



Working Paper Series

Innovationen in regulierten Netzindustrien

Jan Krancke, Christoph Müller

Working Paper No. 2

10/2010

Innovationen in regulierten Netzindustrien¹

Jan Krancke
Christoph Müller²

Die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands und Europas hängt wesentlich von der Leistungsfähigkeit ihrer Infrastrukturen ab. Eine Schlüsselrolle spielen dabei die Netzinfrastrukturen der Energie-, Post-/Logistik-, Schienenverkehrs- und Telekommunikationsunternehmen. Diese sind integrale und unverzichtbare Bestandteile moderner Wirtschafts-, Handels- und Gesellschaftssysteme. Wesentliche Voraussetzung für private Investitionen und Innovationen in diesen Infrastrukturen sind anreizkompatible politökonomische Rahmenbedingungen. Neben der klassischen Arbeitsmarkt-, Industrie-, und Finanzpolitik zählt zu diesen auch die sektorspezifische Regulierung. Dieser Beitrag widmet sich dem Zusammenhang von Regulierung, Investitionen und Innovationen in Netzindustrien. Dazu werden aufbauend auf einem internationalen Überblick über Studien, welche diesen Zusammenhang beleuchten, Beispiele und charakteristische Merkmale von Innovationen in Netzindustrien aufgezeigt und der Begriff der „Plattforminnovation“ vorgeschlagen. Die notwendigen Investitions- und Innovationsanreizmechanismen für diese Plattforminnovationen werden dann vor dem Hintergrund regulatorischer Rahmenbedingungen abgeprüft. Der Beitrag schließt mit einer Einordnung der Erkenntnisse in den aktuellen regulierungs- und wirtschaftspolitischen Kontext.

¹ Das Arbeitspapier stellt die Meinung der Autoren, nicht notwendigerweise ihrer Unternehmen dar. Die Autoren danken insbesondere Dr. *Andreas Fier* und Prof. *Burkhard Pedell* für die umfangreichen Anregungen und Unterstützung sowie allen Mitgliedern des Arbeitskreises Regulierung der Schmalenbach-Gesellschaft für Betriebswirtschaft e.V. für die hilfreichen Kommentare aus zahlreichen Diskussionsrunden.

² Dr. *Jan Krancke*, Deutsche Telekom AG, Vice President Regulatory Strategy & Economics, Friedrich-Ebert-Allee 140, 53113 Bonn; *Christoph Müller*, Mitglied der Geschäftsführung, EnBW Trading GmbH, Durlacher Allee 93, 76131 Karlsruhe.

1 Problemstellung

Die Europäische Union (EU) hat im Rahmen ihrer „Lissabon-Strategie“ wieder die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit und Produktivität sowie die Schaffung von Arbeitsplätzen zu ihren obersten Zielen erklärt (vgl. *Europäischer Rat* 2000; *Kok-Bericht* 2004; *Kommission der Europäischen Gemeinschaften* 2005 und 2008). Die Erreichung dieser Ziele hängt maßgeblich von der Leistungsfähigkeit der Infrastrukturen und Netzindustrien (insbesondere Energie, Schiene und Telekommunikation) der Mitgliedsstaaten ab. Der Zustand dieser Infrastrukturen entscheidet wesentlich über die Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit des gesamten europäischen Wirtschaftsraums. Umso wichtiger ist es, dass die Netzwirtschaft ihre Infrastrukturen leistungsfähig erhält, modern ausbaut und durch eigene Innovationen stärkt.

Ein Beitrag zu dieser Stärkung und damit zu mehr Investitionen und Innovationen ist im Wettbewerbsgedanken der sektorspezifischen Regulierung angelegt. In den 1990er Jahren wurde in Europa mit der Entscheidung zur Liberalisierung und damit zur Regulierung von Monopolen der Übergang in eine effizientere Wirtschafts- und Wettbewerbsordnung angestrebt. Nach über zehn Jahren Regulierung steht die Frage im Raum, welchen Effekt die sektorspezifische Regulierung grundsätzlich auf das Investitions- und Innovationsverhalten ausübt. In Summe sollten in allen Netzindustrien die gesamtwirtschaftlichen Effekte positiv sein. Das heißt, dass trotz oder gerade durch Regulierung Anreize für Investitionen und Innovationen bestehen müssen, sowohl für die regulierten Unternehmen als auch für deren Wettbewerber.

Vor diesem Hintergrund und angesichts beschleunigter technologischer Entwicklungen ist es Gegenstand dieses Beitrags, (i) Innovationsformen in Netzindustrien zu differenzieren und (ii) die Auswirkungen unterschiedlicher Regulierungsansätze auf Innovationen und Investitionen in Netzindustrien zu analysieren. Unter Einbeziehung empirischer Studien finden sich erste Befunde, dass Regulierungsmaßnahmen die unternehmerische Risiko-, Innovations- und Investitionsbereitschaft hemmen können, weil über das Markt- und Technologierisiko hinaus zusätzliche Unsicherheiten aufgebaut werden. Insbesondere statische Regulierungsansätze riskieren, den gesellschaftlichen Kapitalstock zu schmälern, etwa durch reduzierte Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen. Es mehren sich damit grundsätzliche Zweifel an den positiven, wettbewerbsinduzierten Auswirkungen der sektorspezifischen Regulierung.

2 Die Wirkung von Regulierung auf Innovation und Investition

Der Innovationsbegriff hat bereits mit den Werken *Joseph Schumpeters* in den 1950er Jahren Eingang in die volks- und betriebswirtschaftliche Literatur gefunden (*Schumpeter* 1942)³. Die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit der sektorspezifischen Regulierung ist dagegen vergleichsweise jung. Sie fand ihren Durchbruch in den USA und Europa durch die Liberalisierung ehemals staatlicher Betriebe in den 1980er und 1990er Jahren. Die Interaktion von Innovationen und sektorspezifischer Regulierung sowie die daraus folgenden betriebs- und gesamtwirtschaftlichen kausalen Implikationen sind empirisch jedoch unzureichend erforscht (vgl. Tabelle 1; vgl. *Flacher/Jennequin* 2008, *Grajek/Röllner* 2009). Erschwerend kommt hinzu, dass es eine enge Verwandtschaft von Regulierungs- zu Wettbewerbs(rechts)fragen sowie zwischen Eigentumsrechten, Innovationen und Investitionen gibt. Zu diesen zählen beispielsweise die Analyse und Sicherung wettbewerblicher Marktstrukturen sowie Fragen zum Patentschutz und zu Innovationsrenditen. Unterschiedliche juristische und ökonomische Auffassungen in diesen Fragen tragen dazu bei, dass Handlungsempfehlungen, die sich auf den Zusammenhang von Regulierung und Innovationen beziehen, umstritten sind.

Die Erklärung der Determinanten von Regulierung auf Innovationen kann über die ökonomische Argumentation positiver externer Effekte im Rahmen von Patenten erfolgen. Da Innovationen häufig intensiver Investitionen bedürfen – zum Beispiel in Forschung, Entwicklung und Markteinführung –, leisten sie nicht nur bei ihrer Markteinführung, sondern auch in ihrer Erkundungsphase einen gesamtwirtschaftlich wichtigen Beitrag zum technischen und sozialen Fortschritt. Es besteht weitgehend Konsens, dass Erfindungen und die daraus resultierenden Innovationen damit schützenswert und förderwürdig sind (*Carlin/Soscize* 2006). Dieser Patent- und Markenschutz, also der Inventions- und Innovationsschutz erfolgt dabei sogar gezielt auf Kosten des Wettbewerbs, weil temporär allein der Patentinhaber die Rechte an seinen Erfindungen hält. Mangelte es an diesem Schutz, so existierten keine Anreize,

³ „Die Eröffnung neuer, fremder oder einheimischer Märkte und die organisatorische Entwicklung vom Handwerksbetrieb und der Fabrik zu solchen Konzernen wie dem U.S.-Steel illustrieren den gleichen Prozess einer industriellen Mutation – wenn ich diesen biologischen Ausdruck verwenden darf –, der unaufhörlich die Wirtschaftsstruktur von innen heraus revolutioniert, unaufhörlich die alte Struktur zerstört und unaufhörlich eine neue schafft. Dieser Prozess der „schöpferischen Zerstörung“ ist das für den Kapitalismus wesentliche Faktum. Darin besteht der Kapitalismus und darin muss auch jedes kapitalistische Gebilde leben.“ (*Schumpeter* (2005), S. 137).

weil die Innovationsrenditen umgehend durch imitierende Wettbewerber absorbiert würden. Mittelfristig blieben Erfindungen und Innovationen aus und es käme zur gesamtwirtschaftlichen Stagnation. Durch den Patentschutz werden Wettbewerber somit herausgefordert, eigenständig zu innovieren.

