

BAYERISCHE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
PHILOSOPHISCH-HISTORISCHE KLASSE

SITZUNGSBERICHTE · JAHRGANG 1997, HEFT 5

EBERHARD WITTE

Der Zusammenhang
zwischen nachrichtentechnischen
Innovationen und Veränderungen
der Marktordnung

Vorgetragen in der Sitzung vom 25. Oktober 1996

MÜNCHEN 1997

VERLAG DER BAYERISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
In Kommission bei der C. H. Beck'schen Verlagsbuchhandlung München

Mit 4 Abbildungen

ISSN 0342-5991
ISBN 376961593 X

© Bayerische Akademie der Wissenschaften München, 1997
Druck der C. H. Beck'schen Buchdruckerei Nördlingen
Gedruckt auf säurefreiem, alterungsbeständigem Papier
(hergestellt aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff)
Printed in Germany

Die Bayerische Akademie der Wissenschaften hat sich schon sehr früh mit nachrichtentechnischen Erfindungen beschäftigt. Es ist unvergessen, daß Samuel Thomas Sömmerring am 28. August 1809 den von ihm erfundenen elektrochemischen Telegraphen der Akademie in München vorstellte. Obgleich sich daran keine weitere technische Entwicklung und auch keine Markteinführung anschloß, handelt es sich doch um einen Meilenstein, weil mit dieser Invention die Überzeugung vermittelt wurde, die vorher übliche optische Nachrichtenübermittlung mit Hilfe von Rauch, Feuer und mechanischen Signalen, vor allem des optischen Telegraphs von Claude Chappe und der preußischen Telegraphenstationen durch elektrotechnische Systeme ablösen zu können. Sömmerring beschränkte sich nicht auf naturwissenschaftliche Kognition, sondern behandelte auch ökonomische Aspekte wie Übertragungszeit, Kosten und Investitionen.¹ Aber er dachte nicht an Markt und Wettbewerb, sondern an den „etwaigen Gebrauch des Staates“.² Von diesem Ereignis ausgehend läßt sich eine beeindruckende Kette von Erfindungen, marktreifen Entwicklungen und ökonomischen Wirkungen nachweisen.

1. Die Fragestellung

In allen Ländern der Erde (auch in den von Anfang an privatwirtschaftlich organisierten USA) standen die nachrichtentechnischen Kommunikationssysteme unter der Hoheitsgewalt des Staates und wurden als Monopol betrieben. Die Frage, welche Marktordnung sinnvoll ist, stellte sich angesichts der Dominanz militärischer Erwägungen nicht. Aber auch im zivilen Bereich beschränkte sich

¹ Sömmerring, Samuel Thomas, Über einen elektrischen Telegraphen, in: Denkschriften der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu München für die Jahre 1809 und 1810, München 1811, S. 413.

² Ebenda, S. 402.

das „Fernmeldewesen“ auf den Universaldienst der Telegraphie und später der Telephonie, die flächendeckend und mit Tarifeinheit im Raum angeboten wurden.

Diese auf bloße Daseinsvorsorge³ zugeschnittene Organisationsform wurde mit der Verpflichtung des Staates begründet, die für die Existenz einer Gesellschaft notwendige Deckung des Mindestbedarfs zu garantieren.

Das über mehr als hundert Jahre stabile System des Fernmeldewesens oder, wie man es heute nennt, der Telekommunikation hat sich inzwischen grundlegend verändert. Ausgehend von den USA im Jahr 1982 haben auch Großbritannien, Japan, Australien, Neuseeland, die skandinavischen Länder, die neuen Industriestaaten Ostasiens und seit 1989 auch Deutschland den Staatseinfluß auf die Telekommunikation zurückgenommen. Dieser Vorgang, der gleichzeitig auch die Aufhebung von Monopolrechten und damit die Öffnung des Marktes für den Wettbewerb bedeutet, wird international als Deregulierung bezeichnet. Soweit die Fernmeldeunternehmen als staatliche Verwaltung oder als öffentliche Betriebe geführt wurden, erfolgte schrittweise die Privatisierung.

Damit wurde der am schnellsten wachsende Sektor der Volkswirtschaft, der im übrigen als Infrastruktur auch für andere Sektoren bedeutend ist, in seiner Marktform grundlegend umgestaltet. Es wird international diskutiert, welches die Ursachen und die auslösenden ordnungspolitischen Kräfte für diese Entwicklung waren. Die in der Diskussion vorherrschende Erklärung zielt auf den Fortschritt der Technik. Diese habe eine Vielfalt der Leistungen ermöglicht und damit eine Diversifizierung der Märkte bewirkt, die von einer Staatsverwaltung nicht mehr bewältigt werden konnte.⁴ Hier wird also eine Kausalität formuliert, die die techni-

³ Forsthoff, Ernst, *Die Verwaltung als Leistungsträger*, Stuttgart/Berlin 1938, S. 6 ff.

⁴ Knieps, Günter, *Entstaatlichung und Wettbewerb im nationalen Telekommunikationsbereich*, in: *Privatisierung natürlicher Monopole im Bereich von Bahn, Post und Telekommunikationsbereich*, hrsg. v. Windisch, Rupert, Tübingen 1987, S. 147, S. 197 f.; Grande, Edgar, *Vom Monopol zum Wettbewerb*, Wiesbaden 1989, S. 78 ff.; Knieps, Günter/Müller, Jürgen/v. Weizsäcker, Carl Christian, *Die Rolle des Wettbewerbs im Fernmeldebereich*, Baden-Baden 1981, S. 27 ff.; Fuest, Clemens, *Weltweiter Privatisierungstrend in der Telekommunikation*, Köln 1992, S. 7, S. 9.

sche Entwicklung als Wenn-Komponente und die wirtschaftliche Markttöffnung als Dann-Komponente behauptet.

Eine solche Hypothese steht mit ihren beiden Variablen in unterschiedlichen Fachgebieten: auf der einen Seite in der Nachrichtentechnik und auf der anderen Seite in der ökonomischen Marktformentheorie. Wir wissen nicht allzu viel über den Zusammenhang zwischen Technik und Wirtschaft, obgleich doch offensichtlich diese beiden realen Problemfelder und die hinter ihnen stehenden Wissenschaften inhaltlich eng miteinander verflochten sind.

Die Behauptung, nachrichtentechnische Innovationen haben die Markttöffnung erzwungen, läßt sich nur prüfen, wenn man den Innovationsprozeß und den Prozeß der Entstehung von Wettbewerb in ihrer wechselseitigen Beeinflussung analysiert.

Am Anfang steht die Invention im Sinne einer Basiserfindung. Sie hat noch keine Berührung mit der Wirtschaft und der in ihr stattfindenden Bedarfsdeckung, sondern stellt zunächst ein Innovationspotential dar, das erst in ein neues Produkt oder in eine neue Dienstleistung transformiert werden muß. Erst wenn eine marktfähige Leistung realisiert und zur Nutzung angeboten wird, handelt es sich um eine Innovation. Die Diffusion schließlich bedeutet flächendeckende Befriedigung der Marktnachfrage.⁵

Bei der Betrachtung dieser Dreistufigkeit ist zu fragen, welches die wirksame Variable ist, die eine Veränderung der Marktordnung anstößt.

