarrieren gesichert sind.

6 Literatur

ABERNATHY, W.J. UND CLARK, K.B. (1985), Innovation: mapping the winds of creative destruction, Research Policy, Vol. 14, 1985, S. 3-22.

ABERNATHY, W.J. UND UTTERBACK, J.M. (1978), Patterns of industrial innovation, Technology Review, June/July 1978, S. 41-47.

ACS, Z.J. UND AUDRETSCH, D.B. (1987), Innovation, market structure, and firm size, Review of Economics and Statistics, Vol. 69, 1987, S. 567-574.

ACS, Z.J. UND AUDRETSCH, D.B. (1988), Innovation in large and small firms: an empirical analysis, American Economic Review, Vol. 78, 1988, S. 678-690.

ACS, Z.J. UND AUDRETSCH, D.B. (1990), Innovation and small firms, Cambridge-London 1990.

AGARWAL, R. (1995), Time trends of industry variables in an evolutionary context, working AUDRETSCH, D.B. (1996), Technological regimes, industrial demography and the evolution of industrial structures, Discussion Paper FS IV 96-12, Wissenschaftszentrum Berlin, Berlin 1996.

AGARWAL, R. UND GORT, M. (1996), The evolution of markets and entry, exit and survival firms, The Review of Economics and Statistics, Vol. 78, 1996, S. 489-497.

ANDERSEN, E.S. (1996), Evolutionary economics: post-Schumpeterian contributions, London 1996.

ANDERSON, P. UND TUSHMAN, M.L. (1990), Technological discontinuities and dominant designs: a cyclical model of technological change, Administrative Science Quarterly, Vol. 35, 1990, S. 604-633.

ANTONELLI, C. (1997), The economics of path-dependence in industrial organization, International Journal of Industrial Organization, Vol. 15, 1997, S. 643-676.

ARROW, K.J. (1962), The economic implications of learning by doing, Review of Economic Studies, Vol. 29, 1962, S. 152-173.

ARROW, K.J. (1994), The production and distribution of knowledge, in: Silverberg, G. und Soete, L. (Hrsg.), The economics of growth and technical change: technologies, nations, agents, Aldershot 1994, S. 9-19.

AUDRETSCH, D.B. (1995), Innovation and industry evolution, Cambridge-London 1995.

AUDRETSCH, D.B. (1996), Technological regimes, industrial demography and the evolution of industrial structures, Discussion Paper FS IV 96-12, Wissenschaftszentrum Berlin, Berlin 1996.

AUDRETSCH, D.B. (1997), Technological regimes, industrial demography and the evolution of industrial structures, Industrial and Corporate Change, Vol. 6, 1997, S. 49-82.

AUDRETSCH, D.B. UND ACS, Z.J. (1990), The entrepreneurial regime, learning, and industry turbulence, Small Business Economics, Vol. 2, 1990, S. 119-128.

AUDRETSCH, D.B. UND FELDMAN, M.P. (1996), Innovative clusters and the industry life cycle, Review of Industrial Organization, Vol. 11, 1996, special issue: The Dynamics of Industrial Organization, S. 253-273.

AUDRETSCH, D.B. UND FRITSCH, M. (1994), On the measurement of entry rates, Empirica, Vol. 21. 1994, S. 105-113.

BALDWIN, J.R. (1994), The dynamics of competition in a north american context, unveröffentlichtes Manuskript, Ottawa 1994.

BASALLA, G. (1988), The evolution of technology, Cambridge-New York 1988.

BATSTONE, S. UND MANSFIELD, E. (1992), Births, deaths and 'turbulence' among small firms in England and Wales, in: Robertson, M., Chell, E. und Mason, C. (Hrsg.), Towards the twenty-first century: the challenge for small firms, Macclesfield 1992, S. 179-208 .

BEESLEY, M.E. UND HAMILTON, R.T. (1984), ‚Small firms' seedbed role and the concept of turbulence, Journal of Industrial Economics, Vol. 33, 1984, S. 217-231.