Bei Investitionen und Innovationen in regulierten Netzindustrien besteht aber immer der Zielkonflikt der Schaffung von Wettbewerb einerseits und der Aufrechterhaltung betriebswirtschaftlicher Investitionsanreize andererseits. *Laffont/Tirole* (1999) formulieren diesen Zielkonflikt als einen „trade-off between promoting competition to increase social welfare once the infrastructure is in place and encouraging the incumbent to invest and maintain the infrastructure.“⁴

In ersten Ansätzen wurde dieser trade-off von Wettbewerb (als dominierender Zielgröße sektorspezifischer Regulierung) und privater Investitions- und Innovationsneigung empirisch wie folgt untersucht:

- *Crandall/Ellig* (1997) befürworten Liberalisierung und Wettbewerb als positiven Beitrag zur Entwicklung neuer Technologien. Sie zeigen jedoch auch, dass US-amerikanische Unternehmen regulatorische Entscheidungen abwarten mussten, bevor sie neue Technologien – mit signifikant höheren Kosten für die Verbraucher – einführen konnten. Ebenso belegt *Hausman* (1997), dass Zulassungsverzögerungen von bis zu zehn Jahren durch Regulierung allein im Telekommunikationssektor die Verbraucher jährlich 1,27 Milliarden Dollar gekostet haben.
- *Gabel/Huang* (2003) untersuchen ein breites Angebot innovativer Kommunikationsleistungen für gewerbliche Kunden. Sie beobachten, dass die US-amerikanische Preisregulierung negative Auswirkungen auf Investitionen in innovative Telekommunikationsdienstleistungen sowohl bei den etablierten Betreibern als auch bei alternativen Marktteilnehmern zur Folge haben.
- *Ellig* (2005) argumentiert, dass Regulierung unternehmerische Anreize zur Kostensenkung, Qualitätsverbesserung und Entwicklung neuer Produkte und Serviceleistungen reduziert: „It is often difficult to distinguish between high profits resulting from innovation and high profits resulting from market power. Expropriating these profits, however, reduces incentives for future innovation. And

⁴ *Laffont/Tirole* (1999), S. 7.

if profit regulation removes the carrot, protected markets remove the stick—the competitive threat that could otherwise spur entrepreneurship“.⁵

- *Waverman* (1998), weist bereits in der frühen Phase der TK-Liberalisierung auf den Zielkonflikt zwischen Wettbewerbs- und Investitionsanreizen hin: „*Who will invest if the probability is that competitors can pick out those parts of the investment they wish to rent?*“ *Waverman et al.* (2007) zeigen, dass die sektorspezifische Regulierung in der Telekommunikationsbranche einen starken negativen Einfluss auf die Investitionen in alternative und neue Zugangstechnologien hat. Die Wissenschaftler errechnen signifikante Investitionsverluste und bezeichnen auch den Einfluss auf Innovationen als „nennenswert“.
- *Ehrlich et al.* (2009) untersuchen die Ausweitung von Regulierung auf den Mobilfunksektor in den USA. Sie kommen zu dem Ergebnis, dass positive Innovationseffekte, das heißt eine Reduzierung von Risiken, geringere Transaktionskosten sowie die zeitnahe Markteinführung neuer Produkte und Dienste durch Regulierungseingriffe verloren zu gehen drohen.

Neben diesen breit angelegten Studien festigen auch Fallanalysen das Bild, dass Regulierung einen Einfluss auf Investitionen ausübt (vgl. Tabelle 1). Viele der Befunde werden damit erklärt, dass Investoren einer weiteren, durch die Regulierung erhöhten Unsicherheit ausgesetzt sind. In diesem Zusammenhang werden Innovationen häufig als eine spezifische Form risikoreicher Investitionen betrachtet. Hinzu kommt, dass die mit Regulierungsrisiken belastete Investitionsneigung in dynamischen Märkten durch zusätzliche Risikoeinflüsse (technologisches Risiko, Marktrisiko) reduziert wird.

⁵ *Ellig* (2005), S. 44.

Tabelle 1: Empirische Studien zum Zusammenhang von Investition, Innovation und Regulierung

Quelle	Datenbasis	Methode	Kernaussage
<i>Aghion/Bloom/Blundell/Griffith/Howitt (2005)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - NBER Patentdatenbank - Datastream Unternehmensdaten - 461 Firmen - Länder: USA und GB 	<ul style="list-style-type: none"> - Theoretische und empirisch-ökonomische Methodik - Lineare Regressionsmodelle - Poisson-Schätzungen - nichtlineare Gleichungsmodelle 	<p>Der Zusammenhang von Wettbewerb und Innovation hat einen umgedreht U-förmigen Verlauf. Er erklärt sich über einen „escape-competition effect“ sowie über einen „Schumpeterian effect“.</p> <p>Am Beispiel AT&T (’70er/80’er Jahre) zeigt sich, dass Liberalisierung, Wettbewerb und Regulierungsreformen sich positiv auf die Entwicklung neuer Technologien auswirken.</p>
<i>Crandall/Ellig (1997)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Konsumentenpreisindex, Anzahl Verbindungsminuten sowie Preise und Umsätze von Ferngesprächsverbindungen; Elektrizitätsumsätze und Ölpreise - Länder: USA - Branche: Energieversorger 	<ul style="list-style-type: none"> - Deskriptive Auswertungen - Fallbeispiele 	<p>Regulierung kann im Mobilfunksektor nicht mit Marktversagen legitimiert werden. Regulierung führt hier zu tiefgreifenden Einschnitten/Verzögerungen und reduziert damit Innovationen und Konsumentennutzen.</p>
<i>Ehrlich/Eisenach/ Leighton (2009)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Merrill Lynch Datensatz zu Mobilfunk-Marktanteilen - Länder: alle OECD Länder aber hauptsächlich USA - Branche: Telekommunikation/Mobilfunk 	<ul style="list-style-type: none"> - Deskriptive Auswertungen - Fallbeispiele zu Internet-/ Mobilfunk-anbietern/-sektor in den USA 	<p>Betonung der Unterscheidung von „dynamischer“ versus „statischer Effizienz“.</p>
<i>Flacher/Jemequin (2008)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Qualitative Daten - OECD Daten und -Indikatoren - ITU-Daten - Eurostat-Daten - Länder: Kanada, Frankreich, Finnland, Italien, Japan, Norwegen, Süd Korea, Spanien, Schweden, GB and USA - Branche: Telekommunikation 	<ul style="list-style-type: none"> - „Principal Component Analysis“ - Qualitative Analysen 	<p>Eine „rate-of-return“-Regulierung ist gegenüber einer „price-cap-Regulierung“ bzgl. Innovationsgeschwindigkeit und –output vorzuziehen, weil sie Innovationsrisiken besser auf Zugangsersuchende verlagert.</p>
<i>Gabel/Huang (2008)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - National Exchange Carrier Association, Inc. (NECA) tariff Daten - U.S. Census Bureau Daten - FCC Daten - 20.755 Observationen - Länder: USA - Branche: Telekommunikation 	<ul style="list-style-type: none"> - Qualitative Analyse - Regressionsanalyse (lineare Gleichungsmodelle) 	<p>Eine „rate-of-return“-Regulierung ist gegenüber einer „price-cap-Regulierung“ bzgl. Innovationsgeschwindigkeit und –output vorzuziehen, weil sie Innovationsrisiken besser auf Zugangsersuchende verlagert.</p>

Quelle	Datensatz	Methode	Kernaussage
--------	-----------	---------	-------------

<p><i>Hausman</i> (1997)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aggregierte Zeitreihendaten auf Bundesstaatenebene - Preisdaten, Nutzerdaten, Daten zum Haushaltseinkommen etc. - Branche: Telekommunikation - Insgesamt 61 bzw. 196 Beobachtungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Theoretische und empirisch-ökonomische Methodik - Regressionsmodelle OLS - Instrumentenvariablen-schätzer - Fallbeispiele 	<p>Regulierung verursacht langwierige Verzögerungen bei der Einführung neuer Telekommunikationsprodukte. Infolgedessen entstehen Verluste in der Konsumentenwohlfahrt, die in nachfolgenden Perioden nicht mehr wettgemacht werden können. Regulierung ist nicht in der Lage, mit der hohen Entwicklungsdynamik bei Telekommunikationstechnologien Schritt zu halten.</p> <p>„We find access regulation to negatively affect both total industry and individual carrier investment. Thus promoting market entry by means of regulated access undermines incentives to invest in facilities-based competition.“</p>
<p><i>Grajek/Rölller</i> (2009)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Unternehmensdaten - Regulierungsdaten (Index) - OSIRIS-Datenbank - Weltbank-Daten - Politische Strukturdaten - Mehr als 70 Firmen - 20 Länder⁶ - Branche: Telekommunikation 	<ul style="list-style-type: none"> - Theoretische und empirisch-ökonomische Methodik - Regressionsanalysen 	<p>Regulierung koste amerikanische Konsumenten 25 bzw. 100 Milliarden Dollar im Jahr. Dabei mache die ineffiziente Regulierung der Spektrumsallokationen - mit mindestens 20 Prozent - den Großteil dieser Kosten aus. Viele regulatorische Interventionen verfehlen ihr deklariertes Ziel. Einzige Ausnahme sei die Universal Service-Regulierung.</p>
<p><i>Ellig</i> (2005)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Akademische Veröffentlichungen, Berichte der FCC, sowie von Industrie und anderen Interessensgruppen beauftragte Studien. - Länder: USA - Branche: Telekommunikation 	<ul style="list-style-type: none"> - Literatursurvey und -analyse 	<p>Zugangsregulierung wirkt sich negativ auf die Investitionsanreize alternativer Anbieter aus. Regulierung verursacht signifikant negative gesamtwirtschaftliche Effekte auf Innovationen und Investitionen. Eine 10-prozentige Absenkung des Zugangspreises durch Regulierung verhindert Innovations- und Investitionsinvestitionen von rund 10 Mrd. EUR durch alternative Anbieter.</p>
<p><i>Waverman et al.</i> (2007)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Communications Committee of DG-Infococ (COCOM) Daten - OECD- und Eurostat-Daten - DG Infococ Implementation Reports-Daten - EU und US - Branchen: Telekommunikation, Kabelanbieter 	<ul style="list-style-type: none"> - Theoretische und empirisch-ökonomische Methodik - Regressionsanalyse 	<p>Zugangsregulierung wirkt sich negativ auf die Investitionsanreize alternativer Anbieter aus. Regulierung verursacht signifikant negative gesamtwirtschaftliche Effekte auf Innovationen und Investitionen. Eine 10-prozentige Absenkung des Zugangspreises durch Regulierung verhindert Innovations- und Investitionsinvestitionen von rund 10 Mrd. EUR durch alternative Anbieter.</p>