Bei der Suche nach einer Antwort ist im Falle der Nachrichtentechnik zu beachten, daß es sich hier nicht um einzelne Produkte handelt, die getrennt voneinander auf dem Markt gehandelt werden können. Vielmehr setzt die Telekommunikation ein System voraus, das mindestens aus den Komponenten Netz, Dienst und Endgerät (sowie vielfältiger Prozeduren der Software, der Signalisierung, der Numerierung, der Abrechnung) besteht. Partielle Innovationen können also den Weg zur Bedarfsdeckung nur finden, wenn sie vom System angenommen werden und mit diesem kompatibel sind.

⁵ Schumpeter, Joseph, Konjunkturzyklen I, Göttingen 1961, vgl. zu den Begriffen „Invention, Innovation“ S. 91 ff.; Brockhoff, Klaus, Forschung und Entwicklung, 3. Aufl., München 1992, S. 27 f.

Außerdem ist zu berücksichtigen, daß eine Veränderung der Marktordnung nicht ohne weiteres durch technische Innovationen ausgelöst werden kann, sondern politischer und rechtlich kodifizierter Eingriffe des Staates bedarf. Der Zusammenhang ist also komplizierter, als es die ursprüngliche These von der marktöffnenden Wirkung technischer Innovationen erscheinen läßt.

2. Der allgemeine Zusammenhang

Eine Erfindung begründet zunächst ein Monopol, denn das aus der Invention entwickelte Produkt ist neu und findet Patentschutz, um das durch Forschung erworbene Wissen wenigstens zeitweise vor der Nutzung durch den Wettbewerb zu schützen.⁶

Wenn demgegenüber die These vertreten wird, durch Innovationen werde die Marktordnung in Richtung auf Wettbewerb verändert, dann bedarf dies der Auflösung eines Widerspruchs: Die einzelne Innovation bleibt in ihrer originellen Ausprägung zunächst ohne Konkurrenz. Auch kann sie durchaus von einem bereits existierenden Monopolisten genutzt werden, löst also als Einzelerscheinung keinen Wettbewerb aus. Erst wenn man eine Innovation im Zusammenhang mit dem bisherigen Angebot betrachtet, wird ihre wettbewerbsfördernde Wirkung erkennbar. Im Falle der Telekommunikation trafen die technischen Innovationen auf einen Markt, der durch das Angebot von schlichten Universaldiensten gekennzeichnet war. Im angelsächsischen Bereich spricht man von Plain Old Telephone Service (POTS). Jede Neuerung bedeutet unter diesen Umständen einen Schritt über die bloße Daseinsvorsorge hinaus. Es werden Marktsegmente und Zielgruppen erschlossen, die vorher unberücksichtigt blieben.

Der historische Beleg zeigt die Entwicklung der nachrichtentechnischen Inventionen (Basiserfindungen), der marktzugewandten Innovationen (Produkte und Dienste) und der vom Monopol zum Wettbewerb veränderten Marktformen.

⁶ Brockhoff, Klaus, *Forschung und Entwicklung*, 3. Aufl., München 1992, S. 71.

Diese drei Entwicklungen werden in Bild 1, 2 und 3 dargestellt. Die Inventionen und Innovationen sind von den Kollegen Baack, Heinrich-Hertz-Institut, Berlin, Eberspächer, Technische Universität München, Kaiser, Universität Stuttgart, und Vary, RWTH Aachen auf der Zeitachse eingetragen worden. Die Veränderung der Marktordnung stellt meine Aussage dar. Sie bezieht sich auf die Entwicklung in Deutschland, bietet jedoch in anderen (westlichen) Industriestaaten ein ähnliches Bild.

Die drei Bilder zeigen eine zunehmende Vielfalt auf allen Ebenen. Die frühen Inventionen des elektromagnetischen Telegraphs und der analogen Telephonie wurden durch weiterführende Erfindungen zu einem stetig wachsenden Spektrum naturwissenschaftlicher Kenntnisse über die Vermittlung und den weiträumigen Transport von Text, Sprache und Bild entwickelt.

Dieser Auffächerung der Innovationspotentiale folgte im Zeitablauf die Verwirklichung der Innovationen. Auf diese Weise wurde das Angebot von Diensten der individuellen Sprachkommunikation über das Radio, das Fernschreiben, das Fernsehen bis hin zu den heute im Vordergrund stehenden Diensten der Datenkommunikation, des Mobilfunks und der Bewegtbildkommunikation erweitert. Einleuchtend ist, daß die Inventionen zeitlich den Innovationen vorangehen, Inventionen bewirken Innovationen, wobei ein zwangsläufiger Zusammenhang schon deshalb nicht angenommen werden kann, weil eine Fülle von Erfindungen auch nach ihrer Patentierung ungenutzt bleibt.

Als herausragende und die reale Entwicklung am stärksten beeinflussende Inventionen sind neben den naturwissenschaftlichen Grundlagen der Telegraphie und der Telephonie die Erfindung der Elektronenröhre und später des Transistors zu nennen. Daraus wurde der Mikroprozessor entwickelt, der in Verbindung mit der vorausgegangenen Konstruktion des Computers als Grundlage für die Verkleinerung der Vermittlungsanlagen und der Teilnehmerendgeräte diente. Einen deutlichen Inventionsimpuls löste die Überführung von Sprachsignalen in binäre Daten aus. Bemerkenswert ist, daß die zugrundeliegende Theorie der Digitalisierung ursprünglich analoger Signale (PCM) bereits 1938 von Reeves entwickelt wurde, obgleich damals unklar war, für welche konkrete Innovation man diese Erfindung benötigen könnte. Eine ähnliche

theoretische Frühleistung, die noch nicht in die Inventions- und Innovationskette hineinpaßte, hat 1967 Viterbi erbracht, indem er den Algorithmus entwickelte, der eine gesicherte Übertragung durch Datenkompression und Fehlerkorrektur bei Störungen und damit die Miniaturisierung von Endgeräten (z.B. den Hand-held des Mobilfunks) ermöglicht. Die in Bild 1 gezeigten Basiserfindungen bauen nicht nur aufeinander auf und führen zu Inventionsketten, sie beeinflussen sich auch gegenseitig und bewirken eine zunehmende Integration der naturwissenschaftlichen Kognition.

Aus Bild 2 ist ersichtlich, daß die innovativen Dienstleistungen (und Produkte) stetig reichhaltiger wurden. Lediglich die Telegraphie und das Fernschreiben (Telex, Teletex) beendeten ihre Entwicklung. Die Funktionen wurden vom Faksimiledienst (Telefax), von der Datenkommunikation und vom Mobilfunk übernommen. Im Interesse der Übersichtlichkeit sind lediglich die wichtigsten Dienste dargestellt. Aber bereits diese Übersicht zeigt, daß im Verlauf der Jahrzehnte nicht nur neue Formen der Kommunikation hinzukommen, sondern daß auch eine Integration der Telekommunikationsdienste stattfindet. Während ursprünglich die Telegraphie auf alphanumerische Zeichen beschränkt war und die getrennt davon funktionierende Telephonie die Übermittlung von Sprache bewältigte, traten fortschreitend kombinierte Kommunikationsformen auf, die Sprache, Text, Daten, feststehende Bilder und schließlich auch bewegte Bilder einbeziehen. Damit kommt die Telekommunikation dem menschlichen Kommunikationsverbund (Sprechen, Hören, Sehen) immer näher. Während die Kommunikationssinne des Menschen räumlich und zeitlich eng begrenzt sind, bietet die Telekommunikation eine annähernd natürliche Plattform zur Kommunikation über weite Entfernungen und zur Überbrückung von zeitlichen Distanzen an.