BROUWER, M. (1991), Schumpeterian puzzles: technological competition and economic evolution, New York-London 1991.

CASPER, ST. (1998), National Institutional Frameworks and High-Technology Innovation in Germany: The Case of Biotechnology, WZB Berlin, mimeo.

CARREE, M. UND THURIK, A.R. (1996), Entry and exit in retailing: incentives, barriers, displacement and replacement, Review of Industrial Organization, Vol. 11, 1996, special issue: The Dynamics of Industrial Organization, S. 155-172.

CAVES, R.E. UND PORTER, M.E. (1977), From entry barriers to mobility barriers: conjectural decisions and contrived deterrence to new competition, Quarterly Journal of Economics, Vol. 91, 1977, S. 241-261.

CLARK, K.B. (1985), The interaction of design hierarchies and market concepts in technological evolution, Research Policy, Vol. 14, 1985, S. 235-251.

CLARK, K.B. UND FUJIMOTO, T. (1992), Automobilentwicklung mit System: Strategie, Organisation und Management in Europa, Japan und USA, Frankfurt-New York 1992.

COHEN, W.M. UND LEVIN, R.C. (1989), Empirical studies of innovation and market structure, in: Handbook of Industrial Organization, Vol. 2, 1989, S. 1059-1107.

DAVID, P.A. (1985), Clio and the economics of QWERTY, American Economic Review, Vol. 75, 1985, S. 332-337.

DOSI, G. (1988), Sources, procedures and microeconomic effects of innovation, Journal of Economic Literature, Vol. 26, 1988, S. 1120-1171 .

DUNNE, T., ROBERTS, M.J. UND SAMUELSON, L. (1988), Patterns of firm entry and exit in US manufacturing industries, Rand Journal of Economics, Vol. 19, 1988, S. 495-515.

DUNNE, T., ROBERTS, M.J. UND SAMUELSON, L. (1989), The growth and failure of U.S. manufacturing plants, Quarterly Journal of Economics, Vol. 107, 1989, S. 671-698.

FREEMAN, C. (1994), The economics of technical change, Cambridge Journal of Economics, Vol. 18, 1994, S. 463-514.

FRISCH, A.J. (1993), Unternehmensgröße und Innovation: die schumpeterianische Diskussion und ihre Alternativen, Frankfurt-New York 1993.

FRITSCH, M. (1996), Turbulence and growth in West Germany: comparison of evidence by regions and industries, Review of Industrial Organization, Vol. 11, 1996, special issue: The Dynamics of Industrial Organization, S. 231-251.

GEROSKI, P.A. (1990), Innovation, technological opportunity, and market structure, Oxford Economic Papers, Vol. 42, 1990, S. 586-602.

GEROSKI, P.A. (1991), Some data driven reflections on the entry process, in: Geroski, P.A. und Schwalbach, J. (Hrsg.), Entry and market contestability, Oxford-Cambridge 1991, S. 282-296.

GEROSKI, P.A. (1995), What do we know about entry?, International Journal of Industrial Organization, Vol. 13, 1995, special issue: The post-entry performance of firms, S. 421-440.

GEROSKI, P.A. (1999), Innovation as an Engine of Competition, in: Mueller, D.C., Haid, A. und Weigand, J. (Hrsg.), Competition, Efficiency and Welfare, Dordrecht 1999, S. 13-26.

GEROSKI, P.A. UND SCHWALBACH, J. (HRSG.)(1991), Entry and market contestability – an international comparison, Oxford-Cambridge 1991.

GEROSKI, P.A., GILBERT, R.J. UND JAQUEMIN, A. (1990), Barriers to new competition and strategic competition, Fundamentals of Pure and Applied Economics: theory of the firm and industrial organization, 1990.

GILBERT, R.J. (1990), The role of potential competition in industrial organization, in: Bonanno, G. und Brandolini, D. (1990), Industrial structure in the new industrial economics, Oxford 1990, S. 38-67.

GOLDBERG, P.K. (1995), Product differentiation and oligopoly in international markets: the case of the U.S. automobile industry, Econometrica, Vol. 63, 1995, S. 891-951.