⁶ Österreich, Belgien Dänemark, Frankreich, Griechenland, Irland, Italien, Portugal, Schweden, GB, Bulgarien, Estland, Ungarn, Lettland, Litauen, Malta, Polen, Rumänien und Slowenien

Trotz dieser Beobachtungen und Befunde ist die wissenschaftliche Literatur zum Zusammenhang von Regulierung und Innovationen widersprüchlich. Einerseits lassen industrieökonomische Theorien erwarten, dass die Anzahl der Innovationen mit Zunahme des Wettbewerbs sinkt, da die nachträgliche Investitionsrendite reduziert wird und somit der Anreiz, in neue Produkte oder optimierte Prozesse zu investieren, abnimmt (*Salop 1977; Dixit/Stiglitz 1977*). Andererseits zeigt sich in zahlreichen Studien, dass Wettbewerb Innovationen treibt, weil Marktanreize bestehen, sich über Innovationen von Wettbewerbern abzugrenzen (*Geroski 1995, Blundell/Griffith/Van Reenen 1999*). Der Einfluss der sektorspezifischen Regulierung als weiterer Determinante bleibt in vielen diesen Studien jedoch unberücksichtigt, da zum Zeitpunkt ihrer Analyse in den 1990er Jahren Regulierung als weitere Form staatlicher Marktintervention noch unbekannt war.

Beachtung fand vor allem eine aktuelle Studie von *Aghion et al. (2005)*, in der die bisweilen widersprüchlichen Ergebnisse der Auswirkungen von Wettbewerb auf Innovationen näher analysiert wurden und die einen interessanten Erklärungsansatz bietet. Die Studie zeigt, dass Wettbewerb und Innovationen einen umgekehrt U-förmigen Zusammenhang aufweisen. Das heißt: Ist der Wettbewerbsgrad in einer Industrie sehr gering, so sollte eine Zunahme des Wettbewerbs zu einer höheren durchschnittlichen Innovationsrate führen, weil jeder Anbieter der zunehmenden Konkurrenz durch Neuerungen entfliehen will („escape effect“). Ist die Wettbewerbsintensität dagegen sehr hoch, wird eine weitere Zunahme des Wettbewerbs zu einer niedrigeren durchschnittlichen Innovationsrate führen, weil es u.a. immer einen Anbieter geben wird, der Neuerungen einführt, und damit keine Anreize mehr bestehen, sich durch Innovationen zu differenzieren („Schumpeterian effect“). Die Arbeit von *Aghion (2006)* führt aus, dass Unternehmen auch Innovationsanreize haben, wenn sie nicht durch Wettbewerb ‚bedroht‘ werden, und dass eine hohe Wettbewerbsintensität die Innovationsbereitschaft von Unternehmen reduziert, da sie nicht in der Lage sind, Profite aus ihren Investitionen zu erzielen.

3 Innovationsformen in Netzindustrien

3.1 Abgrenzung von Innovationsbegriffen

Zur differenzierten Betrachtung von Innovationsprozessen werden von der OECD vier Innovationstypen unterschieden: die Produkt-, die Prozess-, die Marketing- sowie die Organisationsinnovation (*OECD/Eurostat 2005*). In der wissenschaftlichen Analyse wie auch in der betrieblichen Praxis haben sich vor allem die Begriffe der Produkt- und Prozessinnovation durchgesetzt, unter die häufig weitere Innovationstypen subsumiert werden:

- Eine *Produktinnovation* ist die Einführung eines neuen oder verbesserten Produkts oder Dienstes mit merklichen Verbesserungen hinsichtlich seiner Eigenschaften oder seines Gebrauchs. Dies umfasst signifikante Verbesserungen in den technischen Spezifikationen, seinen Komponenten und Materialien, inkorporierter Software, Anwendungsfreundlichkeit oder anderen funktionalen Eigenschaften.
- Eine *Prozessinnovation* ist die Einführung neuer oder merklich verbesserter Fertigungs- oder Verfahrenstechniken beziehungsweise Verfahren zur Erbringung von Dienstleistungen. Dies umfasst wesentliche Veränderungen in der Technik, im Equipment oder in der Software.

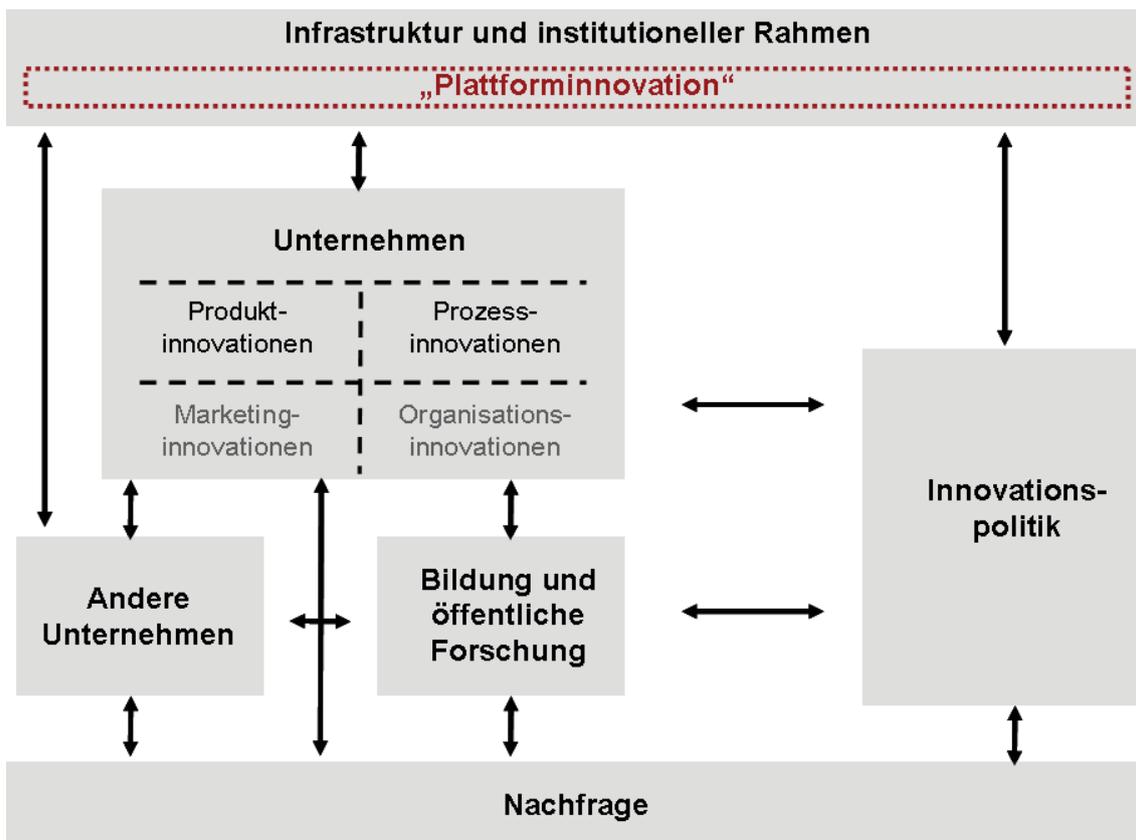
Diese Klassifikation von Innovationen lässt sich grundsätzlich international und branchenübergreifend anwenden. Insbesondere jedoch in Netzindustrien gibt es Innovationen, die sich nur bedingt in diese Systematik einordnen lassen. Netzindustrien wie zum Beispiel die Telekommunikationswirtschaft, die Energiewirtschaft oder die Transportwirtschaft stellen eine Infrastruktur zur Verfügung, anhand derer es erst möglich wird, unterschiedliche Produkte und Dienste zu entwickeln und zur Marktreife zu führen. Die spezifische Infrastruktur der jeweiligen Netzindustrien bildet damit als „Plattform“ ein weit verästeltes Trägersystem, das zum Beispiel dem Transport von Energie, Rohstoffen, Personen, Gütern, Sprache, Bildern oder Daten dient. Eine Innovation, die eine solche bestehende Plattform in ihrer Gesamtstruktur von Grund auf verändert, induziert einen Quantensprung, infolgedessen die Entwicklung völlig neuartiger Dienste ermöglicht wird. Im Folgenden werden die Eigenschaften dieser Art

von Innovation, welche sich als „Plattforminnovation“ bezeichnen lässt, näher untersucht.