Außerdem lassen die Systeme Mobilität in dem Sinne zu, daß die Kommunikationspartner den Aufenthaltsort wechseln können, sich also vom stationären Netz lösen. Sie können auch während des Bewegungsvorganges kommunizieren und sind – wenn sie es wünschen – erreichbar. In den letzten Jahren sind die Chancen auch für die grenzüberschreitende Kommunikation gewachsen. Dazu sind nicht nur innovative Dienstleistungen und Endgeräte, sondern auch Adressierungsverfahren und Prozeduren der Abrechnung (roaming) entwickelt worden. Die Dienste wurden hinsichtlich ihrer Qualität

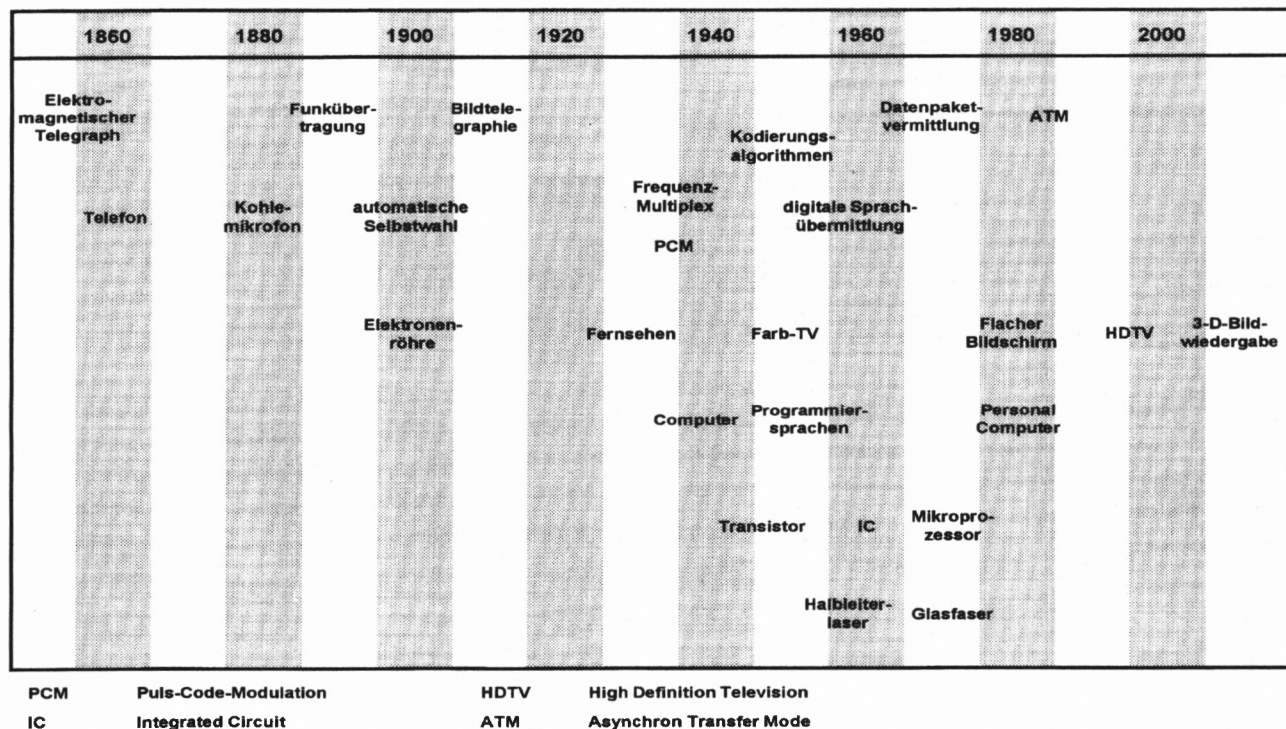
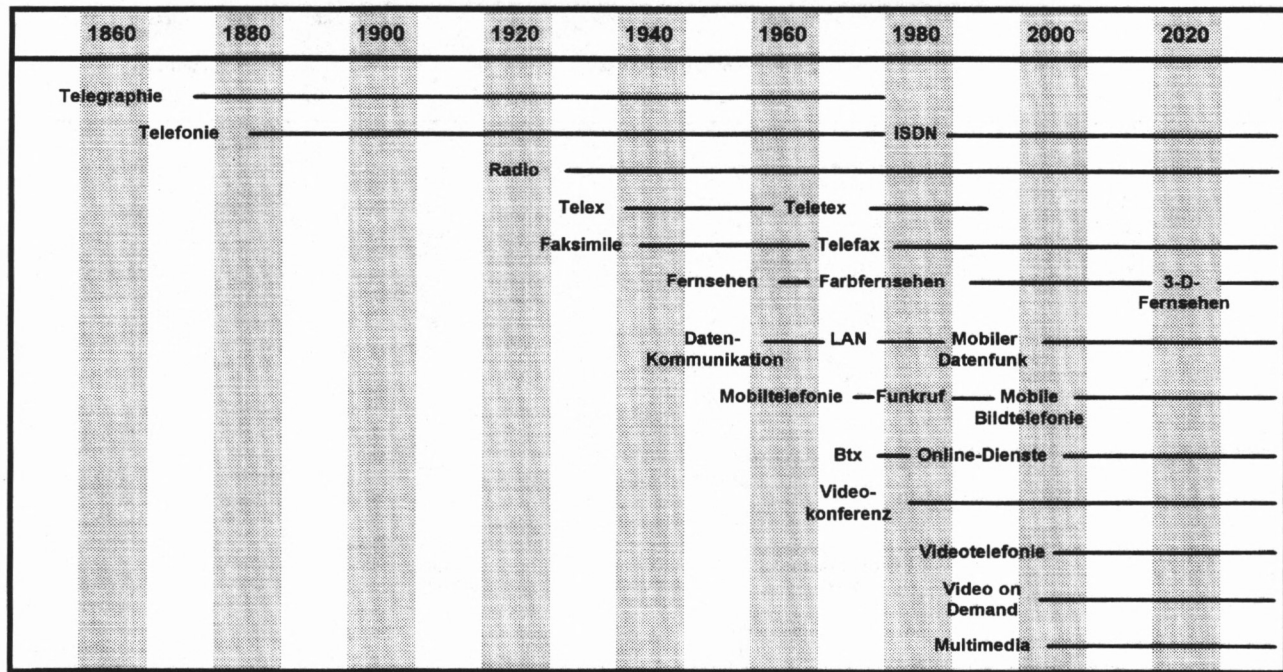


Abbildung 1: Inventionen: Basiserfindungen



Btx Bildschirmtext
 LAN Local Area Network

ISDN Integrated Services Digital Network

Abbildung 2: Innovationen: Dienste und Produkte

und dem damit verbundenen Preis fortschreitend differenziert. Die ursprüngliche Mindestversorgung durch den sogenannten Universalservice ist überall weit überschritten und hat einer zielgruppenorientierten Befriedigung sehr unterschiedlicher Bedarfsgrößen Platz gemacht.

Nicht nur die Endgeräte, sondern auch die einzelnen Dienstleistungen wurden immer mehr vom spezifischen Bedarf und der Kaufkraft von Kundengruppen beeinflusst. Die Technik wurde in einem stetigen Diversifizierungsprozeß auf die unterschiedliche Nachfrage zugeschnitten.