GORT, M. UND KLEPPER, S. (1982), Time paths in the diffusion of product innovations, Economic Journal, Vol. 92, 1982, S. 630-653.

GRUBER, H. (1998), The evolution of market structure in semiconductors, Conference Paper EARIE 1998.

HARHOFF, D. (1999), Vertical Organization, Technology Flows and R&D Incentives, An Exploratory Analysis, in: Mueller, D.C., Haid, A. und Weigand, J. (Hrsg.), Competition, Efficiency and Welfare, Dordrecht 1999, S. 57-82.

HUDSON, J. (1989), The birth and death of firms, Quarterly Review of Economics and Business, Vol. 29, 1989, S. 68-86.

JENSEN, J.B. UND MCGUCKIN, R.H. (1997), Firm performance and evolution: empirical regularities in the US microdata, Industrial and Corporate Change, Vol. 6, 1997, S. 25-48.

JEWKES, J, SAWERS, D. UND STILLERMAN, R. (1958), The sources of invention, London 1958.

JOVANOVIC, B. UND LACH, S. (1989), Entry, exit, and diffusion with learning by doing, American Economic Review, Vol. 79, 1989, S. 690-699.

JOVANOVIC, B. UND MACDONALD, G.M. (1994 A), Competitive diffusion, Journal of Political Economy, Vol. 102, 1994, S. 24-52.

JOVANOVIC, B. UND MACDONALD, G.M. (1994 B), The life cycle of a competitive industry, Journal of Political Economy, Vol. 102, 1994, S. 322-347.

JOVANOVIC, B. UND ROB, R. (1989), The growth and diffusion of knowledge, Review of Economic Studies, Vol. 56, 1989, S. 569-582.

KLEIJWEG, A.J.M. UND LEVER, M.H.C. (1996), Entry and exit in dutch manufacturing industries, Review of Industrial Organization, Vol. 11, 1996, S. 375-382.

KLEIN, B.H. (1977), Dynamic economics, Cambridge-London 1977.

KLEPPER, S. (1996), Evolution, market concentration, and firm survival, working paper, Carnegie-Mellon University, Pittsburgh 1996.

KLEPPER, S. (1997), Industry life cycles, Industrial and Corporate Change, Vol. 6, 1997, S. 145-182.

KLEPPER, S. UND GRADDY, E. (1990), The evolution of new industries and the determinants of market structure, Rand Journal of Economics, Vol. 21, 1990, S. 27-44.

KLEPPER, S. UND MILLER, J.H. (1995), Entry, exit, and shakeouts in the United States in new manufactured products, International Journal of Industrial Organization, Vol. 13, 1995, special issue: The post-entry performance of firms, S. 567-591.

KLEVORICK, A., LEVIN, R., NELSON, R.R. UND WINTER, S. (1995), On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunity, Research Policy, Vol. 24, 1995, S. 185-206.

KNIGHT, F.H. (1921), Risk, uncertainty and profit, New York 1921.

LAMBKIN, M. UND DAY, G.S. (1989), Evolutionary processes in competitive markets: beyond the product life cycle, Journal of Marketing, Vol. 53, July 1989, S. 4-20.

LAMBSON, V.E. (1991), Industry evolution with sunk costs and uncertain market conditions, International Journal of Industrial Organization, Vol. 9, 1991, S. 171-196.

LEENDERTSE, J. (1999), Wie im Supermarkt, Wirtschaftswoche, Nr.25 v.17.6.1999, S. 90-93.

LEHRER, M. (1998), Die Entstehung und Entwicklung von Innovationsmärkten: Eine Fallstudie über die deutsche Software-Industrie, WZB Berlin, mimeo.

LEVIN, R.C. (1988), Appropriability, R&D spending and technological performance, American Economic Review, Vol. 78, 1988, S. 424-428.

LEVIN, R.C. UND REISS, P.C. (1984), Tests of a Schumpeterian model of R&D and market structure, in: Griliches, Z., R&D, Patents, and Productivity, Chicago-London 1984, S.175-204.