3.2 Eigenschaften und Beispiele von Plattforminnovationen

Eine Plattforminnovation führt zu einer wesentlichen Veränderung der zugrundeliegenden technischen Infrastruktur. Eine solche Innovation zeichnet sich dadurch aus, dass sie zum einen eine Innovation der technischen Plattform selbst ermöglicht. Zum anderen eröffnet sie Innovationsmöglichkeiten für die auf der Plattform aufsetzenden Produkte und dort betriebenen Dienste. Sie geht damit über typische Eigenschaften einer Produktinnovation hinaus. Plattforminnovationen verändern nicht nur wesentliche Eigenschaften eines Produkts, sondern maßgebliche Teile der gesamten Infrastruktur und des institutionellen Rahmens einer Volkswirtschaft. In anderen Worten: eine Plattforminnovation ist Voraussetzung für die Herstellung, Weiterentwicklung und Verbesserung einer Großzahl bestehender und neuer Produkte und Prozesse (vgl. Abbildung 1).

Abbildung 1: Charakteristika nationaler Innovationssysteme



Quelle: basierend auf Kline/Rosenberg (1986), OECD/EUROSTAT (2005)

Dieser Sichtweise folgend stellt ein technisch neues Versorgungsnetz, aber auch dessen maßgebliche Modifikation in Netzindustrien eine Plattforminnovation dar, sofern dieses Versorgungsnetz in sich oder an seinen Schnittstellen signifikant veränderte Eigenschaften aufweist. Nach Hauschildt/Salomo (2007) muss die Innovation (hier: Plattforminnovation) in ihrem Ergebnis etwas Neuartiges sein, das sich von dem vorangegangenen Zustand merklich unterscheidet. Diese Neuartigkeit muss wahrgenommen und bewusst werden. Ihr zentrales Merkmal besteht darin, dass Zweck und Mittel in einer bisher nicht bekannten Form miteinander verknüpft werden. Die reine Hervorbringung einer Idee (Invention) genügt nicht – erst die Marktreife, das heißt der Verkauf oder die Nutzung außerhalb der Experimentalumgebung, unterscheidet eine Innovation von der Invention (vgl. Hauschildt/Salomo 2007; Brockhoff 1998).

Als populäres Beispiel für eine „Plattforminnovation“ lässt sich das *Internet* (interconnected networks) anführen. Das Internet hat sowohl Innovationen in seiner eigenen Infrastruktur freigesetzt (zum Beispiel Übertragungsprotokolle) als auch zu neuen Produkten und Diensten (zum Beispiel Internetanwendungen) geführt. Es hat

dabei nicht nur massive Auswirkungen auf Erfindungen und die Weiterentwicklung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT), sondern wirkt branchenübergreifend und gesamtwirtschaftlich in alle Lebensbereiche hinein. Damit verändert das Internet den institutionellen Rahmen von Volkswirtschaften, weil es die gesamte Erbringung und Funktionsfähigkeit des Handels und von, Finanz- und Dienstleistungen verändert. War das Internet in seiner Anfangszeit vor allem ein Medium, um Wissenschaftler kommunikativ miteinander zu vernetzen, so erreicht es in Industriegesellschaften heute nahezu alle Bevölkerungsgruppen zu allen Themenbereichen. Darüber hinaus vergrößert sich die Reichweite des Internet durch Folgeinnovationen und die Anbindung neuer Endgeräte (Mobiltelefone, PDAs, TV). Das Internet hat als Plattforminnovation Produktivitäts- und Wachstumseffekte freigesetzt.

Plattforminnovationen mit vergleichbaren Eigenschaften finden sich auch in anderen (Netz-)Industrien:

- In der *Energiewirtschaft* bilden sogenannte „smart grids“ eine Plattforminnovation, weil diese „intelligenten“ Stromnetze die herkömmliche Energieverteilung mit einer bidirektionalen Datenkommunikation verbinden. Moderne, smarte Stromnetze sind im Unterschied zu traditionellen zentralen Netzen dezentral und über innovative Technologien miteinander verbunden. Damit erschließen sich für den Stromtransport und die Stromverteilung neue Optimierungspotentiale. Dies ist heute umso bedeutender, weil sich für eine effiziente Stromerzeugung zum Beispiel mittels Wind-, Wasser- oder Solarkraftanlagen nur bestimmte Regionen und Länder eignen und sich damit völlig neue Anforderungen an die bestehende Netzinfrastruktur ergeben. „Smart Grids“ ändern die Eigenschaften der zugrundeliegenden technischen Infrastruktur wesentlich, indem sie den Stromtransport effizienter steuern, insbesondere auch vor dem Hintergrund einer zunehmend dezentralen Stromerzeugung. Weiterhin setzt diese Plattforminnovation Innovationen auch beim Endkunden frei, zum Beispiel durch den Einsatz „intelligenter Stromzähler“, die eine neue Basis für das Energiemanagement auch bei vergleichsweise geringen Stromverbräuchen schaffen. Darüber hinaus tragen intelligente Stromnetze durch Datenerfassungssysteme dazu bei, dass der

Stromverbrauch automatisch erfasst und die Lastverteilung angepasst werden kann. Solche Innovationen haben eine große Reichweite und eine gesamtwirtschaftliche Bedeutung, weil sie wesentlich zur effizienten Energieverwendung und damit effizienteren Ressourcennutzung und Schadstoffreduktion beitragen. Die Erwartungen an die Plattforminnovation „smart grids“ sind unter anderem geringere Emissionen und eine bessere Energieausbeute (*Frankfurter Allgemeinen Zeitung*, 2009).

- In der *Telekommunikationswirtschaft* bilden so genannte „Glasfasernetze“ eine Plattforminnovation, weil auch sie zu einer wesentlichen Veränderung der zugrundeliegenden Infrastruktur führen. Glasfasernetze bezeichnen den Verbund hochleistungsfähiger Lichtwellenleiter, die das traditionelle Kupferkabel im Telekommunikationsanschlussbereich ergänzen. Während über die hergebrachte Infrastruktur elektrische Impulse gesendet werden, sind es in Glasfasernetzen Lichtimpulse von Leucht- oder Laserdioden. Die Infrastruktur hat physikalisch neue Eigenschaften und kann zahlreiche Innovationen auf dem Netz selbst, aber auch hinsichtlich der Netzanbindungs- und Netztransportdienste freisetzen. Auf der Netzebene finden sich Innovationen in optischen Sendern, optischen Empfängern, Zwischenverstärkern, optischen Filtern sowie bei optischen Schaltern. Mit Hilfe von Glasfasernetzen werden Datenübertragungsraten von bis zu mehreren 100 MBit/s ermöglicht. Dadurch werden völlig neue Produktangebote entstehen, die für die Kunden neue Nutzungsmöglichkeiten bieten und auch die Wettbewerbssituation beziehungsweise Marktabgrenzung beeinflussen werden. Derzeit für den Nutzer wahrnehmbar ist die parallele Anwendung datenintensiver Kommunikationsprozesse, die in Echtzeit ablaufen. Zu diesen zählen Filme, Bilder, Sprache und Töne sowie innovative Kontroll- und Sicherheitstechnologien, die helfen, vor Naturkatastrophen und Unfällen zu schützen. Gleichzeitig ändern sich die Kosten- und Qualitätsparameter für bestehende Produktangebote (wie zum Beispiel bei traditioneller Telefonie im Vergleich zu IP-basierter Telefonie) mit der neuen Plattform erheblich. Die Plattforminnovation „Glasfasernetze“ erschließt neue Potenziale für Produktinnovationen (zum Beispiel Cloud Computing, Green ICT,

smart grid) und ermöglicht gleichzeitig Prozessinnovationen für bestehende Produktangebote (vgl. Mitschke 2005; Eberlein 2007; Kao/Hockham 2008).