Auch im Bereich der Massenmedien (Hörfunk und Fernsehen) erlaubte der Fortschritt in der Übertragungstechnik (bessere Frequenzbewirtschaftung, Digitalisierung, Breitbandverteilnetze und direkter Satellitenempfang) die Abkehr von der Einheitsversorgung und damit die Ausprägung spezifischer Spartenprogramme. Die weitere Entwicklung weist in Richtung auf den individuellen Abruf einzelner Informationen und Darbietungen (Video on demand).

In Bild 3 ist die Veränderung der Marktordnung dargestellt. Das Fernmeldemonopol, das in allen Ländern der Erde in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts begründet wurde, ist bis zum Jahr 1982 (Deregulierung in den USA) beibehalten worden. Aber es gab bereits Teil- und Randmärkte, auf denen ein gewisser Wettbewerb geduldet wurde. Hier hat Deutschland (mit einigen kontinental-europäischen Staaten) eine Vorreiterrolle gespielt, indem die sogenannten Nebenstellenanlagen (PABX) als interne Telefonnetze für Unternehmungen und andere Institutionen zugelassen wurden.

Die in den fünfziger Jahren aufkommende Datenkommunikation war von vornherein ein ordnungspolitischer Fremdkörper. Da die Datenverarbeitung ohne staatliche Regulierung auf dem internationalen Markt entstanden war, zögerte der Staat, die Datenfernkommunikation in gleicher Weise dem Monopol zu unterwerfen wie das Fernsprechen.

Mit der deutschen Postreform I im Jahr 1989 wurde ein großer Teil der Telekommunikationsdienste für den Wettbewerb freigegeben. Zwar verblieb die Errichtung von Netzen und das Angebot des Telefondienstes zunächst noch im Monopol. Aber für alle Nichtsprachdienste wurde die Regulierung beseitigt. Auch der

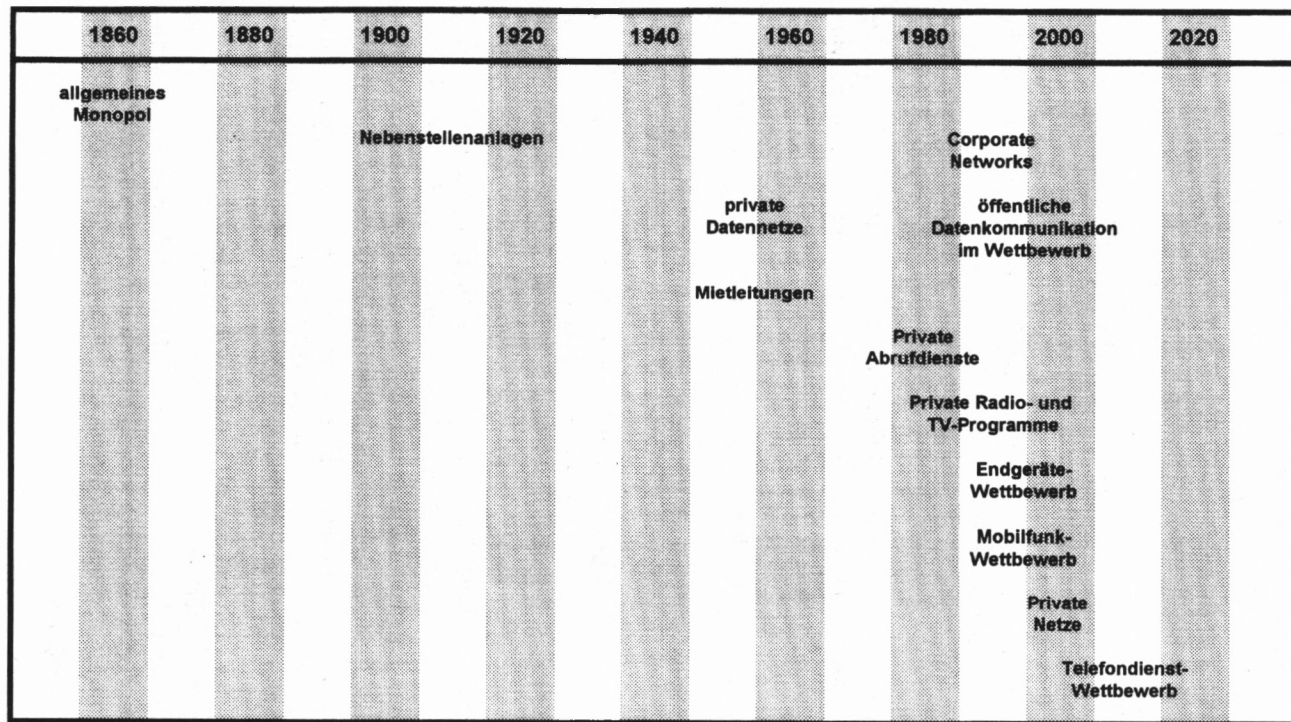


Abbildung 3: Marktordnung

mobile Sprachdienst (Mobilfunk) ist dem privaten Wettbewerb geöffnet worden, obgleich er dem traditionellen Telefondienst nahesteht und nur durch die Zuweisung (knapper) Lizenzen verwirklicht werden konnte. Diese Maßnahme erwies sich als Durchbruch in Richtung auf die angestrebte Marktöffnung. Gleichzeitig wurde der Endgerätemarkt völlig liberalisiert.

Mit dem Telekommunikationsgesetz von 1996 wird auch das Netzmonopol aufgegeben und das Telefondienstmonopol zum 1. Januar 1998 beseitigt. Da inzwischen mit der Postreform II die Deutsche Bundespost Telekom zur Aktiengesellschaft umgewandelt wurde, operieren nun ausschließlich private Unternehmen auf dem Telekommunikationsmarkt.

Legt man die Bilder 1, 2 und 3 übereinander, so wird ein zeitlicher Zusammenhang von den Basiserfindungen über die Innovationen bis zur Veränderung der Marktordnung sichtbar. Damit ist zwar keine Kausalität belegt, aber immerhin die These veranschaulicht, daß die Basiserfindungen als Voraussetzung für die Innovationen und diese wiederum als (mindestens unterstützende) Variablen der Marktöffnung verstanden werden können.

Die alte Diskussion innerhalb der Wirtschaftswissenschaft, ob Innovationen vom Druck der Technik verursacht oder vom Sog der Nachfrage ausgelöst werden, scheint auf den ersten Blick zugunsten des technologischen Drucks entschieden zu sein.⁷ Jedenfalls spricht die zeitliche Folge für diese Wirkungskette. Die Nachfrage hatte ja auch keine unmittelbare Möglichkeit, die technischen Innovationen auf den Markt zu locken, denn es handelte sich bis vor kurzem um einen staatlich versorgten Markt, der die Entscheidung über das Leistungsangebot dem Monopolbetrieb und nicht dem Nachfrageverhalten der Kunden zuordnete. Der Monopolist war in der Lage, Art und Menge des Kommunikationsbegehrens zu filtern und sich auf Universaldienstpflichten zu berufen.

⁷ Leipold, Helmut, Eigentum und wirtschaftlich-technischer Fortschritt, Köln 1983, vgl. Aufstellung der verschiedenen empirischen Belege, S. 108 ff.; Schmookler Jacob, *Invention and Economic Growth*, Cambridge 1966 (Vertreter des Nachfragesogs), S. 181; Schumpeter, Joseph, *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung*, 5. Aufl., Berlin 1952 (Vertreter des Technologiedrucks), S. 99 f.