LEVIN, R.C., COHEN, W.M. UND MOWERY, D.C. (1985), R&D appropriability, opportunity, and market structure: new evidence on some Schumpeterian hypotheses, American Economic Review, Vol. 75, 1985, S. 20-24.

LIEBOWITZ, S.J. UND MARGOLIS, S.E. (1998), Path dependence, lock-in, and history, working paper, University of Texas at Dallas, Dallas 1998.

LONDREGAN, J. (1988), Three essays on the industry life cycle, Princeton 1988.

MALERBA, F. (1992), Learning by firms and incremental technical change, Economic Journal, Vol. 102, 1992, S. 845-859.

MALERBA, F. UND ORSENIGO, L. (1990), Technological regimes and patterns of innovation: a theoretical and empirical investigation of the italian case, in: Heertje, A. und Perlman, M. (Hrsg.), Evolving technology and market structure: studies in Schumpeterian competition, Ann Arbor 1990, S. 283-305.

MALERBA, F. UND ORSENIGO, L. (1993), Technological regimes and firm behavior, Industrial and Corporate Change, Vol. 2, 1993, S. 45-71.

MALERBA, F. UND ORSENIGO, L. (1995), Schumpeterian patterns of innovation, Cambridge Journal of Economics, Vol. 19, S. 47-65.

MALERBA, F. UND ORSENIGO, L. (1996 A), Technological regimes and firm behavior, in: Dosi, G. und Malerba, F. (Hrsg.), Organization and strategy in the evolution of the enterprise, London 1996, S. 42-71.

MALERBA, F. UND ORSENIGO, L. (1996 B), The dynamics and evolution of industries, Industrial and Corporate Change, Vol. 5, 1996, S. 51-87.

MALERBA, F. UND ORSENIGO, L. (1996 C), Schumpeterian patterns of innovation are technology-specific, Research Policy, Vol. 25, 1996, S. 451-478.

MALERBA, F. UND ORSENIGO, L. (1997), Technological regimes and sectoral patterns of innovative activities, Industrial and Corporate Change, Vol. 6, 1997, S. 83-118.

MALERBA, F., ORSENIGO, L. UND PERETTO, P. (1997), Persistence of innovative activities, sectoral patterns of innovation and international technological specialization, International Journal of Industrial Organization, Vol. 15, 1997, S. 801-826.

MARSHALL, A. (1879), The economics of industry, London 1879.

MARTIN, S. (1993), Advanced Industrial Economics, Cambridge Mass. 1993.

MCGUCKIN, R. (1972), Entry, concentration change and stability of market shares, Southern Economic Journal, Vol. 38, 1972, S. 363-370.

MEFFERT, H. (1992), Marketing, 7.Auflage, Wiesbaden 1992.

MINDERLEIN, M. (1988), Markteintrittsbarrieren - industrieökonomische Kontroversen, in: Steinmann, H. (Hrsg.), Diskussionsbeiträge 43, Nürnberg 1988.

MORRISON, S.A. UND WINSTON, C. (1995), The evolution of the airline industry, Washington 1995.

MUELLER, D.C. (1976), Information, mobility and profit, Kyklos, Vol. 29, 1976, S. 419-448.

MUELLER, D.C. (1977), The persistence of profits above the norm, Economica, Vol. 44, 1977, S. 369-380.

MUELLER, D.C. (1991), Entry, exit and the competitive process, in: Geroski, P.A. und Schwalbach, J. (Hrsg.), Entry and market contestability, Oxford-Cambridge 1991, S. 1-22.

MUELLER, D.C. (1997), First-mover advantages and path dependence, International Journal of Industrial Organization, Vol. 15, 1997, S. 827-850.

MUELLER, D.C. (HRSG.)(1990), The dynamics of company profits, Cambridge 1990.

MUELLER, D.C. UND TILTON, J.E. (1969), Research and development costs as a barrier to entry, Canadian Journal of Economics, Vol. 11, 1969, S. 570-579.