3.3 Definition von Plattforminnovationen

Diese Praxisbeispiele zeigen, dass eine Plattforminnovation Charakteristika aufweist, die mit den bisherigen Kategorien der Innovationsliteratur nicht vollständig abgebildet werden können. Daher erscheint es sinnvoll, neben Prozess- und Produktinnovation eine zusätzliche Innovationsform einzuführen und die Plattforminnovation wie folgt zu definieren:

„Eine Plattforminnovation führt zu einer wesentlichen Veränderung der zugrundeliegenden technischen Infrastruktur und ermöglicht die Innovation neuer Dienste und Produkte in bisher nicht möglichem Umfang.“

Folgende charakteristische Eigenschaften können Plattforminnovation zugeordnet werden:

- *Infrastrukturveränderung* durch (i) Unterschiede in den physikalischen Infrastruktureigenschaften (Lichtleiter vs. Kupfer), (ii) neue Übertrasprotokolle zum Betreiben der Infrastruktur (Internet Protocol etc.), (iii) Wechsel/Änderung der Zugangs-/ Abnahmeschnittstellen zur Infrastruktur;
- signifikante *Multiplikatoreffekte* durch (i) eine nennenswerte Anzahl an/hohes Potential für Folgeinnovationen, (ii) die Möglichkeit, Innovationen in die Lage zu versetzen, Marktreife zu erlangen („Enabler“ von Innovationen); (iii) positiven „Kapazitätssteigerungswettstreit“ (Wettstreit beziehungsweise intensive Bemühungen zur Intensivierung von Leistung, Geschwindigkeit etc.);
- gesamtwirtschaftliche *Relevanz* durch (i) eine hohe gesamtwirtschaftliche Absorptions-, Diffusionsweite und -geschwindigkeit (industriell-/branchenübergreifend), (ii) positive externe Effekte (Schonung natürlicher Ressourcen etc.);

- hohe *Reichweite* durch (i) eine große geographische Abdeckung (national, transnational, global), (ii) einen großen potentiellen oder tatsächlichen Nutzerkreis, (iii) kultur-/sprachraumübergreifende Anwendungsmöglichkeiten.

Die folgenden Eigenschaften können dazu beitragen, die Plattforminnovation einzugrenzen, allerdings ist nicht jede dieser Eigenschaften bei jeder Plattforminnovation gleichermaßen vorhanden:

- hohe *subadditive Kosten* durch (i) Standardisierung/Sicherheit im Netz, (ii) Verhandlungsmacht mit Ausrüstern/Herstellern, (iii) Rohstoffbezug, (iv) internationale Verträge/Vereinbarungen;
- hohe *versunkene Kosten*, d.h., eine Plattforminnovation wird überdurchschnittlich hohe irreversible Investitionen erfordern;
- angewandter *Technologie-Innovations-Mix* durch (i) Verknüpfung zahlreicher Inventionen zu einer ganzheitlichen Innovation, (ii) eine konsequente Verknüpfung unterschiedlicher physikalischer Eigenschaften, Baustoffe oder Technologien, (ii) hohe Potenziale für Effizienzsteigerungen (zum Beispiel auch in Form von Zeitersparnis oder Geschwindigkeitssteigerungen).

4 Regulatorische Anreizwirkung auf Innovation

4.1 Regulierung als staatliche Lenkungsmaßnahme

Forderungen nach staatlicher Regulierung sind vor dem Hintergrund der Verwerfungen an den Finanzmärkten seit dem Jahr 2008 besonders ausgeprägt. Grundsätzlich, so ist zu beobachten, wird der Regulierungsbegriff als Sammelbegriff für staatliche Intervention verwendet. Dabei ist es jedoch erforderlich, zu differenzieren zwischen branchenübergreifenden Regulierungsmaßnahmen (zum Beispiel Arbeitsmarktregulierung) und der sektorspezifischen Regulierung von Finanzmärkten oder Netzindustrien (zum Beispiel Telekommunikation).

Die sektorspezifische Regulierung von Netzindustrien fällt in Deutschland in den Zuständigkeitsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) und obliegt der ihr zugeordneten Bundesoberbehörde, der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Wasser, Telekommunikation und Eisenbahnen (BNetzA). Diese

wiederum handelt auf Grundlage europäischer Bestimmungen und der nationalen Gesetzgebung. *Säcker* (2006) bejaht das Vorliegen einer „sektorspezifischen Regulierung“, wenn (i) auf einem Markt zuvor ein gesetzlich gewährtes Monopol bestand, (ii) mit der Regulierung wettbewerbliche Ziele verfolgt werden, (iii) die Regulierung sektorspezifisch und (iv) auf sektorspezifisch gesetzlichen Grundlagen erfolgt.

In der Unternehmenspraxis bedeutet dies, dass sektorspezifisch regulierte Unternehmen sich sowohl mit der allgemeinen Regulierung (Arbeitsmarktregulierung, Standardisierung etc.) auseinandersetzen müssen als auch mit der nur für ihre Branche geltenden sektorspezifischen Regulierung. Die Auswirkungen der Regulierung auf das Kerngeschäft können unterschiedlich intensiv sein und müssen daher von den Unternehmen immer im Rahmen ihrer Innovations- und Investitionsentscheidungen bei der Wirtschaftlichkeitsprüfung berücksichtigt werden. Die Art der Regulierungsmaßnahmen, das heißt ihre Ankündigung, ihre Intensität, ihre Dauer und ihre Ausgestaltung kann sowohl Anreize als auch Widerstände hinsichtlich privater Investitions- und Innovationstätigkeit hervorrufen. Sie verändert grundsätzlich das Markt- und Wettbewerbsgefüge.

Aus der Unternehmenspraxis heraus werden die Anreizmechanismen und Wirkungszusammenhänge zwischen Regulierung und Innovation zunehmend hinterfragt, wobei die folgenden Teilfragen aufgeworfen werden: Wie ist das gesamtwirtschaftliche Ziel der Stärkung von Investitionen und Innovationen in Regulierungsmaßnahmen verankert? Dominiert der unmittelbare Konsumentennutzen (niedrigere Preise) die sektorspezifische Regulierung gegenüber allen anderen wirtschaftspolitischen Zielen (zum Beispiel langfristige Marktentwicklung, Investition)? Fördert eine bestimmte Form der Regulierung in Netzindustrien ein spezifisches Innovationsverhalten? Welche Regulierungsmaßnahmen sind für die Erreichung welcher wirtschaftspolitischen Ziele förderlich?

4.2 Relevanz des nationalen Regulierungsrahmens

Auch wenn innerhalb der EU die Harmonisierung der Regulierung verschiedener Branchen voranschreitet, ist die sektorspezifische Regulierung in vielen

Mitgliedsländern national ausgerichtet. Wird aber die Frage der Innovationsanreize in die Phasen der „Generierung von Inventionen (FuE-Aktivitäten)“ und „Diffusion von Inventionen am Markt (Innovationen)“ unterteilt, so zeigt sich, dass die nationale Betrachtung zu kurz greift. Neue Technologien wie Glasfaserkabel oder Hochgeschwindigkeitseisenbahntrassen diffundieren in kürzester Zeit über die Landesgrenzen hinweg, weil Wissen mittels mobiler Hilfsmittel (Internet, Telefon, Konferenzen) sehr schnell ausgetauscht wird. International finden bei der Anwendung neuer Technologien häufig kleinere inkrementelle Verbesserungen statt, die zum Beispiel bei der Anpassung neuer Technologien an die technischen und rechtlichen Standards anderer Länder zu beobachten sind. In vielen Fällen kommt es sogar zu einem Innovationswettbewerb, bei dem einzelne Länder bemüht sind, sich zum Beispiel durch immer neue Geschwindigkeitsrekorde voneinander abzugrenzen. Beispiele hierfür sind ICE-Hochgeschwindigkeitszüge (Deutschland), TGV-Hochgeschwindigkeitszüge (Frankreich) und Shinkansen-Hochgeschwindigkeitszüge (Japan). Das Marktpotential für eine neue Technik reicht weit über eine nationale Branche hinaus.

Hieraus folgt zunächst, dass Inventionsanreize und nationale Regulierung entkoppelt sind: Eine einzelne nationale Regulierung kann Investitions-, Inventions- und Innovationsanreize zwar mindern, es ist aber wenig wahrscheinlich, dass weltweit alle Regulierungssysteme so defizitär ausgestaltet sind, dass wohlfahrtsökonomisch wünschenswerte Neuerungen ausbleiben (dass also FuE-treibende Unternehmen kein Marktpotential mehr für ihre Ideen sehen).

Das Vertrauen auf ein ausreichendes weltweites Inventions- und Innovationspotential rückt die Betrachtung der nationalen Regulierungsanreize für Investitionen und Innovationen in den Vordergrund. Für eine einzelne Volkswirtschaft beziehungsweise für ihre Konsumenten ist es durchaus relevant, ob eine Innovation im eigenen Land umgesetzt und in sie investiert wird. Eine neue Plattform in Asien ist für deutsche Konsumenten daher deutlich weniger wert (gegebenenfalls sogar wertlos) als in Deutschland. Daher ist es entscheidend, welche Anreize oder Fehlanreize die nationale Regulierung setzt. Hier stellt sich dann die Frage, ob neue Technologien die Masse der Nachfrager erreichen.