Aber auch in nichtregulierten Märkten ist vielfach zu beobachten, daß eine Nachfragesteuerung von Innovationen nicht stattfindet, weil die Verbraucher das Neue naturgemäß nicht kennen und deshalb einen latenten Bedarf subjektiv nicht wahrnehmen.

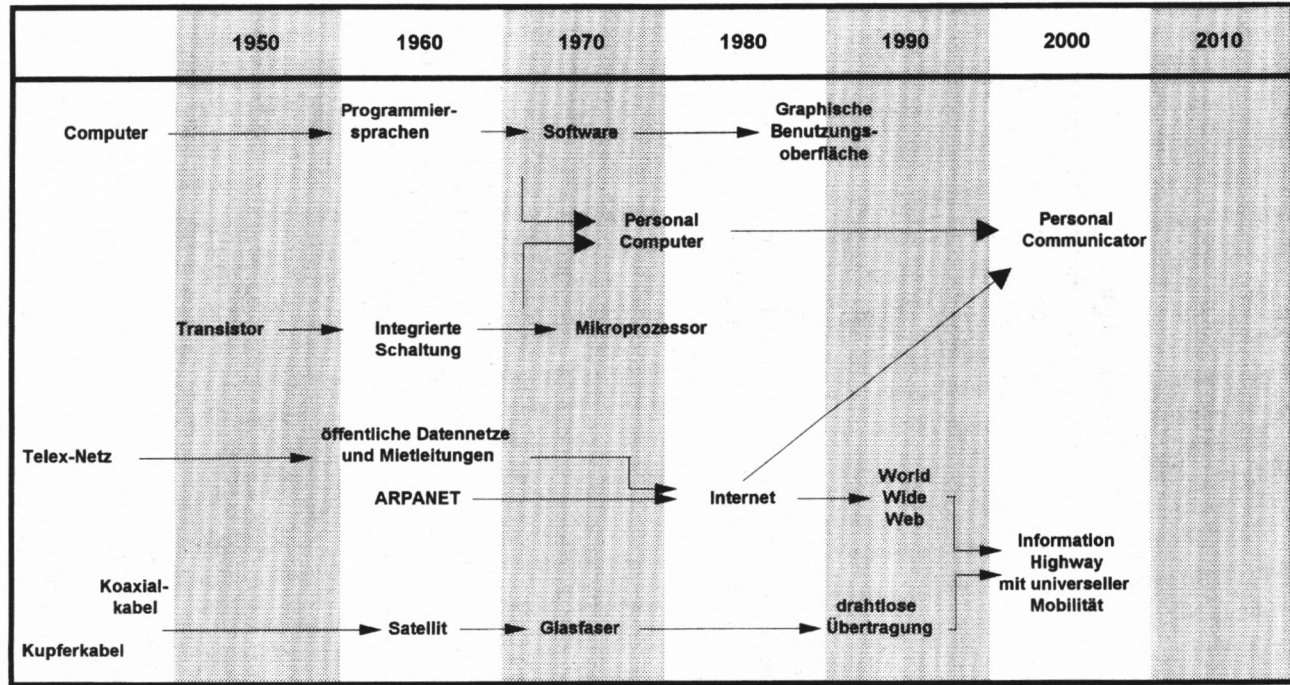
Auf der anderen Seite kann die Innovation durchaus im Hinblick auf den Bedarf der Anwender gesteuert werden, auch wenn diese ihre kaufkräftige Nachfrage noch nicht artikulieren, denn der Innovator kann in seiner Planung den möglichen Markterfolg antizipieren. Es bleibt also bei der in der ökonomischen Theorie bestehenden Unklarheit über die Priorität von technologischem Druck und Nachfragesog. Bei wechselseitiger Beeinflussung im Wirkungskreis läßt sich ohnehin keine erste Impulskraft identifizieren.

3. Spezielle Wirkungsketten

In einem zweiten Analyseschritt soll nun die Gesamtbetrachtung verlassen werden, um detaillierte Wirkungsketten zwischen bestimmten Inventionen, Innovationen und Veränderungen der Marktordnung analysieren zu können. Jetzt werden Inventionen und Innovationen nicht getrennt, sondern in ihrem Zusammenwirken zur Errichtung neuer Kommunikationssysteme dargestellt. Als Beispiel dient die Datenkommunikation, die als System von Infrastruktur und Dienstleistungen eine hochkomplexe Innovation ist und die neuere Entwicklung der Telekommunikation besonders tiefgreifend beeinflußt hat. Entsprechende Wirkungsketten ließen sich für die (digitalisierte) Sprachvermittlung, für den Mobilfunk sowie die Hörfunk- und Fernsehsysteme nachzeichnen.

In Bild 4 sind im oberen Teil zwei Wirkungsketten dargestellt, die durch den Computer und durch den Transistor ausgelöst wurden. Sowohl Konrad Zuse als auch die parallel dazu in den USA arbeitenden Wissenschaftler Aiken, Eckert und Mauchly haben von vornherein das Digitalprinzip im Computer verwirklicht. Dies bedeutete eine Weichenstellung, die später die gesamte Telekommunikation erfaßte.

Die Großrechner mit ihren hochrangigen Programmiersprachen stießen in den siebziger Jahren auf Entwicklungsgrenzen. Ein wei-



ARPANET Advanced Research Project Agency Network

Abbildung 4: Datenkommunikation: Wirkungsketten

terer Durchbruch zur innovativen Anwendung der Computertechnik auch im Haushalt, im Bildungswesen, in der öffentlichen Verwaltung und in der Verkehrstelematik war nur dadurch möglich, daß inzwischen die integrierte Schaltung und schließlich der Mikroprozessor erfunden wurden, die mit dem Personal Computer (PC) eine Anschlußinnovation ermöglichten.

Hier kann nun von einem Universaldienst und der grundsätzlichen Eignung für den Monopolbetrieb nicht mehr gesprochen werden. Es handelt sich um vielfältige, auf die spezifischen Anwendungsfelder zugeschnittene Systeme, die nur unter Mitwirkung der Anwender erfolgreich gestaltet werden können.

Die Datenkommunikation kann nur verwirklicht werden, wenn ein geeignetes Telekommunikationsnetz als Infrastruktur verfügbar ist. Die damit zusammenhängenden Wirkungsfolgen sind im unteren Teil von Bild 4 dargestellt.

Die zunächst bescheidenen Ansprüche der frühen Datenkommunikation wurden auf den öffentlichen Netzen der Fernmeldeverwaltung befriedigt. Das Fernschreibnetz und das Fernsprechnetz (hier mit einem Modem) verfügten über hinreichende Kapazität und qualitative Eignung. Für darüber hinausgehende Ansprüche der Unternehmungen wurden Mietleitungen mit höheren Bitraten eingesetzt. Im Hinblick auf die übernationale Datenkommunikation fällt der Blick auf das Internet, das in den letzten Jahren eine besondere Rolle im Innovationsprozeß gespielt hat. Es geht auf das amerikanische Militärnetz Arpanet zurück, das für die Öffentlichkeit nicht zugänglich war. Dieses wurde in den siebziger Jahren durch die Technik der Datenpaketvermittlung (packet switching) mit zusätzlichen Leistungsmerkmalen bestückt und ist in den achtziger Jahren für die weltweite Nutzung freigegeben worden. Da das Internet über die international festgelegten Protokolle hinaus von keiner zentralen Instanz organisiert und kontrolliert wird, handelt es sich um den einmaligen Vorgang einer weltweiten Marktöffnung, für die niemand verantwortlich ist und die von keiner Stelle verboten werden kann.