MÜNTER, M. (1999), Wettbewerb und die Evolution von Industrien, Bayreuth: PCO-Verlag.

NELSON, R.R. (1995), Co-evolution of industry structure, technology and supporting institutions, and the making of comparative advantage, International Journal of the Economics of Business, Vol. 2, 1995, S. 171-184.

NELSON, R.R. UND WINTER, S.G. (1982), An evolutionary theory of economic change, Cambridge-London, 1982.

NEUMANN, M. (1994), Theoretische Volkswirtschaftslehre III: Wachstum, Wettbewerb und Verteilung, 2. Auflage, München 1994.

ORR, D. (1974), The determinants of entry: a study of the Canadian manufacturing industries, Review of Economics and Statistics, Vol. 56, 1974, S. 58-66.

PETERS, J. UND BECKER, W. (1999), Technological Opportunities, Academic Research, and Innovation Activities in the German Automobile Supply Industry, Vortrag am WZB, März 1999.

PORTER, M.E. (1980), Competitive strategy, New York-Toronto 1980.

ROSENBAUM, D.I. UND LAMORT, F. (1992), Entry, barriers, exit, and sunk costs: an analysis, Applied Economics, Vol. 24, 1992, S. 297-304.

SCHERER, F.M. (1965), Firm size, market structure, opportunity, and the output of patented inventions, American Economic Review, Vol. 55, 1965, S. 1097-1125.

SCHERER, F.M. (1967), Market structure and the employment of scientists and engineers, American Economic Review, Vol. 57, 1967, S. 524-531.

SCHERER, F.M. UND ROSS, D. (1990), Industrial market structure and economic performance, Boston 1990.

SCHUMPETER, J.A. (1911), Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung – eine Untersuchung über Unternehmergewinn, Kapital, Kredit, Zins und den Konjunkturzyklus, Berlin 1911, hier verwendet: 8. Auflage Berlin 1993.

SCHUMPETER, J.A. (1939), Business cycles, New York-London 1939.

SCHUMPETER, J.A. (1942), Capitalism, socialism and democracy, London 1942, hier verwendete deutsche Übersetzung: Schumpeter, J.A. (1950), Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie, 7. Auflage, Tübingen 1993.

SCHWARTAU, C. (1977), Phasenkonzepte, Unternehmensverhalten und Wettbwerb, Berlin 1977.

SHAPIRO, D. UND KHEMANI, R.S. (1987), The determinants of entry and exit reconsidered, International Journal of Industrial Organization, Vol. 5, 1987, S. 15-26.

SHEPHERD, W.G. (1997), The economics of industrial organization, London 1997.

SHRIEVES, R.E. (1978), Market structure and innovation: a new perspective, Journal of Industrial Economics, Vol. 26, 1978, S. 329-347.

SIEGFRIED, J.J. UND EVANS, L.B. (1994), Empirical studies of entry and exit: a survey of the evidence, Review of Industrial Organization, Vol. 9, 1994, S. 121-155.

SLEUWAGEN, L. UND DEHANDSCHUTTER, W. (1991), Entry and exit in Belgian manufacturing, in: Geroski, P.A. und Schwalbach, J. (Hrsg.), Entry and market contestability – an international comparison, Oxford-Cambridge 1991.

STEINMANN, H. UND SCHREYÖGG, G. (1991), Management, 2. Auflage, Wiesbaden 1991.

SUÁREZ, F.F. UND UTTERBACK, J.M. (1995), Dominant designs and the survival of firms, Strategic Management Journal, Vol. 16, 1995, S. 415-430.

SYMEONIDIS, G. (1996), Innovation, firm size and market structure: Schumpeterian hypotheses and some new themes, OECD working paper GD (96) 58, Paris 1996.

TEECE, D.J. UND PISANO,G. (1994), The dynamic capabilities of firms: an introduction, Industrial and Corporate Change, Vol. 3, 1994, S. 537-556.

UTTERBACK, J.M. (1994), Mastering the dynamics of innovation, Boston 1994.