4.3 Produktinnovation und Regulierung

Werden basierend auf einer bestehenden Infrastruktur, zu der ein diskriminierungsfreier Zugang besteht, neue Produkte entwickelt, so kann von einer Regulierung abgesehen werden. Bei diskriminierungsfreiem Netzzugang wäre allen Wettbewerbern potentiell die Produktinnovation möglich gewesen beziehungsweise ist die Innovation von Konkurrenzprodukten möglich. Der Umstand, dass das Innovationsprodukt auf eine sektorspezifisch regulierte Infrastruktur aufsetzt, sollte nicht dazu führen, dass weitere Wettbewerbsprodukte ebenfalls der Sektorregulierung unterworfen werden. Diesem Gedanken folgend ist in der Energiewirtschaft beispielsweise auch nur der Netzbereich der Regulierung durch die Bundesnetzagentur unterworfen worden. Bei regulierenden Eingriffen in einem Wettbewerbsbereich besteht das Risiko von Verzerrungen und Fehlallokationen in Bezug auf die Innovationsfähigkeit.

4.4 Prozessinnovation und Regulierung

Bei Prozessinnovationen handelt es sich um Verbesserungen des Herstellungsverfahrens eines Produkts, um dadurch die Produktionskosten zu reduzieren. In der Regel geht mit dieser Senkung der Produktionskosten auch eine Veränderung in den Kostenstrukturen einher. Denkbar sind sowohl Veränderungen hin zu einer kapitalkostenintensiveren Produktion als auch zu einer Produktion, die mit einem höheren Anteil an laufenden Kosten verbunden ist.

Festzustellen ist, dass je nach Regulierungsrahmen die regulierten Unternehmen gegenüber einer Verschiebung in den Kostenstrukturen nicht indifferent sind. Änderungen von laufenden Kosten und Kapitalkosten haben je nach Regulierungssystem unterschiedliche Auswirkungen auf den Unternehmensgewinn.

Verlagerungen zwischen diesen beiden Positionen in Folge von Prozessinnovationen ändern damit die aktuelle oder zukünftig zu erwartende Unternehmensrentabilität. Ausgehend von den grundsätzlichen Regulierungssystemen werden hier die ‚Rate-of-Return-Regulierung‘ und die ‚Price-Cap-Regulierung‘ betrachtet.⁷

⁷ Zur Unterscheidung der verschiedenen Regulierungsregime vgl. *Kretschmer/Küpper/Pedell (2010).*

Bei der Rate-of-return-Regulierung ist ein Unternehmen letztlich indifferent gegenüber der Frage, ob eine Prozessinnovation zu einer Verringerung oder zu einer Erhöhung des Anteils an laufenden Kosten führt (vgl. *Knieps* 2005). Da die laufenden Kosten im Rahmen der Regulierung über Einnahmen prinzipiell erstattet werden, haben Änderungen bei den laufenden Kosten keinen Ergebniseffekt und somit keine Relevanz in der Gewinnoptimierung. Relevant können dagegen Änderungen im Kapitalstock sein, da dieser die Grundlage für die Verzinsung und damit das Ergebnis bildet. Wird eine Kapitalverzinsung unterstellt, die über den Grenzkosten des Kapitals liegt, so hat das Unternehmen einen Anreiz zu einer kapitalintensiveren Produktion und damit auch zu Innovationen, die die Kapitalintensität erhöhen („Averch-Johnson-Effekt“) (vgl. *Averch/Johnson* 1962, *Johnson* 1973). Im Umkehrschluss – bei unzureichender Kapitalverzinsung, regulierte Kapitalverzinsung unter den Grenzkosten des Kapitals – bedeutet dies aber auch, dass keine Anreize zugunsten eines kapitalsparenden technischen Fortschritts bestehen. Innovationsanstrengungen werden sich dann in Richtung einer Produktion mit einem höheren Anteil laufender Kosten ergeben.

Das einzelwirtschaftliche Ziel von Prozessinnovationen ist hier nicht die Steigerung der Produktivität, sondern die Optimierung der Kostenstruktur gegenüber dem Regulierungsrahmen. Entsprechend können Prozessinnovationen gegebenenfalls langfristig die gesamtwirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit gefährden. Dieser Fehlanreiz hat seinen Ursprung in der Indifferenz gegenüber Änderungen bei den laufenden Kosten. Er schwächt sich ab, wenn vom Regulierer konsequent nur die effizienten Kostenpositionen (laufende Kosten wie Kapitalkosten) erstattet werden. Eine verfügbare und bekannte Prozessinnovation kann dabei die Einschätzung des Regulierers zum effizienten Kostenniveau ändern. Führt dies zu nur noch einer teilweisen Aufwandserstattung, wird die Innovationspräferenz nicht mehr allein von der Auswirkung auf die Kapitalkosten bestimmt. Allerdings handelt es sich dann zunehmend um Regulierungsansätze, in denen die Entgelte oder Einnahmen nicht mehr direkt von den Kosten, sondern von (diversen) anderen Faktoren abgeleitet werden.

Werden die Kosten und Erlöse des regulierten Unternehmens im Rahmen einer Anreizregulierung über begrenzte Zeiträume entkoppelt, verschwimmen die eindeutigen Anreizsignale der Rate-of-Return-Regulierung zu bestimmten Innovationsformen.

Entscheidend für die Innovationsanreize einer Price-Cap-Regulierung ist, auf welcher Basis die erlaubten Einnahmen des regulierten Unternehmens dann in zeitlichen Abständen bestimmt werden (vgl. *Armstrong et al.* 1994).

Wird zu Beginn jeder Regulierungsperiode auf die Kostenstrukturen einer Rate-of-Return-Regulierung aufgesetzt, führt dies, je nach Verhältnis von regulierter Kapitalverzinsung und Grenzkosten des Kapitals, auf der einen Seite dazu, dass sich „im Hintergrund“ weiterhin eine klare Präferenz für oder gegen mehr Kapitalkosten ergibt – verbunden mit entsprechenden Auswirkungen auf die Innovationspräferenz. Die innerhalb einer Regulierungsperiode erzielbaren Zusatzgewinne aus einer Übererfüllung der Effizienzziele können dieser Präferenz aber entgegenlaufen. Der Fall einer unzureichenden Kapitalverzinsung und der folgenden Präferenz zu einer Kapitalkostenreduzierung „um jeden Preis“, das heißt um jede denkbare Steigerung der laufenden Kosten, wird so nicht weiter auftreten, da innerhalb der Regulierungsperiode die Steigerung der laufenden Kosten eine negative Ergebniswirkung entfalten würde.

Ein besonders hoher Druck zur Effizienzsteigerung wird durch eine Regulierung dann verursacht, wenn die Preisobergrenze von einem Vergleich mit effizienten theoretischen Kostenmodellen abgeleitet wird („Modellnetze“). Es ist dabei unzweifelhaft, dass ein Modellnetz immer besser sein wird als ein gegebenes, historisch gewachsenes Netz. Der Umstand, dass zukünftige Innovationen von einem vorhandenen Kapitalstock abhängig sind, muss aber berücksichtigt werden. Zumindest theoretisch denkbar ist der Fall, dass eine Innovationsmöglichkeit „morgen“ suboptimale Strukturen "gestern" bedingen, der zeitliche Ablauf der regulatorisch vorgeschriebenen Modellnetze mithin eine praktische Unmöglichkeit darstellt. Mit der Praxis der Leerrohrverlegung findet sich hierzu ein praktisches Beispiel (wenn auch kein sehr innovatives).

4.5 Plattforminnovation und Regulierung

Plattforminnovationen als Bestandteil von Netzökonomien bewirken eine wesentliche Veränderung der technischen Infrastruktur. Sie begründen damit eine wesentliche Veränderung (Innovation), bei der jeder regulatorische Eingriff als sachlich gerechtfertigt zu hinterfragen ist. Bei der Markteinführung neuer Produkte sind (sehr)

hohe Renditen⁸ beziehungsweise temporär geschützte Wettbewerbsvorteile (letztlich also künstlich herbeigeführte Monopolsituationen) nichts Ungewöhnliches und auf Wettbewerbsmärkten sogar erwünscht, zum Beispiel durch die Gewährung eines zeitlich befristeten Patentschutzes. Solche Patente sind aus volkswirtschaftlicher Sicht dann sinnvoll, wenn die Entwicklungskosten höher sind als die Kosten, die bei einer Kopie des neuen Produkts anfallen.

Neben einem künstlich herbeigeführten Monopol kann bei neuen Produkten auch die Situation eines „natürlichen Monopols“ entstehen. Dies resultiert aus subadditiven Kosten, das heißt, die Produktionskosten sind dann am geringsten, wenn Güter nur von einem statt von mehreren Unternehmen angeboten werden. Unter dem Aspekt der Produktionskosten ist also ein Monopol einer (Infrastruktur-)Multiplizierung im Wettbewerb vorzuziehen.