In Bild 4 ist schließlich die zugrundeliegende Übertragungstechnik dargestellt. Hier handelt es sich um Hardware, die als Infrastruktur dem Transport der Datenströme dient. Ausgangspunkt ist die Kupferdoppelader, die seit Beginn des Telefondien-

stes als bewährtes, preiswertes und in erstaunlicher Weise vielfältig nutzbares Medium dient. Weitere Übertragungswege wurden durch den Nachrichtensatelliten und durch die Glasfaser als terrestrisches Kabelnetz erschlossen. Seit den neunziger Jahren wird unter dem Stichwort „Fibre to the home“ die Glasfaser und damit die Übertragungsfähigkeit bewegter Bilder bis in das private Heim geführt. Für die Zukunft werden photonische Systeme erwartet.

4. Die Entstehung von Wettbewerb

Die vorstehende Behandlung der Inventions- und Innovationsketten hat bereits zu der Aussage geführt, daß bestimmte Innovationen zu wettbewerbliehen Strukturen drängen, weil sie dort in höherer Differenzierung realisiert werden können als unter dem Universaldienstanspruch des Monopols. Im folgenden wird dargestellt, wie in Deutschland, aber auch in den vergleichbaren Industriestaaten Europas, Amerikas und Ostasiens die Auflösung des Monopols und die Entstehung von Wettbewerb tatsächlich stattgefunden hat. Ein Vergleich der innovativen Wirkungsketten mit diesen Ereignissen soll dann Teilantworten zu der eingangs formulierten Fragestellung liefern.

Zunächst ist festzustellen, daß die Markttöffnung in keinem Land der Erde durch einen einzigen ordnungspolitischen Entscheidungsakt vollzogen wurde. Am mutigsten war die japanische Gesetzgebung, die im Jahr 1985 sowohl das Netzmonopol als auch das Dienstemonopol prinzipiell aufhob, jedoch für die einzelnen Kategorien von Wettbewerbern abgestufte Lizenzierungs- und Überwachungsprozeduren festlegte. Die britische Markttöffnung folgte dem dort traditionell gepflegten Modell des Duopols und hat erst nach zehn Jahren zum nächsten Liberalisierungsschritt geführt. In den USA wurde der Wettbewerb lediglich im Weitverkehr geöffnet, während im Orts- und Nahverkehr die Gebietsmonopole erhalten blieben. In allen Fällen wurde die Sprachkommunikation anders behandelt als die Datenkommunikation.

Deshalb kann die Veränderung der Marktordnung nur dann richtig eingeschätzt und mit der Innovation in Beziehung gesetzt werden, wenn man die unterschiedlichen Marktöffnungsvorgänge, d.h. die Entstehung von Teilmärkten und Randmärkten betrachtet.

4.1 Selbstversorgung

Die ersten Ansätze zur differenzierten Befriedigung der Nachfrage zeigten sich an der Peripherie des öffentlichen Telekommunikationsnetzes. Da Industriebetriebe, Banken, Versicherungen, Handelsunternehmen, Behörden etc. einen erheblichen Innenverkehr aufweisen, wünschten sie, interne Teilnetze zu installieren, in denen sie mit eigenen Vermittlungsanlagen und Endgeräten ihren Telekommunikationsverkehr abwickeln können. Der Verkehr mit der Außenwelt erfolgt über die Schnittstelle zum öffentlichen Netz.

In Deutschland sind derartige Nebenstellenanlagen (PABX) bereits zu Beginn dieses Jahrhunderts zugelassen worden und erlebten eine Blütezeit zwischen den beiden Weltkriegen. In den USA fand im Zusammenhang mit dieser Entwicklung eine ordnungspolitische Auseinandersetzung zwischen der marktbeherrschenden AT&T und der Federal Communications Commission (FCC) statt. Diese Regulierungsbehörde war aufgrund des Communication Act von 1934 mit der Aufgabe betraut worden, die Verbraucher vor Übergriffen durch das marktbeherrschende Unternehmen zu schützen. Da AT&T auch den Verkehr innerhalb der Unternehmungen abwickeln wollte, führte es deren interne Gespräche mit Hilfe der Centrex-Technik über die öffentliche Vermittlungsstelle und verbot den Teilnehmern, auch nur die geringsten zusätzlichen Einrichtungen selbst zu installieren. Diese harte Haltung hat schließlich zur Zerlegung der AT&T geführt (Divestiture).

In Deutschland und in den meisten europäischen Ländern entwickelte sich dagegen eine innovativ orientierte Nebenstellentechnik mit zusätzlichen Leistungsmerkmalen, die auf die spezifischen Bedürfnisse der einzelnen Institutionen zugeschnitten wurde.

Mit den ersten Ansätzen der Deregulierung in Europa wurde die enge Begrenzung der Selbstversorgung auf den eigenen Grundstücken eines Unternehmens aufgehoben. Es entstanden Corporate Networks, die als Netze für Kommunikationsgemeinschaften eingerichtet wurden. Nun durften nicht nur die Tochtergesellschaften eines Konzerns, sondern auch andere Unternehmungen einbezogen werden, die in gesellschaftsrechtlicher oder schuldrechtlicher Verbindung zueinander stehen und regelmäßigen Kommunikationsverkehr betreiben.

4.2 Randmärkte

Mit dem Beginn der Datenkommunikation in den fünfziger Jahren und den fortschreitenden Anforderungen an die Übertragungsgeschwindigkeit entstanden zunächst in den USA, dann aber sehr bald auch in Europa Local Area Networks (LANs). Diese wurden zu Metropolitan Area Networks (MANs) ausgedehnt. In allen Fällen handelt es sich um interne Netze, die der Selbstversorgung dienen, und zwar vornehmlich zur Datenkommunikation, während die Nebenstellenanlagen zunächst nur den Sprachverkehr abwickelten. In den meisten Unternehmungen existierten diese beiden Organisationsformen nebeneinander und konkurrierten um Investitionsmittel. Mit der Digitalisierung der Sprache wurde der PABX-Ansatz mit den LANs verknüpft, so daß sich nun integrierte Sprach-, Text-, Daten- und Bildkommunikationssysteme innerhalb der Unternehmungen, also an den Endpunkten des öffentlichen Netzes entwickelten. Dort fand die Innovation statt.

Die Datenverarbeitungszentren der Unternehmungen wurden über Mietleitungen miteinander verbunden, so daß auf diesem Gebiet bereits ein gewisser Wettbewerb stattfand.

Hinzu trat die internationale Verflechtung des Datenverkehrs. Nachdem in den USA, Großbritannien und Japan bereits wichtige Liberalisierungsschritte erfolgt waren, wurde unter dem Anspruch der Reziprozität verlangt, daß auch die Staaten Kontinentaleuropas und die noch nicht liberalisierten Staaten der Dritten Welt dem Vorbild folgen und ihre Märkte öffnen sollten.