UTTERBACK, J.M. UND ABERNATHY, W.J. (1975), A dynamic model of process and product innovation, Omega: The International Journal of Management Science, Vol. 3, 1975, S. 639-655.

UTTERBACK, J.M. UND SUÁREZ, F.F. (1993 A), Innovation, competition, and industry structure, Research Policy, Vol. 22, 1993, S. 1-21.

UTTERBACK, J.M. UND SUÁREZ, F.F. (1993 B), Patterns of industrial evolution, dominant designs, and firms' survival, Research on Technological Innovation, Management and Policy, Vol. 5, 1993, S. 47-87.

VICKERS, J. (1989), The nature of costs and the number of firms at Cournot equilibrium, International Journal of Industrial Organization, Vol. 7, 1989, S. 503-509.

VON DER FEHR, N.H.M. (1991), Domestic entry in Norwegian manufacturing industries, in: Geroski, P.A. und Schwalbach, J. (Hrsg.), Entry and market contestability – an international comparison, Oxford-Cambridge 1991.

WERNERFELT, B. (1985), The dynamics of prices and market shares over the product life cycle, Management Science, Vol. 31, 1985, S. 928-939.

WILLIAMSON, O.E. (1975), Markets and hierarchies, New York 1975.

WINTER, S.G. (1984), Schumpeterian competition in alternative technological regimes, Journal of Economic Behavior and Organization, Vol. 5, 1984, S. 287-320.

WOMACK, J.P., JONES. D.T. UND ROOS, D. (1991), Die zweite Revolution in der Automobilindustrie, Frankfurt-New York 1991.

WRIGHT, G. (1997), Towards a more historical approach to technological change, Economic Journal, 107, 1997, S. 1560-1566.

Anmerkungen

[1] Einen Gesamtüberblick gibt Münter 1999.

[2] Hierbei handelt es sich um ‘Regelmäßigkeiten’ qualitativen und quantitativen Charakters, die sich aus einer Fülle von Beobachtungen ergeben und als Ausgangspunkt für theoretische Überlegungen dienen können: 'Relationships among important economic variables that prove robust to variations in sampling, specification, statistical techniques, and measurement are the 'stylized facts' from which theory, and ultimately the formulation of precise and falsifiable hypotheses, develop. A lack of robustness can also advance understanding; also it is too rarely undertaken. Thorough diagnosis of the reasons for inconsistent results across samples, specifications, techniques, or measures can produce valuable insights for theory construction.'(Cohen und Levin 1989, S. 1061).

[3] Die Begriffe ‘Produktmarkt’ und ‘Industrie’ werden in der Folge stets synonym gebraucht.

[4] Siehe dazu Gort und Klepper 1982, Utterback und Suárez 1993 a und b, Klepper und Graddy 1990, Klepper und Miller 1995, Klepper 1996, 1997, Jovanovic und MacDonald 1994 a, b, Utterback 1994, Suárez und Utterback 1995, Agarwal 1995.

[5] Minderlein 1988, Geroski, Gilbert und Jaquemin 1990, Shapiro und Khemani 1987, Gilbert 1990, Caves und Porter 1977.

[6] Agarwal und Gort 1996, Brouwer 1991, Bresnahan und Malerba 1997, Gruber 1992 a,b, 1994 und 1995, Klein 1977, Morrison und Winston 1995, S. 6 ff.

[7] Als Produktpreis einer Industrie wird dabei üblicherweise der Preisindex p verstanden; dabei wird angenommen, daß p von konjunkturellen und inflatorischen Einflüssen bereinigt ist, Effekte der Produktqualität seien ausgeschaltet. Q repräsentiert die aggregierte Absatzmenge aller Unternehmen eines Produktmarktes und - bereinigt um konjunkturelle Effekte - damit die langfristige Marktnachfrage und die Größe des Marktes.

[8] Mueller und Tilton 1969, Williamson 1975, S. 215 ff. stellten die Verbindung vom Produktzyklus zum Lebenszyklus einer Industrie her. Der Begriff des ‘industry life cycle’ wird u.a. verwendet von Audretsch und Feldman 1996, Porter 1980, Londregan 1988, Mueller und Tilton 1969, Jovanovic und MacDonald 1994 b, Williamson 1975 sowie Lambkin und Day 1989. Einigkeit über die Abgrenzung des Begriffs besteht jedoch nicht.