Gerade bei Plattforminnovationen ist die Wahrscheinlichkeit einer solchen subadditiven Kostenfunktion hoch. Eine Plattforminnovation ist aber nicht nur unter dem Aspekt der Produktionskosten, sondern auch der weiteren Eigenschaften, wie Multiplikatoreffekt und gesamtwirtschaftliche Relevanz, zu beurteilen. Es kann daher gesellschaftlich und volkswirtschaftlich sinnvoll sein, auch bei fehlender subadditiver Kostenstruktur ein Infrastrukturmonopol zuzulassen beziehungsweise zu schaffen. Damit wird eine neue Plattform ermöglicht, die wiederum gesamtwirtschaftliche Vorteile hervorbringt, sofern Wettbewerb auf der Plattform zum Nutzen für den Endverbraucher möglich ist. Da Plattforminnovationen in aller Regel mit hohen versunkenen fixen Kosten verbunden sind, besteht ein Eigeninteresse des Plattformbetreibers, eine möglichst hohe Ausnutzung der Plattform zu erreichen. Dies kann dann auch durch eine Mitnutzung der Plattform durch Wettbewerber erreicht werden. Es ist fraglich, ob Folgeinnovationen auf Basis einer neuen Plattform – die gegebenenfalls mit weiteren Investitionen verbunden sind – vom Plattformbetreiber allein generiert werden können. Ein Wettbewerb auf der neuen Plattform kann also im Eigeninteresse des Plattformbetreibers liegen.

⁸ Diese „hohen Renditen“ stellen keine monopolistischen Überrenditen dar, da ihnen ein entsprechendes Risiko und damit auch (unter Umständen zahlreiche) gescheiterte Versuche (mit entsprechenden „Unterrenditen“) gegenüberstehen.

Aufsichtsbehörden misstrauen solchen Marktlösungen, da weiterhin die Möglichkeit eines rein monopolistischen Verhaltens des Plattformbetreibers besteht. Es ist daher zu erwarten, dass bei einer neuen Plattform, das heißt bei einem potentiellen natürlichen Monopol, eine Regulierung für unumgänglich erachtet wird. Die Regulierung privater Unternehmen beeinflusst aber deren Innovations- und Investitionsverhalten, denn Regulierung ist nicht „kostenlos“. Regulierung ist an sich mit Transaktionskosten verbunden und Regulierung kann Plattforminnovationen verzögern oder ganz verhindern. Der gesamtgesellschaftliche Wohlfahrtseffekt kann im Verständnis eines Regulierungs- oder „Staatsversagens“ negativ sein. Damit verbindet sich die Kernfrage, wie – wenn man die Regulierungsnotwendigkeit bejaht – ein Regulierungsregime ausgestaltet sein muss, damit Plattforminnovationen dennoch stattfinden.

Wesentlich ist im ersten Schritt die Rechts- und Planungssicherheit für den Innovator und Investor. Da Unternehmen ihre Renditeerwartung auf Basis des angekündigten Regulierungsrahmens bilden werden, gilt die Anforderung einer verlässlich festgelegten Regulierung auch für das gewählte Regulierungssystem. Die in Abschnitt 4.3 erläuterten Anzeizeffekte einer Price-Cap- beziehungsweise einer Rate-of-Return-Regulierung setzen sich auch hier fort: Im Rahmen einer Rate-of-Return-Regulierung kann es je nach ausreichend empfundener Kapitalverzinsung zur Allokationsverzerrung in Bezug auf das Verhältnis von laufenden Kosten und Investitionen kommen. Sind mit dem Neuaufbau einer Plattform Investitionen verbunden, dann kann eine unzureichende Kapitalverzinsung im Rahmen einer Rate-of-Return-Regulierung einerseits Plattforminnovationen verhindern. Der Umstand, dass bei der Rate-of-Return-Regulierung mit dem Kostenbezug eine klare Preisfindungsmethode vorhanden ist, kann andererseits risikomindernd und damit letztlich innovations- und investitionsfördernd wirken.

In Ermangelung einer Preishistorie (Erfahrungswerte) sind die Grundvoraussetzungen der Preisermittlung im Rahmen einer Price-Cap-Regulierung nicht gegeben. Auch von einer Kostenermittlung über einen Rate-of-Return-Ansatz ist aufgrund der Neueinführung der Plattform abzuraten. Die neue Plattform kann sich durch steigende Kosten auszeichnen, die sich nicht durch langjährig festgelegte Preis- oder Erlösobergrenzen abbilden lassen. Werden die Abgrenzungszeiträume hingegen

verkürzt, so kommt die Price-Cap-Regulierung einer Rate-of-Return-Regulierung wieder sehr nahe.

Die Einschätzung über das „Ob“ und gegebenenfalls auch über das „Wie“ der Regulierung ist vor der Markteinführung vorzunehmen, um eine verzerrte, einseitige Selektion durch die Regulierungsbehörde zu vermeiden: Ungenutzte Plattformen sind nicht marktrelevant und damit regulatorisch gegenstandslos, weil ausschließlich die Investoren einen Verlust erleiden. Am Markt erfolgreiche Plattformen werden dagegen als regulierungsrelevant angesehen, um monopolistische Einnahmen und damit die Gewinne der neuen Plattform zu beschneiden. Eine Regulierung, in der erfolgreiche Innovationen mit einer geringen, marginal über der risikolosen Verzinsung liegenden Rendite entlohnt werden und die Kosten erfolgloser Innovationen zu Lasten der Unternehmen gehen, ist nicht geeignet, in (potentiell) regulierten Bereichen innovative Entwicklungen anzuregen.

Der gesetzliche Rahmen zur Notwendigkeit der Festlegung vor der Markteinführung lässt Aufsichtsbehörden durchaus Spielräume, ohne dass damit eine binäre Entscheidungssituation "wird Erfolg haben versus wird keinen Erfolg haben" einhergeht. Diese Spielräume entstehen bei der Entscheidung über die Frage, wie die Regulierungsbehörde einen diskriminierungsfreien Netzzugang gewährleistet. Das Ziel, Chancen und Risiken für Investoren im Einklang zu halten, muss nicht dem Ziel eines diskriminierungsfreien Plattformzugangs widersprechen, wenn auch beim Netzzugang die Chancen den Risiken folgen. So ist vorstellbar, dass sich Kunden an dem Risiko des Plattformaufbaus beteiligen (zum Beispiel durch längerfristige Abnahmeverpflichtungen).

Die Hauptaufgabe der Regulierung in Bezug auf Plattforminnovationen ist eine konsistente und konsequente Aufteilung von Chancen und Risiken im Voraus, so dass Investitionen in den Aufbau einer gesamtwirtschaftlich bedeutenden Infrastruktur gewährleistet sind. Dies kann zum Beispiel bedeuten, dass nach Einschätzung der Regulierungsbehörde eine erfolgreiche neue Infrastruktur entsteht, die subadditive Kosten hat und zu der es kaum oder keine Substitute gibt. Konsequenterweise ist dann eine Regulierung, die die Erfolgsrisiken weitgehend auf die potentiellen Netznutzer legt und gleichzeitig dem Investor nur eine geringe, dann risikoadäquate Verzinsung zubilligt.

Will die Regulierungsbehörde das Erfolgsrisiko nicht klar den Netznutzern zuordnen oder traut sie sich eine derartige Abschätzung nicht zu, dann müssen im Erfolgsfall auch risikoadäquate Renditen für den Investor glaubhaft und belastbar erreichbar werden, damit im Durchschnitt eine angemessene Rendite erzielt werden kann. Hat der Regulierer von Anfang an eine breite Möglichkeit für alle denkbaren Investoren und Nutzer der Plattform geschaffen, sich an den Chancen und Risiken zu beteiligen, können die (nur im Erfolgsfall anfallenden) Überrenditen auch als akzeptabel angesehen werden.

5 Fazit und praktische Konsequenzen

Zusammenfassend wird deutlich, dass bei der Ausgestaltung von Regulierung ein besonderes Augenmerk darauf gelegt werden muss, wie ein Anreiz zu technischem Fortschritt und damit zu Innovation und Investition entsteht. Die dynamische Funktion des Wettbewerbs sorgt durch den Gewinn von Wettbewerbsvorteilen dafür, dass Produktionsfaktoren für Forschung und Entwicklung aufgewendet werden und schließlich entsprechende Innovationen sowie Investitionen erfolgen. Im Rahmen der Regulierung ist deswegen die Wechselbeziehung zwischen Innovation / Investition und den regulatorischen Rahmenbedingungen zu beachten. Durch die Struktur des Regulierungsrahmens wird das Handeln der regulierten Unternehmen bewusst beeinflusst. Die Anreize wirken sich sowohl hinsichtlich der Innovationstätigkeit als auch im Hinblick auf die resultierende Investitionstätigkeit aus.

Beim Aufbau einer neuen Plattform, die aufgrund von Monopoleigenschaften gegebenenfalls der Regulierung unterliegen soll, stellt sich das Grundproblem, ‚ex-ante‘ den Erfolg oder Misserfolg abzuschätzen. In der Regel wird ein kostenbasierter Netzzugang als angemessen bezeichnet. Diese Sichtweise vernachlässigt jedoch, dass höheren Renditen auch entsprechend höhere Risiken gegenüber stehen. Nicht jede Investition wird erfolgreich sein. Wenn die Netznutzer die Möglichkeit haben, sich von Beginn an den Chancen und Risiken der Plattforminvestition zu beteiligen, dann wird die Diskussion über angemessene Risikorenditen erfolgreicher Plattformen auch zu einer Diskussion über eigene unternehmerische und gegebenenfalls suboptimale wirtschaftliche Entscheidungen. Hohe Zugangsgebühren für eine erfolgreiche Plattform

sind dann das Ergebnis der (im Nachhinein feststellbaren) Fehlentscheidung, sich nicht am Aufbau der Plattform („mit Risiko“) beteiligt zu haben.