In Deutschland hat die Postreform I (1989) konsequent den gesamten Daten-, Text- und Faksimileverkehr freigegeben und das Monopol auf den traditionellen Sprachverkehr beschränkt. Eine interessante Randerscheinung der Marktöffnung ergab sich in Deutschland mit der Entscheidung des Bundespostministers, Breitbandverteilnetze in allen zusammenhängenden Siedlungsgebieten zu errichten und mit Satellitenempfangsanlagen auszurüsten. Dadurch konnte die Frequenzknappheit in der Verteilung von Hörfunk- und Fernsehprogrammen überwunden werden. Auf diese Weise entstand von der Übertragungstechnik her ein Druck auf die Medienpolitik der Bundesländer, das Monopol der öffentlichen Rundfunkanstalten aufzuweichen und private Programmanbieter zuzulassen.

Diese monopolauflösende Wirkung der Telekommunikation führte aber keineswegs dazu, auch das Recht, derartige Kabelnetze zu errichten, zu liberalisieren. Es wurden zwar gewisse Konstruktionen für private Betreibergesellschaften gefunden, die als „beliebte Unternehmer“ tätig werden durften, aber auch sie verfügten über ein Gebietsmonopol.

4.3 Neue Märkte

Das Fernmeldemonopol war durch die vorstehend beschriebenen Marktöffnungen bereits so deutlich in Frage gestellt worden, daß für Märkte, die sich erst völlig neu entwickelten, nicht von vornherein die Monopollösung als selbstverständlich angesehen wurde.

Ein Beispiel hierfür ist die Videokonferenz. Mit der zunehmenden Übertragungskapazität der Netze und der drastischen Kostensenkung durch die Mikroelektronik wurde es möglich, die Videokommunikation als vermittelten Dienst anzubieten. Die Nachfrage ging von international operierenden Unternehmungen, von Hotels, Speditionen, Touristenunternehmen etc. aus. Es handelte sich um Märkte, für die der Anspruch einer Daseinsvorsorge nicht begründet werden konnte. Man ging deshalb von einem „natürlichen“ Wettbewerb aus.

Auch im Mobilfunk (vom Auto oder vom Handgerät aus) war der Innovationsanteil so hoch, daß ein Monopol als begründungs-

bedürftig verstanden wurde. Zwar haben die europäischen PTTs, die ja traditionell die militärische Funkübertragung beherrschten, zunächst den Telefonmobilfunk für sich beansprucht, haben ihn aber sehr zögerlich eingeführt und keinen wirklichen Markterfolg herbeiführen können. Die sprunghafte Entwicklung der Teilnehmerzahl, die drastische Kostensenkung und das erfolgreiche Angebot für jedermann wurden erst erreicht, als auch private Mobilfunkbetreiber lizenziert wurden. Diese waren hier in einer besseren Startposition als in den anderen Teilmärkten der Telekommunikation, auf denen sie mit einem marktbeherrschenden ehemaligen Monopolisten konfrontiert waren. Hier galt es, einen Markt zu erschließen, und dies geschieht nach aller Erfahrung am besten im Wettbewerb.

Auch die vorher als Argument für die Monopolzuweisung betonte Standardisierung entstand schnell und unbürokratisch. Die privaten Wettbewerber beauftragten das europäische Institut ETSI mit der Entwicklung eines digitalen Standards zur Vermittlung von funkübertragenen Ferngesprächen. Es entstand der GSM-Standard, der inzwischen weltweit verbreitet ist.

4.4 Kernmärkte

Nachdem in den USA und in Großbritannien der Weitverkehr des Telefondienstes liberalisiert worden war und auch die Errichtung von Übertragungswegen nicht mehr im Monopol blieb, nahm der Druck auf die europäische Union zu, die kontinentaleuropäischen Länder zur Öffnung ihrer Märkte zu veranlassen. Es bestand auch kaum noch eine Möglichkeit, das Monopol auf dem Kernmarkt der Telephonie beizubehalten, denn mit der Digitalisierung aller Kommunikationsformen war der Unterschied zwischen Sprachsignalen und Datensignalen nicht mehr zu kontrollieren.

Der Wettbewerb drang von allen Seiten in den Kernmarkt des Telefondienstes hinein: Von den Nebenstellenanlagen und den Corporate Networks wurden große Teile der privaten Wirtschaft erfaßt. Von den Randmärkten der Datenverarbeitung ausgehend wurden die digitalisierten Sprachdienste schrittweise einbezogen, und der Mobilfunk wurde als Alternative zur Kommunikation im stationären Netz immer erfolgreicher.

5. Die Eignung für Wettbewerb als Leistungsmerkmal der Technik

Nachdem deutlich geworden ist, welche Wirkungsketten im Bereich der Technik entstanden sind, und nachdem auf der ökonomischen Seite die Entstehung von Wettbewerb beschrieben wurde, kann nun geprüft werden, welcher Zusammenhang zwischen Technik und Marktform erkennbar ist.

In den wirtschaftswissenschaftlichen Marktmodellen spielt bisher die Ausprägung spezifischer Techniken keine nennenswerte Rolle. Es wird davon ausgegangen, daß die Technik eine dienende Funktion hat und sich den Marktanforderungen anpaßt.

Auf der anderen Seite läßt auch das Studium der nachrichtentechnischen Literatur nicht erkennen, welche Innovationen einen Markt voraussetzen. Zwar werden in beeindruckender Weise nicht mehr nur die technische Funktionstüchtigkeit (feasibility) einer Innovation behandelt, sondern auch die Kriterien der Kostendeckung, der Amortisation von Investitionen, der Umweltverträglichkeit und der sozialen Akzeptanz (Technikfolgenabschätzung) berücksichtigt. Aber das spezielle Leistungsmerkmal einer Technik, für eine bestimmte Marktform (Monopol, Oligopol oder vollkommenen Wettbewerb) geeignet zu sein, ist bisher nicht diskutiert worden.

Zwar wird betont, daß ein Universaldienst wie z.B. der Telefonverkehr für den Monopolbetrieb geeignet ist, weil er als Angebot für jedermann in allen technischen Standards international festgeschrieben sein muß. Es wird auch verlangt, daß die Leistungsmerkmale eine einfache und dauerhaft geltende Ausprägung erfahren, um eine flächendeckende Versorgung mit Tarifeinheit im Raum garantieren zu können. Damit wurde jahrzehntelang die sogenannte Einheitstechnik begründet. Aber die Standardisierung und die Flächendeckung sind inzwischen auch unter Wettbewerbsbedingungen realisiert worden, so daß die Notwendigkeit eines Monopols aus diesen Gründen nicht mehr aufrechterhalten werden kann.

Überall dort, wo höherqualifizierte Leistungsmerkmale benötigt werden, als es das Universalnetz bietet, zeigen sich Ansätze für Teilmärkte und Randmärkte, auf denen der Wettbewerb sinnvoll

und erfolgversprechend ist (PABX, Corporate Networks). Gerade die speziellen Leistungsmerkmale, die nicht von der Allgemeinheit gefordert werden, sondern lediglich geeignet sind, bestimmte Zielgruppen zu befriedigen, führen zu wettbewerblichen Strukturen. Jede Abweichung vom Universaldienst wird vom Wettbewerb besser bewältigt als vom Monopol.

Sowohl der allgemeine Zusammenhang zwischen Erfindungen, Innovationen und Marktformen als auch die speziellen Wirkungsketten lassen erkennen, daß mit zunehmender Vielfalt der Leistungsarten der Schritt vom Monopol zum Wettbewerb ausgelöst wird. Private Wettbewerber sind eher darauf eingestellt, sich voneinander zu unterscheiden, also die Leistungsmerkmale zu differenzieren und spezifische Zielgruppen anzusprechen.