[9] 'Der Lebenszyklus eines Produktes ist nun nicht notwendig identisch mit dem Entwicklungszyklus eines Industriezweiges; denn die Geschichte eines Industriezweiges erschöpft sich in der Regel nicht in der Anwendung eines einzigen Produktionsverfahrens und der Produktion eines einzigen Produktes. In den meisten Industriezweigen findet sich eine Folge von simultanen Produkt- und Verfahrensinnovationen.' (Neumann 1994, S. 128).

[10] Winter 1984, Nelson und Winter 1982.

[11]'The kind of entry one meets in theoretical models is not especially complicated. If there is a profit to be had by entry, new firms spring into existence. Sometimes the new firms have access to the same cost function as old firms, sometimes not. But the essential difference between new firms and old firms is that the new firms are new, while old firms are old.' (Martin 1993, S. 196).

[12]'[...] es gehört nicht zum Wesen der Sache, daß die neuen Kombinationen von denselben Leuten durchgesetzt werden, welche den Produktionsprozeß oder den kommerziellen Weg der Waren in jenen eingelebten alten

Kombinationen beherrschen, die durch die neuen überholt und verdrängt werden. Vielmehr treten der Idee und auch der Regel nach die neuen Kombinationen, bzw. die sie verkörpernden Firmen, Produktionsstätten usw., nicht einfach an die Stelle, sondern zunächst neben die alten, die aus sich heraus meist gar nicht in der Lage wären, den großen Schritt zu tun: es waren, um bei dem einmal gewählten Beispiel zu bleiben, im allgemeinen nicht die Postmeister, welche die Eisenbahnen begründeten.' (Schumpeter 1911, S. 101).

[13]Schumpeter 1942 erachtete jedoch die Großunternehmung nicht nur als treibende Kraft des Kapitalismus. Seiner Meinung nach führt die Entstehung von Großunternehmen und die Verdrängung von kleinen und mittleren Betrieben sukzessive in den Sozialismus.

[14] Vgl. Audretsch 1995, 1996 und 1997, Jovanovic und Lach 1989, Jovanovic und Rob 1989, Arrow 1994.

[15] Brouwer 1991, Audretsch 1995 und 1997, Audretsch und Acs 1990, Malerba und Orsenigo 1990, 1993, 1996 a und 1997.

[16] Siehe hierzu Dunne, Roberts und Samuelson 1988 und 1989, Audretsch 1995, Siegfried und Evans 1994, Geroski 1991 und 1995, Mueller 1991, Geroski und Schwalbach 1991, Shapiro und Khemani 1987, Carree und Thurik 1996, Baldwin 1994 sowie Audretsch und Fritsch 1994.

[17]Ähnlich Abbildungen finden sich bei Klepper 1996, Audretsch 1995, S. 155, Agarwal und Gort 1996, S. 490 sowie Agarwal 1995.

[18]Zur Wald-Metapher und dem Drehtürenmodell vgl. Audretsch 1995, S. 149 ff., Audretsch 1996, Fritsch 1996.

[19] So stellen beispielsweise Kleijweg und Lever 1996, S. 381, fest, daß '[...] the interaction between entry and exit is significant [...]. [...] exit has a positive impact on new firm entry and vice versa, which points to replacement and displacement', jedoch bleibt auch hier die Identität der Unternehmen unsichtbar.

[20] Carree und Thurik 1996, Shapiro und Khemani 1987, Rosenbaum und Lamort 1992, Sleuwaegen und Dehandschutter 1991, von der Fehr 1991.

[21] Dieses Wissen stellt endogene sunk costs dar (Sutton 1991).

[22] Vgl. Klepper und Graddy 1990, Utterback 1994, Utterback und Suárez 1993 a und b, Suárez und Utterback 1995, Utterback und Abernathy 1975.