Bei der Regulierung bestehender Infrastrukturbereiche ist insbesondere die Anreizwirkung auf Innovationen relevant. Jeder regulierende Eingriff führt zu einer Anreizverzerrung. Es zeigt sich, dass mit modernen Regulierungsansätzen, die auf eine (teilweise) Entkopplung von Kosten und Erlösen abzielen („Anreizregulierungen“, „Risikoteilungsmechanismen“, „wertbasierte Preisbildung“) geringere Marktverzerrungen einhergehen als mit etablierten, traditionellen Regulierungsansätzen.

6 Literaturverzeichnis

Aghion, Philippe (2006), A primer on innovation and growth, in: Bruegel policy brief.

Aghion, Philippe/Bloom, Nick/Blundell, Richard/Griffith, Rachel/Howitt, Peter (2005), Competition and Innovation: An Inverted-U Relationship, in: *Quarterly Journal of Economics*, Vol 120, S. 701-728.

Armstrong, Mark/Cowan, Simon/Vickers, John (1994), *Regulatory Reform: Economic Analysis and British Experience*, Cambridge.

Averch, Harvey/Johnson Leland (1962), Behavior of the Firm Under Regulatory Constraint, in: *American Economic Review*, Vol. 52, S. 1-53.

Bauer, Johannes (2008), *Regulation and Investment in Next-Generation Access Networks*, Brüssel.

Blaasch, Gerhard (2000), Die Neubaustrecke zwischen Köln und Frankfurt, in: *Tiefbau*, 44. Jg., S. 396–406.

Blundell, Richard/Griffith, Rachel/Reenen, John van (1999), Market Share, Market Value and Innovation in a Panel of British Manufacturing Firms, in: *Review of Economic Studies*, 56. Jg., S. 529–554.

Carlin, Wendy/Soskice, David (2006), *Macroeconomics: Imperfections, Institutions and Policies*, Oxford.

Crandall, Robert/Ellig Jerry (1997), *Economic Deregulation and Customer Choice: Lessons for the Electric Utility Industry*, Center for Market Processes, Fairfax, Virginia.

Darr, Edgar/Fiebig, Werner (2006), *Feste Fahrbahn – Konstruktion und Bauarten für Eisenbahn und Strassenbahn*, Hamburg.

Dixit, Avinash/Stiglitz, Joseph (1977), Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity, in: *American Economic Review*, Vol. 67, S. 297-308.

Brockhoff, Klaus (1998), *Forschung und Entwicklung: Planung und Kontrolle*, München/Wien.

Eberlein, Dieter (2007), *Lichtwellenleitertechnik*, Renningen.

Ehrlich, Everett/Eisenach, Jeffrey/Leighton, Wayne (2010), *The Impact of Regulation on Innovation and Choice in Wireless Communications*, in: *Review of Network Economics*, Vol. 9.

Ellig, Jerry (2005), *Costs and Consequences of Federal Telecommunications Regulations, Telecommunications and the Internet*, in: *Federal Communications Law Journal*, Vol. 58, S. 37-102.

Europäischer Rat (2000), *Schlussfolgerungen des Vorsitzes, Lissabon (23./24 März 2000)*.

Farrell, Joseph/Saloner, Garth (1985), *Standardization, Compatibility, and Innovation*, in: *Rand Journal of Economics*, Vol. 16, S. 70-83

Fisher, Franklin (1999), *Innovation and Monopoly Leveraging*, Boston.

Flacher, David/Jennequin, Hugues /Lorenzi, Jean-Hervé (2006), *Innovation, Investment and Regulation: What are the Options for Regulation in the Near Future?*, in: *International Journal of Digital Economics*, Vol. 64, S. 105-123.

Flacher, David/Jennequin, Hugues (2008), *Is telecommunication regulation efficient? An International Perspective*, in: *Telecommunications Policy*, Vol. 32, S. 364-377.

Frankfurter Allgemeine Zeitung (2009), *Das Stromnetz beginnt zu denken*, Nr. 228, 1. Oktober 2009, S. 14.

Gabel, David/Huang, Kenneth (2008), *Promoting Innovation. Impact of local competition and regulation on deployment of advanced telecommunications services for businesses*, in: *Contemporary Economic Policy*, Vol. 26, S. 229-247.

Geroski, Paul (1995), *Market Structure, Corporate Performance and Innovative Activity*, Oxford.

Grajek, Michal/Röller, Lars-Hendrik (2009), *Relationship and Investment in Network Industries: Evidence from European Telecoms*, ESMT Working Paper 09-004, Berlin.

Hauschildt, Jürgen/Salomo, Sören (2007), *Innovationsmanagement*, 4. Aufl., München.

Hausman, Jerry (1997), *Valuing the effect of regulation on new services in telecommunications*, Brookings Papers, Microeconomics, Washington DC.

Johnson, Leland (1973), *Behavior of the Firm Under Regulatory Constraint: A Reassessment*, in: *American Economic Review*, 63. Jg., S. 90-97.

Jorde, Thomas/Teece David (1990), *Innovation and Cooperation: Implications for Competition and Antitrust*, in: *Journal of Economic Perspectives*, 4. Jg., S. 75-96.

Kao, Charles/Hockham George (2008), *Dielectric-fibre surface waveguides for optical frequencies*, in: *IEE Proceedings Journal*, 133. Jg., S. 191-198.

Kline, Stephen J./Rosenberg, Nathan (1986), *An Overview of Innovation*, in: R. Landau and N. Rosenberg (Hrsg.), *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*, Washington D.C, S. 275-304.

Knieps, Günter (2005), *Wettbewerbsökonomie*, Berlin/Heidelberg/New York.

Kommission der Europäischen Gemeinschaft (2005), *Mitteilung vom 2.2.2005 für die Frühjahrstagung des Europäischen Rates. Zusammenarbeit für Wachstum und Arbeitsplätze. Ein Neubeginn für die Strategie von Lissabon (KOM (2005))*.

Kommission der Europäischen Gemeinschaft (2008), *Europäisches Konjunkturprogramm (KOM (2008) 800)*.

Kok, Wim (2004), Die Herausforderung annehmen. Die Lissabon-Strategie für Wachstum und Beschäftigung, Bericht der Hocharangigen Sachverständigengruppe unter Vorsitz von Wim Kok im November 2004, Brüssel.

Laffont, Jean-Jacques/Tirole, Jean (1999), Competition in Telecommunications, Massachusetts.

Langlois, Richard (2001), Technological Standards, Innovation, and Essential Facilities: Toward a Schumpeterian Post-Chicago Approach, in: *Ellig, Jerry* (Hrsg.), Dynamic Competition and Public Policy. Technology, Innovation, and Antitrust Issues, Cambridge.

Mitschke, Fedor (2005), Glasfasern. Physik und Technologie, Heidelberg.

Nelson, Richard/Winter, Sidney (1977), In Search of a Useful Theory of Innovation, in: Research Policy, Vol. 6, S. 36-76.

OECD/EUROSTAT (2005), Oslo Manual. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data. 3. Aufl., Paris.

Pindyck, Robert (2004), Mandatory Unbundling and Irreversible Investment in Telecom Networks, NBER Working Paper (10287), Cambridge, MA

Rogers, Everett (1983), Diffusion of Innovations, New York.

Rogers, Everett (1995), Diffusion of Innovations: Modifications of a Model for Telecommunications, in: *Stoetzer, Matthias-Wolfgang/Mahler, Alwin* (Hrsg.), Die Diffusion von Innovationen in der Telekommunikation, Berlin, S. 25-38.

Salop, Steven (1977), The Noisy Monopolist: Imperfect Information, Price Dispersion, and Price Discrimination, in: Review of Economic Studies, 44. Jg., S. 393–406.

Säcker, Christopher (2006), Der Einfluss der sektorspezifischen Regulierung auf die Anwendung des deutschen und gemeinschaftlichen Kartellrechts, in *Hartwig*,

Hans/Holznagel, Bernd/Ströbele, Wolfgang (Hrsg.), *Recht und Ökonomik der Netzregulierung*, Heidelberg, S. 1-332.

Schumpeter, Joseph (1942), *Kapitalismus, Sozialismus und Demokratie*, 8. Aufl., Stuttgart.

Waverman, Leonard (1998), *Telecommunications: Are the Regulators Killing Innovation*, in: *Business Strategy Review*, 9. Jg., S. 21-28.

Waverman, Leonard/Meschi, Meloria/Reillier, Benoit/Dasgupta, Kalyan (2007), *Access Regulation and Infrastructure Investment in the Telecommunications Sector: An Empirical Investigation*, LECG Discussion Paper, London.