Dagegen bleibt das Monopol für standardisierte Universaldienste zunächst unberührt, wenn diese auf einer nur einmal vorhandenen Infrastruktur erbracht werden. In der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur wird die klassische Begründung angeführt, alle leitungsgebundenen Versorgungsdienste können dem Wettbewerb nicht geöffnet werden, weil es sich um ein „natürliches Monopol“ handelt.⁸ Die Behauptung fußt auf der These, daß ein monopolistischer Anbieter die Leistung kostengünstiger erbringen kann als mehrere Anbieter im Wettbewerb, weil die Bündelungsvorteile (eine spezifische Gattung der *Economies of scale*) bei einem Angebot durch mehrere Wettbewerber nicht zur Geltung kommen. Es werde schließlich nur wieder ein Wettbewerber übrigbleiben, nämlich der Anbieter mit den größten Bündelungsvorteilen.

Diese Argumentation hat sich angesichts der faktischen Entstehung von Telefondienstwettbewerb in den meisten hochindustrialisierten Staaten als praktisch unzutreffend erwiesen. Abgesehen von der Tatsache, daß im Falle eines wirklichen natürlichen Monopols ein gesetzlicher Schutz unnötig wäre, wenn ohnehin nur

⁸ Fritsch, Michael/Wein, Thomas, Marktversagen infolge von Unteilbarkeiten, in: WiSt 7/94,, S. 336 f.; Knieps, Günter/Müller, Jürgen/v. Weizsäcker Carl Christian, Die Rolle des Wettbewerbs im Fernmeldebereich, Baden-Baden 1981, S. 75 f.; Kruse, Jörn, Ordnungstheoretische Grundlagen der Deregulierung, in: Deregulierung – eine Herausforderung an die Wirtschafts- und Sozialpolitik in der Marktwirtschaft, hrsg. v. Seidenfus, Hellmuth, Berlin 1989, S. 13 ff.

ein Anbieter erhalten bleibt, sind die realen Gründe für die tatsächliche Auflösung des Monopols nicht zu übersehen.

Ein Blick in die Realität zeigt, daß die modelltheoretische Unterstellung, es gäbe nur eine einzige Infrastruktur, auf der die Universaldienstleistung erbracht werden kann, sich nicht als haltbar erwiesen hat. Immer dann, wenn eine bestimmte Leistung durch Anwendung verschiedener, voneinander unabhängiger Verfahren erbracht werden kann, verliert das Modell des natürlichen Monopols seine praktische Erklärungskraft.

Moderne Glasfasernetze, Richtfunkstrecken und Satellitenübertragungssysteme haben bereits im Weitverkehr zu parallelen Netzen geführt, die miteinander in Konkurrenz treten können. Selbst der bisherige Monopolist verwendet Mehrfachwege zum Ausgleich unterschiedlicher Wegebelastrungen (virtuelle Netze) und zur Absicherung gegen Störungen. In den Ländern, in denen Netzwettbewerb (USA, Großbritannien, Japan, Australien, Neuseeland, Schweden, Finnland etc.) eingeführt wurde, hat sich gezeigt, daß miteinander konkurrierende Netze durchaus überlebensfähig sind und sogar einen heilsamen Kostendruck auf den bisherigen Monopolisten ausüben.

Es gibt die verschiedensten Übertragungswege mit sehr unterschiedlichen Kosten, je nachdem, ob man die maschinelle Intelligenz in den Übertragungsweg, die Vermittlungsanlage oder das Endgerät des Teilnehmers legt. Naturgegeben ist an dieser Kostenstruktur grundsätzlich nichts. Der Wettbewerb ist hier im besten Sinne ein „Entdeckungsverfahren“.⁹

Zur Zeit besteht in allen Ländern, die ihre Telekommunikationsmärkte für den Wettbewerb geöffnet haben, lediglich noch ein Engpaß, der vom bisherigen Monopolisten beherrscht wird: der leitungsgebundene Zugang zum Endteilnehmer im Ortsnetz, der sogenannte Local loop. Es handelt sich um die „letzte Meile“, in der sich Reste des stabilen Monopols halten.

Auch hier bestehen inzwischen Alternativen durch die Mitbenutzung des Kabelfernsehnetzes und durch den flankierenden Einsatz von Funkstrecken. Aber der Durchbruch ist bisher noch

⁹ v. Hayek, F. A., Der Wettbewerb als Entdeckungsverfahren, Vortrag im Institut für Weltwirtschaft, Kiel, Reihe: Kieler Vorträge 1968, vgl. besonders S. 14 ff.

nicht gelungen, weil die Breitbandverteilnetze für den Einweg geschaffen wurden und nur nach aufwendiger Nachrüstung für den Dialogverkehr geeignet sind. Auch die Mobilfunkstrecke erreicht bisher nicht die Wirtschaftlichkeit des herkömmlichen Fernmeldenetzes. Deshalb wird an einem Ersatz für den DECT-Standard gearbeitet, um einen kostengünstigen Bypass für kurze Entfernungen zu gewinnen.

Hier wartet also die erwünschte Markttöffnung auf eine Wirkungskette von Erfindungen und Innovationen. Der Anstoß geht eindeutig von der ökonomischen Seite aus.

Solange es noch nicht gelingt, die letzten Meter zum Kunden durch neue Techniken zu überbrücken, besteht nur die Möglichkeit, die vorhandene Infrastruktur für die Mitbenutzung durch alle Wettbewerber zu öffnen. Die rechtlichen Grundlagen zur Lösung des sogenannten Interconnection-Problems sind bereits geschaffen worden: Der marktbeherrschende Netzbetreiber darf den Wettbewerbern den Zugang zu seinem Ortsnetz nicht versperren. Das Problem liegt allerdings noch in den Preisen für die Mitbenutzung von Teilen der Infrastruktur. Ein Hinweis auf die normalen Telefontarife hilft nicht weiter, denn damit würde kein Wettbewerber auch nur in die Nähe der Kostendeckung gelangen.

Die Lösung liegt in der „Entbündelung“ von Teilleistungen der Übertragungs- und Vermittlungstechnik. Da der neue Wettbewerber wesentliche Teile des Telefondienstes mit Hilfe seiner eigenen Technik erbringt, benötigt er nur einige Module des traditionellen Netzbetreibers und sollte nur für die Benutzung dieser Module einen Preis entrichten.

Hier wird eine neuartige Anforderung an die Technik erkennbar: Der als größter Automat der Welt gekennzeichnete Telefondienst ist in Teileinheiten von Leistungsmerkmalen aufzulösen und zur getrennten Benutzung anzubieten. Eine bisher als einheitliche Systemkonfiguration verstandene Infrastruktur ist unter dem technischen Leistungsmerkmal der Eignung für den Wettbewerb zu differenzieren.

Der Zusammenhang zwischen nachrichtentechnischen Innovationen und Veränderungen der Marktordnung erweist sich also als wechselseitige Wirkungsbeziehung. Während in den vergangenen Jahrzehnten der Ideenreichtum und die Entwicklungsvielfalt der

Technik auf die ökonomische Marktöffnung einwirkte und sie in vielen Teilen erst ermöglichte, stellt nun die erwünschte Marktöffnung weiterführende Anforderungen an die Technik. Von dieser wird nicht nur erwartet, daß sie bestimmte Leistungen zuverlässig erbringt und daß die Innovationen durch das Nadelöhr der Wirtschaftlichkeit geführt werden können, sondern auch, daß die Dienste und Produkte für den Wettbewerb geeignet sind.