[23] Vgl. Anderson und Tushman 1990, Utterback und Suárez 1993 a und b, Abernathy und Utterback 1978, Clark 1985, Abernathy und Clark 1985 sowie David 1985.

[24] Beispiele für (vermeintlich) technisch überlegene Lösungen, die nicht zum dominanten Design wurden finden sich bei Anderson und Tushman 1990, S. 610 f.

[25] Utterback und Abernathy 1975, Abernathy und Utterback 1978, Abernathy und Clark 1985, Suárez und Utterback 1995, Utterback und Suárez 1993 a und b.

[26]'Opportunity conditions reflect the ease of innovating for any given amount of money invested in search. [...] Appropriability conditions summarize the possibilities of protecting innovations from imitation and of extracting profits from innovative activities. [...] Cumulativeness means that today innovations and innovative activities form the base and the building blocks of tomorrow innovations and that today innovative firms are more likely to innovate in the future in specific technologies and along specific trajectories than non-innovative firms.' (Malerba und Orsenigo 1993, S. 48). Zur theoretischen Modellierung und empirischen Erfassung von technologischen Möglichkeiten vgl. Cohen und Levin 1989, S. 1083 ff., Scherer 1965, 1967, Scherer und Ross 1990, S. 614 ff., Shrieves 1978, Geroski 1990, Levin und Reiss 1984 , Klevorick, Levin, Nelson und Winter 1995; zur

Modellierung von Appropriierungsbedingungen und deren empirischer Erfassung Cohen und Levin 1989, S. 1090 ff., Geroski 1990, Levin, Klevorick, Nelson und Winter 1987, Levin, Cohen und Mowery 1985, Levin 1988, Scherer und Ross 1990, S. 621 ff. Eine theoretische Analyse von Appropriierungsbedingungen und technologischen Möglichkeiten sowie der Rückwirkung auf die Marktstruktur findet sich bei Münter 1999, S. 265 ff.

[27]Die technologischen Möglichkeiten und die Appropriierungsbedingungen müssen sich dabei nicht absolut verschlechtern – jedoch verändern sich die Rahmenbedingungen zu Ungunsten kleiner und neuer Unternehmen, so daß fortan etablierte Unternehmen einen Vorteil im Innovationsprozeß haben. Vgl. Audretsch 1995 und 1997, Malerba und Orsenigo 1990, 1993, 1995, 1996 a, b, c und 1997, Malerba 1992).

[28]Vgl. weiterführend Klevorick, Levin, Nelson und Winter 1995, Cohen und Levin 1989, Malerba und Orsenigo 1997, Geroski 1990, Levin, Cohen und Mowery 1985.

[29]'The small-firm innovation rate (SIE) is defined as the number of innovations contributed by firms with fewer than 500 employees divided by small-firm employment. The large-firm innovation rate is defined as the number of innovations contributed by firms with at least 500 employees divided by large-firms employment. When SIE is high relative to the overall innovation rate (TIE), the technological and knowledge conditions may dictate a market which is more conducive to entry by innovation [...]. However, when SIE is small relative to TIE, technology and knowledge are better characterized by a routinized regime [...]' (Audretsch und Acs 1990, S. 123).

[30] Acs und Audretsch 1987, 1988 und 1990, Audretsch 1995, Audretsch und Feldman 1996, Audretsch und Acs 1990.

[31]Beispiele sind die Technologie- und Populationszyklen für Fernsehgeräte, Radiogeräte, Schreibmaschinen, Automobile, Motorräder oder Stereoanlagen, aber bspw. auch für Penicillin, Halbleiter, Mikrochips, Mainframecomputer, Düsenflugzeuge, Fahrräder, Fahrradgangschaltungen, elektrische Rasierapparate oder Diskettenlaufwerke.

[32] So erhöhten deutsche Firmen ihre Ausgaben für interne Forschung und Entwicklung von 1995 bis 1997 lediglich um rund 7 Prozent, ihre Ausgaben für externe Auftragsforschung dagegen um 56 Prozent (Leendertse 1999).